

# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ЧАСТЬ ОФФИЦИАЛЬНАЯ

Декабрь.

№ 12.

1893 г.

## УЗАКОНЕНІЯ И РАСПОРЯЖЕНІЯ ПРАВИТЕЛЬСТВА.

**Объ утвержденіи инструкціи по надзору за нефтяными промыслами Кавказскаго края и технических правилъ, обязательныхъ къ исполненію для нефтепромышленниковъ.**

Управляющій Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ, во исполненіе Высочайше утвержденнаго 3 іюня 1892 г. мнѣнія Государственнаго Совѣта представилъ въ Правительствующій Сенатъ, для распубликованія, утвержденную имъ, 9 октября 1893 г., инструкцію по надзору за нефтяными промыслами Кавказскаго края и техническія правила, обязательныя къ исполненію для нефтепромышленниковъ сего края.

Утверждена Управляющимъ Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ 9 октября 1893 года.

### ИНСТРУКЦІЯ

*по надзору за нефтяными промыслами Кавказскаго края.*

§ 1. Надзору мѣстныхъ окружныхъ инженеровъ подлежатъ нефтяные промысла, со всѣми относящимися къ нимъ устройствами и сооруженіями, нефтепроводныя станціи, ремонтныя механическія мастерскія, расположенныя въ чертѣ промысловыхъ площадей, и водопроводы, гдѣ бы они ни находились, если только они подаютъ воду для дѣйствія механизмовъ, установленныхъ въ чертѣ нефтяныхъ промысловыхъ площадей.

§ 2. Окружные инженеры наблюдаютъ за исполненіемъ приложенныхъ къ настоящей инструкціи правилъ.

§ 3. На тѣхъ же инженеровъ возлагается свидѣтельствованіе упомянутыхъ въ 2351 ст. уст. горн. условій, заключенныхъ нефтепромышленниками съ владельцами земель.

*Приложеніе къ § 2 инструкции по надзору за нефтяными промыслами Кавказскаго края.*

Утверждены Управляющимъ Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ 9 октября 1893 года.

ТЕХНИЧЕСКІЯ ПРАВИЛА,

*обязательныя къ исполненію для нефтепромышленниковъ Кавказскаго края.*

§ 1. Для предупрежденія несчастныхъ случаевъ съ людьми отъ взрыва газовъ на нефтяныхъ промыслахъ должно руководствоваться соотвѣтствующими параграфами правилъ по предупрежденію и прекращенію пожаровъ на Бакинскихъ нефтяныхъ промыслахъ.

§ 2. При работахъ въ шурфахъ, шахтахъ и колодцахъ, при чисткѣ нефтяныхъ амбаровъ и резервуаровъ, вредные для дыханія, или угрожающіе взрывомъ газы должны быть удаляемы помощью надлежащихъ способовъ провѣтриванія.

§ 3. Въ предупрежденіе взрывовъ газовъ при работахъ въ шурфахъ, шахтахъ, колодцахъ, слѣдуетъ, послѣ праздниковъ и другихъ простоевъ, пускать въ нихъ рабочихъ только послѣ предварительнаго испытанія воздуха относительно содержанія въ немъ какъ удушливыхъ, такъ и взрывчатыхъ газовъ.

*Примѣчаніе.* Испытаніе воздуха на содержаніе взрывчатыхъ газовъ должно производиться при помощи предохранительныхъ лампъ.

§ 4. Спускъ людей въ буровыя скважины безусловно воспрещается.

§ 5. Въ предупрежденіе порчи нефтяныхъ мѣсторожденій нефтепромышленники обязаны:

а) крѣпить скважины трубами самымъ тщательнымъ образомъ, съ задѣлкой междутрубнаго пространства кольцомъ изъ водонепроницаемыхъ веществъ, съ цѣлью воспрепятствовать притоку изъ вышележащихъ слоевъ тяжелой нефти и, особенно, воды;

б) скважины, дающія только одну воду, или съ ничтожнымъ количествомъ нефти, или же вовсе не дѣйствующія (заброшенныя), забивать на всю глубину глиной послѣ того, какъ изъ нихъ будутъ вынуты, по возможности, всѣ трубы, а оставшіяся разрѣзаны лентами по ихъ длинѣ;

в) ни въ какомъ случаѣ не допускать спуска въ скважины и колодцы поверхностной или вычерпанной воды.

§ 6. Независимо отъ общихъ Высочайше утвержденныхъ 8 іюня 1889 г. правилъ относительно устройства, установки и освидѣтельствованія паровыхъ котловъ (прилож. къ ст. 76 уст. пром. фабр. и заводск., по прод. 1890 г.), на нефтяныхъ промыслахъ должны соблюдаться еще слѣдующія постановленія:

а) максимальное процентное содержаніе солей въ водѣ, служащей для питанія котловъ и выпускаемой при продувкѣ, не должно превышать нормы, устанавливаемой, сообразно съ данными опыта, окружнымъ инженеромъ и опредѣляемой имъ совмѣстно съ технической, по охранѣ промысловъ, комиссіей;

б) при каждой кочегаркѣ должны находиться ареометры и достаточное число стеклянныхъ цилиндровъ, а также книга для записыванія содержанія солей въ водѣ, употребляемой для питанія котловъ;

в) опредѣленіе процентнаго содержанія солей въ водѣ, питающей котлы, должно производиться не менѣе двухъ разъ въ сутки, а соленость воды въ самомъ котлѣ — по мѣрѣ надобности;

г) при одной общей трубѣ для спуска воды изъ нѣсколькихъ паровиковъ, каждый изъ нихъ долженъ соединиться съ этой трубою отдѣльнымъ подтрубкомъ, снабженнымъ особымъ краномъ.

§ 7. Всѣ главнѣйшія части паровыхъ машинъ и ихъ приводовъ, а также буровыхъ станковъ, отъ неосторожнаго приближенія къ которымъ могутъ происходить несчастія съ людьми, должны быть ограждены перегородками или перилами.

§ 8. При буровыхъ устройствахъ ручныя маховыя колеса главнаго подъемнаго вала, а также плоскіе шкивы въ лебедкахъ должны быть снабжены тормазами.

§ 9. Во избѣжаніе несчастій при поломкѣ оси и внезапномъ паденіи балансира бурильнаго станка, подъ него должны быть подведены поперечины, подпорки, подвѣски или другія приспособленія, смотря по конструкціи станка.

§ 10. Къ нефтечерпательнымъ (тарталымъ) станкамъ примѣняются требованія, изложенныя въ § 7.

§ 11. Всѣ открытыя буровыя вышки, со стороны локобилей, слѣдуетъ обшивать до верху тесомъ, кровельнымъ толемъ или желѣзомъ.

§ 12. Этажи (палаты) означенныхъ вышекъ должно ограждать прочными перилами такъ-же, какъ и ведущія къ нимъ лѣстницы.

§ 13. Со всѣхъ палатей буровой вышки слѣдуетъ дѣлать лазъ къ лѣстницѣ, прикрѣпленной снаружи къ обшивкѣ буровой башни. Ступеньки этой лѣстницы должны отстоять отъ обшивки не менѣе трехъ вершковъ.

§ 14. Черпательный (тарталый) шкивъ долженъ быть установленъ на поперечинѣ изъ двутавроваго желѣза.

§ 15. Шурфы и колодцы, нефтяные и водяные, въ нерабочее время, должны быть прикрыты бревнами, толстыми однорѣзками, или тщательно огораживаемы, а устья буровыхъ скважинъ въ означенное время закрываются крышкой.

§ 16. Отверстія дѣйствующихъ колодцевъ, нефтяныхъ и водяныхъ, на поверхности земли должны ограждаться прочнымъ и достаточно высокимъ срубомъ, или каменной кладкой, и закрываться крышкой изъ вершковыхъ досокъ.

§ 17. Буровыя скважины во время своего прохода и дѣйствія не могутъ быть оставляемы безъ надлежащаго надзора.

§ 18. Во время производства работъ воспрещается въ буровыя вышки входить постороннимъ лицамъ; равнымъ образомъ запрещается кому бы то ни было тамъ спать.

§ 19. Буровой мастеръ обязанъ слѣдить, чтобы въ верхней части вышки, на подшивныхъ брусьяхъ и на полатяхъ (мосткахъ) не было свободно лежащихъ или слабо укрѣпленныхъ предметовъ, которые могли бы упасть внизъ и причинить увѣчья работающимъ въ вышкѣ людямъ.

§ 20. Воспрещается производить какой либо ремонтъ бурового станка во время дѣйствія онаго.

§ 21. Смазка бурового станка и машины, прикрѣпленіе подшипниковъ, болтовъ и гаекъ, переводъ шестеренъ, равно какъ надѣваніе ремня, дозволяется только по остановкѣ хода паровой машины.

§ 22. На время производства работъ въ верхней части буровой вышки, а

также при подъемѣ и спусканіи трубъ, всѣ рабочіе должны быть удаляемы отъ устья скважины въ откосъ вышки.

§ 23. Ближайшій надзоръ за точнымъ исполненіемъ изложеннаго въ §§ 17—22 настоящихъ правилъ лежитъ на буровомъ мастерѣ и его помощникѣ, которымъ поручено веденіе буровыхъ работъ.

*Примѣчаніе.* Къ завѣдыванію и управленію буровыми работами могутъ быть допускаемы только лица, которымъ хорошо извѣстны приемы буровой техники.

§ 24. Владѣльцы нефтяныхъ промысловъ, или заступающія ихъ лица, обязаны составлять и вывѣшивать, на видныхъ мѣстахъ, въ соотвѣтствующихъ помѣщеніяхъ своихъ промысловъ, правила, относящіяся къ порядку производства и безопасности работъ, причемъ правила эти подлежатъ предварительному разсмотрѣнію и утвержденію окружнаго инженера.

### **О разрѣшеніи товариществу Московскаго металлическаго завода произвести единовременный выпускъ облигаціи на сумму 1.200,000 рублей съ погашеніемъ облигаціи перваго выпуска и съ соотвѣтственнымъ измѣненіемъ устава компаніи.**

Вслѣдствіе ходатайства товарищества Московскаго металлическаго завода <sup>1)</sup> о разрѣшеніи сему товариществу выпустить облигаціи, Государь Императоръ, по положенію Комитета Министровъ, въ 9 день октября 1893 года, Высочайше повелѣтъ соизволилъ:

I. Предоставить товариществу Московскаго металлическаго завода произвести единовременный выпускъ облигаціи на одинъ милліонъ двѣсти тысячъ рублей кредитныхъ, съ тѣмъ, чтобы всѣ находящіяся нынѣ въ обращеніи облигаціи перваго выпуска товарищества погашены были путемъ досрочнаго тиража,

и II. § 18 съ примѣчаніемъ дѣйствующаго устава товарищества изложить слѣдующимъ образомъ:

«По пріобрѣтеніи товариществомъ въ полную собственность недвижимаго имущества на сумму не менѣе одного милліона восьмисотъ тысячъ руб., товариществу предоставляется, для образованія оборотнаго капитала, выпустить облигаціи на нарицательный капиталъ, не превышающій суммы основнаго капитала, а именно: не болѣе одного милліона двухсотъ тысячъ рублей, съ тѣмъ: 1) чтобы нарицательная цѣна каждой облигаціи была не менѣе двухъ-сотъ пятидесяти рублей и 2) чтобы исправная уплата процентовъ по облигаціямъ и капитала по облигаціямъ, вышедшимъ въ тиражъ, была обезпечена преимущественно предъ всѣми долгами товарищества: а) запаснымъ капиталомъ, б) всѣми доходами товарищества, и в) всѣмъ движимымъ и недвижимымъ имуществомъ товарищества, какъ пріобрѣтеннымъ при его образованіи, такъ и тѣмъ, которое впредь имъ пріобрѣтено будетъ. Согласно сему, облигаціи выпускаются только

<sup>1)</sup> Уставъ Высочайше утвержденъ 2 октября 1883 г. и опубликованъ въ № 102 Собр. узак. за тотъ же годъ, ст. 816.

по положеніи на все недвижимое имущество товарищества запрещенія въ полной суммѣ выпускаемыхъ облигацій, причемъ все таковое имущество товарищества, при самомъ выпускѣ облигацій, очищается отъ всѣхъ могущихъ быть на немъ долговъ. Въстѣ съ симъ товарищество, въ лицѣ своего правленія, обязывается подпискою сообщать Министерству Финансовъ о всякомъ вновь приобретаемомъ имуществѣ, для наложенія на оное запрещенія. Въ случаѣ несостоятельности товарищества и ликвидаціи его дѣль (§ 63), владѣльцы облигацій удовлетворяются преимущественно передъ прочими кредиторами товарищества, за исключеніемъ долговъ, причисленныхъ по пп. 1, 2, 4—10 ст. 599 уст. судопр. торг. (св. зак., т. XI, ч. 2, изд. 1887 г.) къ первому разряду. Что касается размѣра процентовъ, уплачиваемыхъ по облигаціямъ, условій выпуска, формы облигацій, сроковъ и способовъ погашенія оныхъ, то таковые, предварительно самаго выпуска облигацій, должны быть представлены на утвержденіе Министра Финансовъ.

*Примѣчаніе.* По точному разуму этой статьи товарищество не можетъ уже совершать, послѣ выпуска облигацій, какія либо другія закладныя на принадлежащее ему движимое и недвижимое имущество.

### **Объ освобожденіи отъ попудной платы глауберовой соли, добываемой на Крымскихъ промыслахъ.**

Высочайше утвержденнымъ, 15 октября 1893 г., положеніемъ Комитета Министровъ постановлено:

1) Освободить товарищество Чонгарскихъ соляныхъ промысловъ, срокомъ на пять лѣтъ, отъ попудной платы за глауберову соль, добываемую имъ изъ Сивашской рапы по извлеченіи изъ нея поваренной соли,

и 2) Предоставить Министру Государственныхъ Имуществъ право распространять эту льготу на тѣхъ изъ Крымскихъ солепромышленниковъ, арендующихъ казенные соляные промысла или пользующихся за попудную плату рапою Сиваша, которые на своихъ промыслахъ устаноятъ производство глауберовой соли изъ маточнаго разсола, остающагося послѣ садки поваренной соли.

### **О продленіи срока для собранія основного капитала Мурманскаго горнопромышленнаго товарищества.**

Вслѣдствіе ходатайства учредителей Мурманскаго горнопромышленнаго товарищества о продленіи срока для собранія основного капитала товарищества <sup>1)</sup> и на основаніи Высочайше утвержденного 28 мая 1893 г. положенія Комитета Министровъ, Министерствомъ Финансовъ разрѣшено истекшей 16 сентября 1893 г. срокъ для оплаты паевъ сего товарищества продолжить на шесть мѣсяцевъ, т. е. до шестнадцатаго марта 1894 года.

О семъ Министръ Финансовъ, 12 ноября 1893 г., донесъ Правительствующему Сенату, для опубликованія.

<sup>1)</sup> Уставъ Высочайше утвержденъ 28 мая 1892 года и опубликованъ въ № 67 Собр. узак. за тотъ же годъ, ст. 699.—«Горн. Журн.» 1892 г., Т. V., Оффиц., стр. 161.

На подлинномъ рукою Г. Управляющаго Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ написано: «Утверждаю. А. Ермоловъ. 19 Ноября 1893 года».

## ПОЛОЖЕНІЕ

### о сѣздахъ горнопромышленниковъ Царства Польскаго.

#### *I. Цѣль сѣздовъ, время и мѣсто собраній.*

§ 1. Сѣзды горнопромышленниковъ Царства Польскаго созываются каждые три года, съ разрѣшенія Министра Государственныхъ Имуществъ, по соглашенію съ Варшавскимъ Генераль-Губернаторомъ, въ Варшавѣ:

а) для выработки статистическихъ данныхъ о размѣрахъ ожидаемой въ слѣдующемъ трехлѣтїи производительности копей и заводовъ и предполагаемомъ вывозѣ продуктовъ горной и горнозаводской промышленности по желѣзнымъ дорогамъ;

б) для рѣшенія хозяйственныхъ и административныхъ дѣлъ сѣзда, а также дѣлъ, относящихся до общей для всѣхъ копей, рудниковъ и заводовъ I и III округовъ Царства Польскаго пенсіонной кассы;

в) для установленія добровольнаго сбора на расходы сѣзда по нуждамъ горной и горнозаводской промышленности;

г) для составленія и измѣненія, по соглашенію съ представителями желѣзныхъ дорогъ, правилъ перевозки минеральнаго топлива, древеснаго угля и вообще продуктовъ горной и горнозаводской промышленности. Выработанныя на сѣздѣ правила перевозки грузовъ и горнорабочихъ подлежатъ утвержденію Министерства Путей Сообщенія;

д) для обсужденія, — если Министръ признаетъ это нужнымъ, — разныхъ вопросовъ, до горной и горнозаводской промышленности относящихся.

§ 2. Сѣздамъ предоставляется право ходатайствовать передъ правительственными и общественными учрежденіями по всѣмъ вопросамъ, касающимся нуждъ и пользы горнаго и горнозаводскаго дѣла въ Царствѣ Польскомъ.

#### *II. Составъ сѣздовъ.*

§ 3. Сѣзды собираются подъ предсѣдательствомъ лица, особо назначаемаго каждый разъ Министромъ Государственныхъ Имуществъ.

§ 4. Предсѣдатель сѣзда заблаговременно доводитъ до всеобщаго свѣдѣнія, чрезъ публикацію въ столичныхъ и мѣстныхъ вѣдомостяхъ, о мѣстѣ и времени открытія засѣданій сѣзда и о программѣ его занятій. Онъ открываетъ и закрываетъ засѣданія, руководитъ преніями, направляетъ ихъ согласно программѣ занятій и пользуется всѣми правами, какія вообще предоставляются предсѣдателямъ собраній.

§ 5. Въ засѣданіяхъ сѣзда принимаютъ участіе, на правахъ дѣйствительныхъ членовъ, назначенные для того представители Министерствъ, горнопромышленники и горнозаводчики Царства Польскаго или ихъ представители и представители желѣзныхъ дорогъ.

§ 6. Кромѣ упомянутыхъ въ § 5 дѣйствительныхъ членовъ, въ засѣданія сѣзда допускаются, по распоряженію предсѣдателя, съ правомъ совѣщатель-

наго голоса, представители ученыхъ, техническихъ, торговопромышленныхъ обществъ, городскихъ и земскихъ учреждений и вообще лица, заинтересованныя въ развитіи горной промышленности Царства Польскаго.

### III. Порядокъ занятій.

§ 7. По открытіи сѣзда, члены его избираютъ секретаря, обязаннаго вести списокъ всѣмъ членамъ сѣзда и составлять протоколы засѣданій сѣзда.

§ 8. Занятія сѣзда происходятъ открыто и гласно. Всякій членъ сѣзда имѣетъ право участвовать въ преніяхъ при обсужденіи разныхъ вопросовъ, подавать письменныя заявленія и особыя мнѣнія, которыя, по прочтеніи ихъ на сѣздѣ, печатаются въ «Трудахъ сѣзда».

*Примѣчаніе.* Вся переписка сѣздовъ и пренія должны вестись на русскомъ языкѣ.

§ 9. По открытіи засѣданій сѣзду представляются отчеты:

а) Ревизіонной комиссіи по провѣркѣ прихода и расхода;

б) Совѣта сѣзда о его дѣятельности по выполненію постановленій предъидущаго сѣзда,—по составленію статистическихъ данныхъ о производительности копей и заводовъ, предполагаемомъ сбытѣ продуктовъ горной промышленности для слѣдующаго трехлѣтія,—по перевозкѣ минеральнаго топлива и другихъ продуктовъ горной и горнозаводской промышленности за минувшее трехлѣтіе, а равно по составленію плана перевозки на предстоящій періодъ, и

в) Вообще всѣхъ постоянныхъ комиссій, избираемыхъ сѣздомъ.

Дальнѣйшій порядокъ занятій зависитъ отъ усмотрѣнія сѣзда и его предсѣдателя.

§ 10. Засѣданіямъ сѣзда ведутся особые протоколы, въ которые вносятся всѣ постановленія и заключенія сѣзда. Протоколы эти прочитываются въ засѣданіи и, по утвержденіи ихъ сѣздомъ, подписываются предсѣдателемъ, секретаремъ и не менѣе какъ тремя наличными членами сѣзда.

Постановленія эти, вмѣстѣ съ докладами по разнымъ вопросамъ и подробными отчетами преній, печатаются съ разрѣшенія Министра Государственныхъ Имуществъ въ особыхъ «Трудахъ», издаваемыхъ сѣздомъ и представляемыхъ Министру Государственныхъ Имуществъ и Варшавскому Генералъ-Губернатору.

§ 11. Для болѣе тщательной разработки нѣкоторыхъ вопросовъ, сѣздъ по усмотрѣнію избираетъ особыя комиссіи, которыя, по всестороннемъ обсужденіи предмета, изготовляютъ доклады, представляемые на одобреніе сѣзда за подписью предсѣдателей комиссій.

§ 12. Если при обсужденіи какого-либо вопроса на сѣздѣ замѣчается разногласіе и противорѣчіе членовъ сѣзда, то, для постановки окончательнаго заключенія, вопросъ рѣшается открытою баллотировкою. Въ такой баллотировкѣ принимаютъ участіе дѣйствительные члены сѣзда, упомянутые въ § 5.

§ 13. По требованію не менѣе 10 членовъ сѣзда, открытая баллотировка можетъ быть замѣнена закрытою.

§ 14. При обсужденіи вопросовъ о выборахъ должностныхъ лицъ сѣзда, а также вопросовъ, связанныхъ съ расходованіемъ суммъ сѣзда, имѣютъ право голоса только лица, обладающія цензомъ, указаннымъ въ §§ 27 и 28.

*IV. Должностныя лица създа, ихъ права и обязанности.*

§ 15. На създахъ горнопромышленниковъ Царства Польскаго избираются для трехъ горныхъ округовъ Царства Польскаго слѣдующія должностныя лица, число коихъ зависитъ отъ усмотрѣнія създа:

- а) члены ревизіонной комиссіи;
- б) члены Совѣта създа и кандидаты къ онимъ;
- в) представитель въ Присутствіи по горнозаводскимъ дѣламъ при Горномъ Департаментѣ.

§ 16. На обязанность ревизіонной комиссіи возлагается:

- а) провѣрка правильности дѣйствій Совѣта създа по приходу и расходу суммъ създа;
- б) разсмотрѣніе составляемой Совѣтомъ смѣты прихода и расхода суммъ на предстоящій годъ;
- в) принятіе жалобъ на дѣйствія всѣхъ должностныхъ лицъ създа и разсмотрѣніе этихъ жалобъ для представленія ближайшему създу своихъ заключеній;
- г) представленіе къ первому засѣданію създа отчета о своей дѣятельности.

Для исполненія вышеуказанныхъ обязанностей ревизіонная комиссія имѣетъ право требовать представленія ей всѣхъ книгъ, отчетовъ, документовъ и наличныхъ суммъ, находящихся въ распоряженіи Совѣта създа.

§ 17. Лица, входящія въ составъ ревизіонной комиссіи, немедленно по избраніи, выбираютъ изъ среды своей предсѣдателя, который ведетъ журналъ засѣданій комиссіи и назначаетъ время и мѣсто для занятій.

§ 18. Совѣтъ създа состоитъ изъ членовъ, число коихъ опредѣляется създомъ. Члены Совѣта избираютъ изъ своей среды предсѣдателя. Въ случаѣ выбитія кого-либо изъ членовъ, мѣсто его занимаетъ одинъ изъ кандидатовъ. Кандидатъ, получившій наибольшее число избирательныхъ голосовъ, первый вступаетъ въ должность отсутствующаго должностнаго лица, за исключеніемъ предсѣдателя Совѣта, замѣщаемого однимъ изъ членовъ по избранію прочихъ членовъ.

*Примѣчаніе.* На одного изъ членовъ Совѣта возлагаются обязанности казначея.

§ 19. Внутренній распорядокъ занятій Совѣта предоставляется усмотрѣнію его; для законности постановленій Совѣта необходимо присутствіе въ засѣданіи его не менѣе трехъ членовъ, причемъ вопросы рѣшаются простымъ большинствомъ голосовъ.

*Примѣчаніе.* При равенствѣ голосовъ, голосъ предсѣдателя даетъ перевѣсъ.

§ 20. Совѣту създа предоставляется право передовѣрять свои полномочія wybranнымъ изъ числа членовъ Совѣта лицамъ. Эти уполномоченные получаютъ отъ Совѣта инструкцію, которою и должны руководиться въ своихъ дѣйствіяхъ, причемъ они обязаны представлять Совѣту отчеты о своей дѣятельности и своевременно доставлять ему копии со всѣхъ подаваемыхъ ими прошеній и докладовъ и подлинники получаемыхъ ими отвѣтовъ.



§ 21. На Совѣтъ съѣзда возлагается:

а) ходатайствовать предъ Правительствомъ объ удовлетвореніи всѣхъ нуждъ горной и горнозаводской промышленности Царства Польскаго, согласно постановленіямъ съѣзда, котораго правами онъ пользуется въ промежуткѣ времени между двумя съѣздами;

б) сносятся съ Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ и представлять, — въ предѣлахъ полномочій, Совѣту предоставленныхъ, — интересы горнопромышленниковъ Царства Польскаго въ разныхъ правительственныхъ учрежденіяхъ, въ правленіяхъ и управленіяхъ желѣзныхъ дорогъ, въ разныхъ частныхъ учрежденіяхъ, обществахъ и компаніяхъ, вообще вездѣ, гдѣ можетъ быть оказано содѣйствіе дѣлу горнаго и горнозаводскаго промысла Царства Польскаго;

в) заботиться о возможно полномъ и правильномъ удовлетвореніи отправителей минеральнаго топлива и другихъ произведеній горной и горнозаводской промышленности перевозочными средствами желѣзныхъ дорогъ и о своевременномъ устраненіи всѣхъ возникающихъ по этому поводу затрудненій;

г) разрабатывать, по порученію съѣзда, вопросы, недостаточно выясненные на съѣздѣ, а равно разъяснять вопросы, могущіе возникнуть въ теченіе трехлѣтія, для представленія ихъ на разсмотрѣніе будущаго съѣзда или же по требованію правительственныхъ учреждений;

д) собирать и составлять статистическія свѣдѣнія о дѣятельности копей, рудниковъ и заводовъ и печатать оныя;

е) присутствовать чрезъ своихъ уполномоченныхъ въ засѣданіяхъ комиссій, созываемыхъ Правительствомъ для изученія вопросовъ, въ рѣшеніи которыхъ могутъ быть заинтересованы горнопромышленники Царства Польскаго;

ж) завѣдывать всѣми денежными средствами съѣзда, собирать, хранить и расходовать ихъ согласно утвержденной съѣздомъ сметѣ;

з) нанимать всѣхъ необходимыхъ служащихъ въ Совѣтѣ лицъ;

и) въ случаѣ необходимости ходатайствовать предъ Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ о созывѣ чрезвычайнаго съѣзда горнопромышленниковъ Царства Польскаго;

і) опредѣлять для предстоящаго трехлѣтія, при участіи Окружныхъ Инженеровъ, размѣръ производительности копей, рудниковъ и заводовъ и предполагаемаго сбыта продуктовъ горной и горнозаводской промышленности, а равно составлять къ слѣдующему съѣзду списки членовъ, съ показаніемъ противъ каждаго изъ нихъ размѣра производства за послѣдніе года и выдавать членамъ билеты съ опредѣленіемъ принадлежащихъ каждому изъ нихъ числа голосовъ;

к) выработать проектъ программы для предстоящаго съѣзда и представлять его чрезъ Горный Департаментъ на утвержденіе Министра Государственныхъ Имуществъ;

*Примѣчаніе.* Лица, желающія внести какой-либо вопросъ на обсужденіе съѣзда, могутъ подавать объ этомъ заявленія въ Совѣтъ, которому предоставляется, по разсмотрѣніи обстоятельствъ дѣла, дать такому заявленію дальнѣйшій ходъ, или же отклонить.

л) представлять слѣдующему съѣзду подробный отчетъ о своей дѣятельности, а денежный отчетъ за минувшее трехлѣтіе и проектъ сметы прихода

и расхода на будущій періодъ,—по предварительномъ разсмотрѣніи ревизіонной комиссіей;

м) наблюдать, при участіи секретаря съѣзда, за составленіемъ подробныхъ отчетовъ засѣданій съѣзда, за изданіемъ «Трудовъ съѣзда» и за разсылкою ихъ членамъ съѣзда и разнымъ правительственнымъ учрежденіямъ и лицамъ;

н) заботиться о всей матеріальной обстановкѣ съѣзда.

§ 22. При Совѣтѣ состоитъ канцелярія для производства текущихъ дѣлъ и веденія статистики; канцелярія эта находится подъ непосредственнымъ завѣдываніемъ одного изъ членовъ Совѣта.

#### *У. Порядокъ избранія должностныхъ лицъ на съѣздѣ.*

§ 23. Всякій участвующій въ съѣздѣ, независимо отъ его званія или рода занятій, можетъ быть избранъ въ должностныя лица отъ съѣзда.

§ 24. Всѣ должностныя лица избираются на три года, до слѣдующаго съѣзда; выбывающіе изъ должности могутъ быть вновь избираемы на ту же или другую должность.

§ 25. Выборы всѣхъ должностныхъ лицъ съѣзда производятся закрытою баллотировкою, посредствомъ подачи записокъ, на которыхъ обозначено принадлежащее каждому избирателю число голосовъ; избранными считаются получившіе абсолютное большинство наличныхъ избирательныхъ голосовъ.

§ 26. Правомъ голоса при обсужденіи вопросовъ о выборахъ должностныхъ лицъ съѣзда и объ ассигнованіи денежныхъ средствъ на нужды горной промышленности Царства Польскаго пользуется каждый горнопромышленникъ или горнопромышленное общество.

*Примѣчаніе.* Собственники или владѣльцы, отдавшіе свои копи или заводы въ аренду, не пользуются правомъ голоса, которое переходитъ къ арендатору.

§ 27. Кромѣ сего основнаго голоса предоставляются горнопромышленникамъ дополнительные голоса по слѣдующему расчету:

одинъ дополнительный голосъ предоставляется тѣмъ, кто въ предшествующемъ съѣзду трехлѣтіи въ среднемъ въ годъ:

а) добылъ не менѣе 250 тысячъ пудовъ каменнаго угля или руды какого либо металла;

б) выплавилъ не менѣе 50 тысячъ пудовъ чугуна;

в) выдѣлалъ не менѣе 40 тысячъ пудовъ желѣза, стали или стальныхъ издѣлій, и

г) выплавилъ или прокаталъ не менѣе 10 тысячъ пудовъ цинка;

два дополнительные голоса предоставляются тѣмъ горнопромышленникамъ, кто добылъ тройное противъ вышеприведенныхъ нормъ количество продуктовъ;

три дополнительные голоса предоставляются лицамъ, добывшимъ въ 9 разъ большее противъ тѣхъ же нормъ количество продуктовъ и такъ далѣе.

§ 28. Голоса исчисляются отдѣльно по каждому изъ вышеуказанныхъ пунктовъ, такъ что общее число предоставленныхъ горнопромышленнику голосовъ составляется отъ сложения отдѣльныхъ принадлежащихъ ему по каждому пункту голосовъ.

§ 29. Всякій избиратель можетъ быть также представителемъ отсутствующаго, но только одного избирателя.

*VI. Средства сѣзда.*

§ 30. Для покрытія расходовъ по сѣзду,—содержанія канцеляріи Совѣта сѣзда, возмѣщенія расходовъ Представителя въ Присутствіи по горнозаводскимъ дѣламъ и другихъ расходовъ на общія нужды горнопромышленниковъ Царства Польскаго, — устанавливается добровольный сборъ, распредѣляющійся между всѣми горнопромышленниками по слѣдующему разсчету:

Основной голосъ всякаго горнопромышленника или горнопромышленнаго предприятия считается за пять единицъ; число же дополнительныхъ голосовъ за первое трехлѣтіе получаетъ горнопромышленникъ за каждые:

- 400.000 пуд. добытаго угля,
- 400.000 » добытой желѣзной руды,
- 200.000 » добытаго галмея или руды другого металла,
- 20.000 » выплавленнаго цинка,
- 15.000 » прокатаннаго или переработаннаго цинка,
- 40.000 » выдѣланнаго желѣза или стали и стальныхъ и желѣзныхъ издѣлій,
- 50.000 » чугуна.

IV сѣзду горнопромышленниковъ Царства Польскаго предоставляется, — на основаніи трехлѣтняго опыта, — выработать постоянныя нормы исчисленія голосовъ и способы взысканія денегъ для покрытія расходовъ.

§ 31. Причитающіяся съ горнопромышленниковъ по § 30 деньги должны быть вносимы въ кассу Совѣта сѣзда въ теченіи января мѣсяца каждаго года — за годъ впередъ, соотвѣтственно производительности предшествовавшаго года.

*Директоръ К. Скальковскій.*

*Начальникъ Отдѣленія М. Ивановъ.*

**Циркуляръ Горнаго Департамента окружнымъ инженерамъ отъ 22 ноября 1893 года.**

Въ разъясненіе § 12, утвержденныхъ Г. Министромъ Финансовъ 30-го Іюля 1890 года, правилъ «объ устройствѣ и содержаніи паровыхъ котловъ», Горный Департаментъ сообщаетъ Вамъ для руководства, что внутреннее испытаніе котла не обязательно въ случаяхъ ремонта печной кладки, хотя-бы съ этою цѣлью потребовалось обнажить весь котелъ, при томъ, однако, условіи, если котелъ остается на своемъ мѣстѣ и въ немъ не обнаружено какихъ-либо поврежденій.

Подписалъ: Директоръ *К. Скальковскій.*

Скрѣпилъ: Начальникъ Отдѣленія *Даничичъ.*

## ПРИКАЗЪ ПО ГОРНОМУ ВѢДОМСТВУ.

№ 15. 14 Декабря 1893 года. Указами Правительствующаго Сената отъ 2 и 10 минувшаго Ноября за №№ 124 и 128, нижепоименованные Горные Инженеры утверждены, по дипломамъ, въ чинахъ со старшинствомъ:

Коллежскаго Секретаря — Андрей *Матисенъ* и Густавъ *Гершурдтъ* — съ 17 Апрѣля, Александръ *Хартенъ* — съ 30 Юня, Оскаръ *Адольфъ*, Андрей *Галченко*, Сергѣй *Денисьевъ*, Александръ *Герасимовъ*, Александръ *Мейстеръ*, Николай *Яковлевъ*, Люціанъ *Снарскій*, Иванъ *Дмитріевъ*, Николай *Матвеевъ*, Василій *Бурдаковъ* — съ 1 Юля, Николай *Киселевъ* и Александръ *Михайловъ* — съ 1 Августа 1893 г.

Губернскаго Секретаря — Дмитрій *Карницкій* — съ 1 Мая 1893 г.

Опредѣляются на службу по горному вѣдомству Горные Инженеры: изъ отставныхъ — Коллежскій Секретарь Иванъ *Вьелецкій*, съ 1 минувшаго Ноября, съ откомандированіемъ въ распоряженіе Начальника Иркутскаго Горнаго Управленія для назначенія на должность Запаснаго Отводчика площадей подъ частные золотые прииски, и окончившій въ текущемъ году курсъ наукъ въ Горномъ Институтѣ, съ правомъ на чинъ Коллежскаго Секретаря, Адамъ *Тышеникій*, съ 29 Ноября сего года, съ назначеніемъ въ распоряженіе Окружнаго Инженера 2-го горнаго округа въ Царствѣ Польскомъ, для практическихъ занятій срокомъ по 1 Юля 1894 г., съ содержаніемъ по чину.

Командируются Горные Инженеры: Адъюнктъ Горнаго Института, Коллежскій Совѣтникъ *Войславъ*, на одинъ мѣсяць, въ г. Пятигорскъ — въ составъ Коммисіи, назначенной для обсужденія вопроса о каптажѣ минеральнаго источника «Нарзанъ»; состоящіе по Главному Горному Управленію: Надворный Совѣтникъ баронъ *Клодтъ-фонъ-Юргенсбургъ* — на принадлежащую Бельгійскому подданному Массъ каменноугольную копь близъ станціи Изюмъ Донецкой желѣзной дороги, съ 30 Ноября сего года; Титулярный Совѣтникъ *фонъ-Дитмаръ* — въ распоряженіе Правленія Общества Юго-Восточныхъ желѣзныхъ дорогъ, съ 28-го того же Ноября; послѣдніе двое для техническихъ занятій, съ оставленіемъ по Главному Горному Управленію, безъ содержанія отъ казны.

Зачисляются по Главному Горному Управленію, на основаніи 182 ст. Т. VII Уст. Горн. изд. 1893 г., на одинъ годъ, безъ содержанія отъ казны, Горные Инженеры: Младшій Горный Инженеръ при Кавказскихъ минеральныхъ водахъ, Титулярный Совѣтникъ *Юзбашевъ*; командированный для техническихъ занятій въ распоряженіе Голубовскаго Берестово-Богодуховскаго горнопромышленнаго Товарищества, Коллежскій Совѣтникъ *Ивчиновъ 2-й*; состоящіе на практическихъ занятіяхъ, Коллежскіе Секретари: *Бранденбургъ* и *Снарскій*; всѣ четверо за окончаніемъ занятій, Ивановъ 2-й — съ 18 Ноября, Снарскій — съ 1 Октября, Бранденбургъ — съ 15 Юля сего года и Юзбашевъ — съ 1 наступающаго Января 1894 года.

Увольняется въ отпускъ за границу состоящій по Главному Горному Управленію, Горный Инженеръ Надворный Совѣтникъ *Липинъ*, на полтора мѣсяца.

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

Подписаль: Управляющій Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ А. *Ермоловъ*.

# СИСТЕМАТИЧЕСКІЙ УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ,

ПОМѢЩЕННЫХЪ ВЪ НЕОФИЦИАЛЬНОЙ ЧАСТИ

## ГОРНАГО ЖУРНАЛА

ЗА 1893 ГОДЪ.

### Горное и Заводское дѣло.

З а г л а в і я   с т а т е й .

Томъ.

№

Стран.

#### ГОРНОЗАВОДСКАЯ МЕХАНИКА.

Опорный шить. Фр. Дергинга. . . . .	I	1	165
Южно-русскіе горные заводы. Проф. Ив. Тиме. . . . .	—	3	391
Тоже (Окончаніе). . . . .	II	4	1
Акціонная турбина второго класса, жираровскаго типа, въ 150 пар. л., при крупносортномъ станѣ въ Блохолуницкомъ заводѣ. Горн. Инж. М. М. Эрхмана. . . . .	III	7	1

#### ГОРНОЕ ДѢЛО.

Электрическій рудничный локомотивъ. Инж. В. Е. Виттъ . . . . .	I	1	166
Новый указатель гремучаго газа. Горн. Инж. Г. Шено . . . . .	—	3	375
Тъвибульскія каменноугольныя мѣсторожденія. Адъюнкта И. Коцовскаго . . . . .	II	5—6	181
Кедабекскіе мѣдныя рудники и заводы. Горн. Инж. П. Пестеровскаго . . . . .	—	—	225
Съ рудниковъ Южной Австрали, Тасманіи и Новой Зеландіи. Горн. Инж. А. А. Перре . . . . .	—	—	421
Разработка особаго вида коренныхъ мѣсторожденій золота въ Оренбургскомъ краѣ. Горн. Инж. В. Петрова . . . . .	III	8	219
Механическая обработка оловянныхъ рудъ въ Корнваллисѣ. Л. Демаре. . . . .	—	—	225
Опыты, произведенныя въ рудникахъ, надъ указателемъ гремучаго газа Шено и наставленіе относительно при-мѣненія этого прибора на практикѣ. . . . .	IV	10-11	1

З а г л а в і я с т а т е й.	Томъ.	№	Стран.
Современное состояніе механической обработки рудъ въ Саксоніи, на Гарцѣ и въ Рейнской Пруссіи Горн. Инж. <b>М. Белломи</b> . . . . .	IV	10-11	21
Антрацитовый рудникъ И. С. Кошкина въ Грушевкѣ и каменноугольный рудникъ Новороссійскаго общества въ Юзовкѣ. Студ. Горн. Инст. <b>А. Герасимова</b> . . . . .	—	12	333
<b>ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.</b>			
МЕТАЛЛУРГИЯ ЧУГУНА, ЖЕЛѢЗА И СТАЛИ.			
Новое видоизмѣненіе воздухонагрѣвателя Массика и Крука. <b>Фр. Люрмана</b> . . . . .	I	1	166
Новыя газовыя калильныя печи для листового желѣза и жести. Привиллегія <b>Ш. В. Журавлева</b> и Горн. Инж. <b>А. С. Левитскаго</b> . . . . .	—	2	210
Площадь фурменныхъ отверстій въ коксовыхъ вагранкахъ. Инж.-Техн. <b>А. О. Зеленцова</b> . . . . .	II	4	77
Изслѣдованіе Гадфильда надъ сплавами желѣза съ хромомъ. Проф. <b>А. Ледебур</b> а . . . . .	—	5—6	249
Изъ поѣздки по Швеціи и Финляндіи. Горн. Инж. <b>С. А. Балинскаго</b> . . . . .	—	—	416
Горячее дутье на Холуницкихъ заводахъ. Горн.-Инж. <b>М. Павлова</b> и <b>Г. Корвинъ-Круковскаго</b> . . . . .	III	7	55
Десульфурация чугуна, желѣза и стали. Инж.-Техн. <b>Г. Л. Вельшъ</b> . . . . .	—	8	252
Металлургическія замѣтки. <b>С. Керна:</b>			
Феррониккель . . . . .	—	—	376
Рудный процессъ полученія мартеновской стали . . . . .	—	—	379
Стальные отливки въ землю . . . . .	—	—	383
Мартеновская основная сталь . . . . .	—	—	387
Гидравлическій жомъ Галловея . . . . .	—	—	392
Прибавленіе алюминія къ литой стали. . . . .	—	—	393
Первый желѣзодѣлательный заводъ въ Китаѣ. Инж.-Мех. <b>Г. Гречина</b> . . . . .	III	8	406
Результаты опытовъ надъ древесноугольными доменными печами. <b>Г. Гёрхагера</b> . . . . .	—	9	411
Плавка титанистыхъ желѣзняковъ въ доменной печи <b>М. Кнётцера</b> . . . . .	—	—	468
Сормовскій заводъ. Студ. Горн. Инст. <b>А. Михайлова</b> . . . . .	IV	10-11	86
Послѣдняя кампанія Теплогорской доменной печи. Горн. Инж. <b>М. Вѣлюсова</b> . . . . .	—	12	388

З а г л а в і я с т а т е й.	Томъ.	№	Стран.
МЕТАЛЛУРГІЯ МѢДИ И ЦИНКА.			
Случай примѣненія электрической спайки . . . . .	I	3	525
Кедабекскіе мѣдныя рудники и заводы. Горн. Инж. <b>П. Нестеровскаго</b> . . . . .	II	5—6	225
Вліяніе температуры отжиганія на механическія свойства и строеніе латуни. <b>Ж. Шарри</b> . . . . .	III	8	393
ПОЛУЧЕНІЕ ПРОЧИХЪ МЕТАЛЛОВЪ И ПРОДУКТОВЪ			
Новѣйшіе способы разработки золотыхъ присковъ въ Соединенныхъ Штатахъ С. Америки. Горн. Инж. <b>В. Леввицкаго 3 го</b> и <b>П. Богданова 2-го</b> . . . . .	I	1	1
Тоже ( <i>Окончаніе</i> ) . . . . .	—	2	183
Золотой промыселъ въ колоніяхъ Куинслэндъ, въ Нью-Сאותъ-Уэльсъ. Горн. Инж. <b>Д. Перре</b> . . . . .	—	1	162
Съ рудниковъ Южной Австраліи, Тасманіи и Новой Зеландіи. <b>Его-же</b> . . . . .	II	5—6	421
Алюминій, какъ очиститель другихъ металловъ. . . . .	III	8	373
Извлеченіе золота изъ его рудъ синеродистымъ калиемъ. <b>М. Кнётцера</b> . . . . .	III	9	479
Успѣхи въ способахъ извлеченія никкеля. <b>Д. Левали</b> . . . . .	IV	10-11	291
Золотопромывальная машина Лакура и примѣненіе ея въ Италіи. Горн. Инж. <b>П. Нестеровскаго</b> . . . . .	—	12	383

## Геологія, Геогнозія и Палеонтологія.

З а г л а в і я с т а т е й.	Томъ.	№	Стран.
О происхожденіи минеральныхъ источниковъ. Д-ра <b>Тенчинскаго</b> . . . . .	I	1	45
Залежи мѣдныхъ рудъ въ Мамадышскомъ уѣздѣ, Казанской губерніи. . . . .	—	—	168
Полезныя ископаемыя на о. Сахалинѣ. . . . .	—	—	—
Мѣры къ охраненію Гельгоlanda отъ окончательнаго разрушенія . . . . .	—	—	169
Геологическія изслѣдованія, произведенныя въ Сибири въ 1892 году горн. инженерами <b>К. Богдановичемъ</b> и <b>П. Яворовскимъ</b> . Сост. Горн. Инж. <b>К. Богдановичъ</b> . . . . .	—	2	229
Тоже ( <i>Продолженіе</i> ) . . . . .	II	5—6	272

З а г л а в і я   с т а т е й .	Томъ.	№	Стран.
Мѣсторожденія цинковыхъ и свинцовыхъ рудъ въ Нагольномъ краѣ. Горн. Инж. <b>О. Чернышева</b> . . . . .	I	2	266
Геологическія изслѣдованія вдоль линіи Сибирской желѣзной дороги, въ области рѣкъ Яи и Кін. Проф. <b>А. Зайцева</b> . . . . .	—	3	451
О производствѣ геологическихъ изслѣдованій вдоль строящейся Сибирской желѣзной дороги . . . . .	—	—	524
Почвенная вода въ сѣверо-западной части Прикаспійскихъ степей. Горн. Инж. <b>А. Дрейера</b> . . . . .	II	4	90
Работы геологическаго комитета въ текущемъ году . . . . .	—	5—6	424
Геологическія изслѣдованія по линіи Сибирской жел. дор.	—	—	426
Геологическія работы Кавказскаго горнаго управленія въ текущемъ году . . . . .	—	—	428
Развѣдки въ Илимской и Серебрянской дачахъ. . . . .	—	—	429
Описаніе Якутской экспедиціи (1851 г.) покойнаго горнаго инженера Н. Г. Меглицкаго. Сост. Горн. Инж. <b>М. Мельниковъ</b> . . . . .	III	7	111
Тоже ( <i>Окончаніе</i> ). . . . .	—	8	309
О нахожденіи въ г. Изыхъ годныхъ въ эксплуатаціи уртей. Горн. Инж. <b>Яворовскаго</b> . . . . .	—	—	373
Гидрогеологическій очеркъ Бобровскаго уѣзда, Воронежской губерніи. Горн. Инж. <b>О. Брусницина</b> . . . . .	—	9	493
Объ измѣреніи глубины Байкала въ 1798 году. Горн. Инж. <b>Л. Ячевскаго</b> . . . . .	—	—	613
Геологическія наблюденія въ бассейнѣ рѣки Томи <b>Державина</b>	IV	10-11	110
О Челябинскомъ мѣстороженіи каменнаго угля по р. Міасу. Проф. <b>Г. Д. Романовскаго</b> . . . . .	—	—	126
Нефтяной фонтанъ на Грозненскихъ промыслахъ. <b>Е. А.</b>	—	—	281
Ледники Шницбергена. <b>Рабо</b> . . . . .	—	—	284
Гипотеза о существованіи подъ материками колоколообразныхъ пустотъ. <b>Рато</b> . . . . .	—	—	286
Замѣтка объ образованіи кислорода въ нашей атмосферѣ. <b>Пинсона</b> . . . . .	—	—	288
О нахожденіи висмута въ Австраліи. <b>Б. Робертса</b> . . . . .	—	—	290
Никелевыя руды близъ Коземютца, къ сѣверо-востоку отъ Франкенштейна въ Силезіи. <b>Космана</b> . . . . .	—	—	—
Краткій отчетъ объ осмотрѣ Ямаровскаго минеральнаго источника по р. Чикою, Забайкальской области. Горн. Инж. <b>В. Обручева</b> . . . . .	—	12	392



# Химія, Физика и Минералогія.

Заглавія статей.	Томъ.	№	Стран.
Иридій. Горн. Инж. <b>М. Мельникова</b> . . . . .	I	1	107
Химическое испытаніе сибирскихъ ископаемыхъ углей, доставленныхъ горн. инж. <b>К. Богдановичемъ</b> . Проф. <b>В. Алексѣева</b> . . . . .	II	5—6	298
Опытныя изысканія относительно строенія гидравлическихъ растворовъ. <b>Ле-Шателье</b> . . . . .	—	—	305
Вѣсовой анализъ безъ непосредственнаго взвѣшиванія осадковъ. Сост. <b>Ст. Вериго</b> . . . . .	III	8	338
Этюды по аналитической химіи:			
Количественное опредѣленіе марганца въ его рудахъ и сплавахъ. <b>Ф. Жапа</b> . . . . .	—	—	343
Анализъ образцовъ нечистаго свинцоваго блеска и новый способъ опредѣленія мѣди и цинка. <b>Его-же</b> . . . . .	—	—	347
Объемное опредѣленіе мѣди, желѣза, сурьмы и цинка въ порошокъ. <b>Его-же</b> . . . . .	—	—	351
Замѣтка объ употребленіи суперфосфатовъ. <b>Ж. Жоффра</b> . . . . .	—	8	395
Объ опредѣленіи фосфора въ желѣзѣ и стали. <b>А. Карно</b> . . . . .	—	9	524
Кристаллическій сплавъ желѣза и вольфрама. <b>Ф. Полекъ и Бр. Грютцера</b> . . . . .	—	—	527
Рафинированіе неочищеннаго висмута. <b>Клетцера</b> . . . . .	—	—	528
Свойства сплавленнаго рутенія. <b>А. Жоли</b> . . . . .	—	—	532
Количественное опредѣленіе бора. <b>Г. Муассана</b> . . . . .	—	—	—
Изученіе нѣкоторыхъ новыхъ явленій при плавленіи и возгонкѣ, производимыхъ жаромъ электрической дуги. <b>Его-же</b> . . . . .	—	—	536
Полученіе въ электрической печи нѣкоторыхъ трудно-плавкихъ металловъ: вольфрама, молибдена и ванадія. <b>Его-же</b> . . . . .	—	—	543
О приготовленіи цирконія и торія. <b>Труста</b> . . . . .	—	—	545
О жидкомъ хлорѣ. <b>Фрибурга</b> . . . . .	—	—	548
Изслѣдованіе ископаемыхъ углей русскихъ мѣсторожденій. Проф. <b>В. Алексѣева</b> . . . . .	IV	10-11	129
Новая находка алмаза на Уралѣ . . . . .	—	—	283
Фтористыя соединенія мѣди. <b>Пуленка</b> . . . . .	—	—	295
Искусственное полученіе рутила. <b>Мишеля</b> . . . . .	—	—	297
Новый способъ опредѣленія плотности газовъ, могущій имѣть примѣненіе въ промышленности. <b>Мориса Месланса</b> . . . . .	—	10-11	298
Полученіе палетовъ на стеклѣ при помощи паяльной трубки. <b>Гольдшмидта</b> . . . . .	—	—	301
О сложныхъ металлическихъ основаніяхъ. Горн. Инж. <b>П. С. Куриакова</b> . . . . .	—	12	406

# Горное Хозяйство, Статистика и Исторія.

Заглавія статей.	Томъ.	№	Стран.
<b>ГОРНОЕ ХОЗЯЙСТВО И СТАТИСТИКА.</b>			
Золотой промыселъ въ колоніяхъ Куинслэндъ, въ Нью-Соутъ-Уэльсъ. Горн. Инж. <b>Л. Перре</b> . . . . .	I	1	162
Золото на Кавказѣ . . . . .	—	—	167
Залежи мѣдныхъ рудъ въ Мамадышскомъ уѣздѣ, Казанской губерніи . . . . .	—	—	168
Торговля мѣдью въ 1892 году . . . . .	—	—	170
Прусскій горный законъ 1865 года и его вліяніе въ Германіи. <b>А. Штофа</b> . . . . .	—	2	284
То-же ( <i>Окончаніе</i> ). . . . .	—	3	468
Третій съѣздъ горнопромышленниковъ Царства Польскаго . . . . .	—	—	515
Обзоръ нѣкоторыхъ высшихъ горныхъ школъ Западной Европы. Адъюкта <b>Н. Коцовскаго</b> . . . . .	II	4	127
Ислѣдованіе устава о частной золотопромышленности. Горн. инж. <b>Н. Покровскаго</b> . . . . .	—	5—6	356
О состояніи Семипалатинско-Семирѣченскаго горнаго округа въ 1892 году. Горн. Инж. <b>А. Сборовскаго</b> . . . . .	—	—	399
Съ рудниковъ Южной Австраліи, Тасманіи и Новой Зеландіи. Горн. инж. <b>Л. Перре</b> . . . . .	—	—	421
Горно-заводская промышленность области Войска Донскаго въ 1892 году . . . . .	—	—	430
Весенній каменноугольный рынокъ. . . . .	—	—	434
Страхованіе рабочихъ отъ несчастныхъ случаевъ во Франціи . . . . .	—	5—6	438
Нефть въ Южной Персіи . . . . .	—	—	—
Нормальные техническія условія, коимъ долженъ удовлетворять каменный уголь, поступающій для потребностей желѣзныхъ дорогъ. Инж.-Мех. <b>Ю. И. Бригевича</b> . . . . .	III	7	160
Бакинская нефтяная промышленность въ 1892 году . . . . .	—	—	182
Каменноугольный рынокъ . . . . .	—	—	195
Вывозъ марганцевой руды съ копей Шаропанскаго уѣзда . . . . .	—	—	200
Заказъ рельсовъ Богословскому горному округу . . . . .	—	—	—
Пониженіе тарифовъ на свинцовыя и цинковыя руды . . . . .	—	—	201
Предположеніе объ отмѣнѣ шерманскаго билля въ С. Америкѣ . . . . .	—	—	203
Паденіе цѣны серебра . . . . .	—	—	—
Мѣры, принимаемыя во Франціи для обезпеченія рабочихъ. . . . .	—	—	204
Горная промышленность Пермскаго округа въ 1892 году. Горн. Инж. <b>М. Вѣлюсова</b> . . . . .	—	8	353
Литарный промыселъ въ Полянгахъ . . . . .	—	—	400
Каменноугольный рынокъ въ іюнѣ . . . . .	—	—	402
Первый желѣзодѣлательный заводъ въ Китаѣ. Инж.-Мех. <b>Г. Гречина</b> . . . . .	—	—	406

З а г л а в і я с т а т е й.	Томъ.	№	Стран.
Горнозаводская промышленность Россіи въ 1892 году. Сост. Горн. Инж. <b>А. Дрейеръ</b> . . . . .	III	9	551
Поѣздка Директора Горнаго Департамента по Уральскимъ заводамъ . . . . .	—	—	612
Всемирная добыча золота . . . . .	—	—	615
Металльный и каменноугольный рынокъ . . . . .	—	—	616
Марганцевое производство Сѣверо-Американскихъ Соединенныхъ Штатовъ. . . . .	—	—	624
Русскій керосинъ въ Камбоджѣ . . . . .	—	—	—
Санитарно-врачебное дѣло на горныхъ промыслахъ Царства Польскаго. Д-ра <b>Л. Бертенсона</b> . . . . .	IV	10-11	147
Экстренный съѣздъ горнопромышленниковъ юга Россіи . . . . .	—	—	275
Донецкая каменноугольная промышленность въ 1892 году . . . . .	—	—	305
Металльный и каменноугольный рынокъ въ августѣ и сентябрѣ . . . . .	—	—	310
Положеніе горной части въ Россіи въ 1892 году . . . . .	—	—	319
<b>И С Т О Р І Я.</b>			
Вызовъ въ 1807 и 1808 годахъ на Ижевскій заводъ иностранныхъ мастеровъ и ремесленниковъ. <b>А. Соловьева</b> . . . . .	I	1	138
Производительность желѣза въ древней Индіи. <b>Сесиль-Шверцъ</b> . . . . .	II	5--6	438
Изъ исторіи монетнаго дѣла въ Россіи (платиновая монета). <b>Н. фонъ-Винклеръ</b> . . . . .	III	9	579
Объ измѣреніи глубины Байкала въ 1798 году. Горн. Инж. <b>Л. Ячевскаго</b> . . . . .	—	—	613

## С м ѣ с ь <sup>1)</sup>.

З а г л а в і я с т а т е й.	Томъ.	№	Стран.
<b>Н. В. Воронцовъ (Некрологъ)</b> . Горн. Инж. <b>А. Дрейера</b> . . . . .	I	3	526
Памяти <b>Н. В. Воронцова</b> . Проф. <b>Ив. Тиме</b> . . . . .	—	—	530
<b>И. А. Полетика (Некрологъ)</b> . Горн. Инж. <b>И. Покровскаго</b> . . . . .	IV	12	510

<sup>1)</sup> Большинство статей, помѣщавшихся въ теченіи года въ этомъ отдѣлѣ, размѣщены, въ настоящемъ указателѣ, сообразно ихъ содержанію, по другимъ отдѣламъ.

# Библиографія.

З а г л а в і я с т а т е й.	Томъ	№	Страниц.
Русская геологическая библиографія. С. <b>Никитина</b> и <b>М. Цвѣтаевой</b>	I	2	366
Алюминій и его металлургія. Составилъ <b>Н. Жуковъ</b> . Горн. Инж. <b>Н. Курякова</b>	II	4	162
О теоріи растворовъ. <b>А. Горстмана</b> . Горн. Инж. <b>Н. Курякова</b> .	—	—	—
Справочная книга для электротехниковъ. Составили <b>Гравинкель</b> и <b>Штреккеръ</b> . <b>М. Шателена</b>	—	—	163
Курсъ геометрическаго черченія. Сост. <b>А. Маккашевъ</b> . Горн. Инж. <b>М. Митте</b>	—	—	164
Московский библиографическій кружокъ; очеркъ его дѣятельности за время съ 4 октября 1890 по 1 декабря 1892 года. <b>Библиофила</b>	—	—	165
О разработкѣ библиографіи русскаго горнаго дѣла. Горн. Инж. <b>Вс. Латынина</b>	—	—	166
Горнозаводская промышленность Россіи. Составилъ <b>А. Кепенъ</b> . <b>Библиофила</b>	III	7	207
Очеркъ исторіи паровой машины и примѣненія паровыхъ двигателей въ Россіи. Составилъ <b>А. А. Брандтъ</b> . Проф. <b>Ив. Тиме</b>	—	—	208
Уходъ за паровыми котлами и машинами. Составилъ <b>О. Войславъ</b> . Проф. <b>Ив. Тиме</b>	—	—	210
Фабричные паровые котлы, ихъ устройство и уходъ за ними. Составилъ <b>Л. А. Боровичъ</b> . Проф. <b>Ив. Тиме</b>	—	—	212
Геологическая карта Европейской Россіи.	—	—	213
Замѣчанія на статью <b>Н. Д. Коцовскаго</b> «Обзоръ нѣкоторыхъ высшихъ горныхъ школъ Западной Европы». Проф. <b>Ив. Тиме</b> .	—	—	214
Работа и усиліе, необходимыя для отдѣленія металлическихъ стружекъ. <b>К. А. Зворыкина</b> . Проф. <b>Ив. Тиме</b>	IV	12	504
Указатель фабрикъ и заводовъ Европейской Россіи. Составили <b>П. А. Орловъ</b> и <b>С. Г. Будоговъ</b> . Проф. <b>Ив. Тиме</b>	—	—	505
Сборникъ статистическихъ свѣдѣній о горнозаводской промышленности Россіи въ 1891 году. Составилъ <b>С. Кулибинъ</b> . Проф. <b>Ив. Тиме</b> .	—	—	508

# УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ ВЪ АЛФАВИТНОМЪ ПОРЯДКЪ ИМЕНЪ ИХЪ АВТОРОВЪ.

Имя автора и заглавіе статьи.	Томъ	№	Стран.
А., Е. Нефтяной фонтанъ на Грозненскихъ промыслахъ .	IV	10-11	281
Алексѣевъ, Вл. Ф., Проф. Химическое испытаніе сибирскихъ ископаемыхъ углей, доставляемыхъ горн. инж. К. Богдановичемъ . . . . .	II	5—6	298
Изслѣдованіе ископаемыхъ углей русскихъ мѣсторожденій . . . . .	IV	10-11	129
Балинскій, С. А., Горн. Инж. Изъ поѣздки по Швеціи и Финляндіи . . . . .	II	5—6	416
Белломъ, Морисъ, Горн. Инж. Современное состояніе механической обработки рудъ въ Саксоніи, на Горцѣ и въ Рейнской Пруссіи . . . . .	IV	10-11	21
Бертенсонъ, Л. Б., Д-ръ Членъ Горн. Уч. Ком. Санитарное дѣло на горныхъ промыслахъ Царства Польскаго . . . . .	—	—	147
Библиофилъ. Московскій библиографическій кружокъ; очеркъ его дѣятельности за время съ 4 октября 1890 по 1 декабря 1892 года. . . . .	II	4	165
Горнозаводская промышленность Россіи. Составилъ А. Кеппенъ . . . . .	III	7	207
Богдановичъ, К. И., Горн. Инж. Геологическія изслѣдованія, произведенныя въ Сибири, въ 1892 году, горными инженерами К. Богдановичемъ и П. Яворовскимъ. Предварительный отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ въ Сибири, въ 1892 году, горными инженерами К. Богдановичемъ и П. Яворовскимъ. . . . .	I	2	229
Богдановъ 2-й, Н. I., Горн. Инж. Новѣйшіе способы разработки золотыхъ приисковъ въ Соединенныхъ Штатахъ Сѣверной Америки . . . . .	II	5—6	272
То же (Окончаніе) . . . . .	I	1	1
Бригевичъ, Ю. И., Инж.-Мех. Нормальныя техническія условія, коимъ долженъ удовлетворять каменный уголь, поступающій для потребностей желѣзныхъ дорогъ.	—	2	183
Брусницынъ, Ѳ. П., Горн. Инж. Гидрогеологическій очеркъ Бобровскаго уѣзда Воронежской губерніи . . . . .	III	7	160
Бѣлоусовъ, М. Д., Горн. Инж. Горная промышленность Пермскаго Округа въ 1892 году . . . . .	—	9	493
Послѣдняя кампанія Теплогорской доменной печи.	—	8	353
	IV	12	388

Имя автора и заглавіе статьи.	Томъ.	№	Стран.
Вельшъ, Г. Л., Инж.-Техн. Десульфурация чугуна, желѣза и стали . . . . .	III	8	252
Вериго, Ст. Вѣсовой анализъ безъ непосредственнаго взвѣшиванія осадковъ . . . . .	—	—	338
Винклеръ, фонъ, П. П. Изъ исторіи монетнаго дѣла въ Россіи (Платиновая монета) . . . . .	—	9	579
Виттъ, В. Е., Инж. Электрическій рудничныи локомотивъ.	I	1	166
Герасимовъ, А., Студ. Горн. Инст. Антрацитовый рудникъ И. С. Кошкина въ Грушеvkѣ и каменноугольный рудникъ Новороссійскаго Общества въ Юзовкѣ . . . . .	IV	12	333
Герхагеръ, I. Результаты опытовъ надъ древесноугольными доменными печами . . . . .	III	9	411
Гольдшмидтъ. Полученіе палетовъ на стеклѣ при помощи паяльной трубки . . . . .	IV	10-11	301
Гречинъ, Г. Инж.-Мех. Первый желѣзодѣлательный заводъ въ Китаѣ . . . . .	III	8	406
Грютциеръ, Бр. Кристаллическій сплавъ желѣза и вольфрама . . . . .	—	9	527
Демаре, Л. Механическая обработка оловянныхъ рудъ въ Корнваллисѣ . . . . .	III	8	225
Дергинъ, Фр. Опорный щитъ . . . . .	I	1	165
Державинъ, Проф. Геологическія наблюденія въ бассейнѣ рѣки Томи . . . . .	IV	10-11	110
Дрейеръ, А. И. Горн. Инж. Н. В. Воронцовъ ( <i>Некрологъ</i> ). Почвенная вода въ сѣверо-западной части Прикаспійской степи . . . . .	I	3	526
Горнозаводская промышленность Россіи въ 1892 г. . . . .	II	4	90
Еремѣевъ, П. В., Проф. Новая находка алмаза на Уралѣ.	III	9	551
Жанъ, Фердинандъ. Количественное опредѣленіе марганца въ его рудахъ и сплавахъ . . . . .	IV	10-11	283
Анализъ образцовъ нечистаго свинцоваго блеска и новый способъ опредѣленія мѣди и цинка . . . . .	III	8	343
Объемное опредѣленіе мѣди, желѣза, сурьмы и цинка въ порошокъ . . . . .	—	—	347
Жоли, А. Свойства сплавленнаго рутенія. . . . .	—	9	351
Жоффаръ, Ж. Замѣтка объ употребленіи суперфосфатовъ . . . . .	—	8	395
Журавлевъ, И. В. Новыя газовыя калильные печи для листового желѣза и жести . . . . .	I	2	210

Имя автора и заглавіе статьи.	Томъ.	№	Страниц.
Зайцевъ, А., Проф. Геологическія изслѣдованія вдоль линіи Сибирской желѣзной дороги, въ области рѣкъ Яи и Кіи . . . . .	I	3	451
Зеленцовъ, А. О., Инж.-Техн. Площадь фурменныхъ отверстій въ коксовыхъ вагранкахъ . . . . .	II	4	77
Карно, Адольфъ. Объ опредѣленіи фосфора въ желѣзъ и стали . . . . .	III	9	524
Керъ, С. О. Металлургическія замѣтки:			
Ферроникель . . . . .	—	8	376
Рудный процессъ полученія маргеновской стали . . . . .	—	—	379
Стальные отливки въ землю . . . . .	—	—	383
Маргеновская основная сталь . . . . .	—	—	387
Гидравлическій жомъ Галлоева . . . . .	—	—	392
Прибавленіе алюминія къ литой стали . . . . .	—	—	393
Кистцеръ. Плавка титанистыхъ желѣзняковъ въ доменной печи.	—	9	468
Извлеченіе золота изъ его рудъ спнеродистымъ калиемъ . . . . .	—	—	479
Рафинированіе неочищеннаго висмута . . . . .	—	—	528
Корвинъ-Круковскій, Г. О., Горн. Инж. Горячее дутье на Холуницкихъ заводахъ . . . . .	III	7	55
Косманъ. Никкелевыя руды близъ Коземютца, къ сѣверо-востоку отъ Франкенштейна, въ Силезіи . . . . .	IV	10-11	290
Коцовскій, Н. Д. Горн. Инж. Обзоръ нѣкоторыхъ высшихъ горныхъ школъ Западной Европы . . . . .	II	4	127
Тквибульскія каменноугольныя мѣсторожденія	—	5—6	181
Курнаковъ, Н. С. Горн. Инж. Алюминій и его металлургія.			
Сост. <i>Н. Жуковъ</i> . . . . .	II	4	162
О теоріи растворовъ. <i>А. Горстмана</i> . . . . .	—	—	—
О сложныхъ металлическихъ основаніяхъ . . . . .	IV	12	406
Латышинъ, Вс. А. Горн. Инж. О разработкѣ библіографіи русскаго горнаго дѣла . . . . .	II	4	166
Леваль, Д. Успѣхи въ способахъ извлеченія никкеля . . . . .	IV	10-11	291
Левицкій, А. С. Горн. Инж. Новыя газовыя калильные печи для листового желѣза и жести . . . . .	I	2	210
Левицкій, Р. Ф. Горн. Инж. Новѣйшіе способы разработки золотыхъ приисковъ въ Соединенныхъ Штатахъ Сѣверной Америки . . . . .	I	1	1
То-же ( <i>Окоманіе</i> ). . . . .	—	2	183
Ледебуръ, А. Проф. Изслѣдованія Гадфильда надъ сплавами желѣза съ хромомъ . . . . .	II	5—6	249
Люрманъ, Ф. Новое видоизмѣненіе воздухонагрѣвателя Массика и Крука . . . . .	I	1	166

Имя автора и заглавіе статьи.	Томъ.	№	Стран.
<b>Мельниковъ, М. П.</b> Горн. Инж. Иридій (Промышленно-технической очеркъ) . . . . .	I	1	107
Описание Якутской экспедиціи (1851 г.) покойнаго горнаго инженера Н. Г. Меглицкаго . . . . .	III	7	111
То-же (Окончаніе) . . . . .	—	8	309
<b>Меслансъ, Морисъ.</b> Новый способъ опредѣленія плотности газовъ, могущій имѣть примѣненіе въ промышленности . . . . .	IV	10-11	298
<b>Митте, М. Ф.</b> Горн. Инж. Курсъ геометрическаго черченія. Составилъ <i>А. Маккавевъ</i> . . . . .	II	4	164
<b>Михайловъ, А.</b> Студ. Горн. Инст. Сормовскій заводъ . . . . .	IV	10-11	86
<b>Мишель.</b> Искусственное полученіе рутила . . . . .	—	—	297
<b>Муасанъ, Гейнрихъ.</b> Количественное опредѣленіе бора . . . . . Изученіе нѣкоторыхъ новыхъ явленій при плавленіи и возгонкѣ, производимыхъ жаромъ электрической дуги. . . . .	III	9	532
Полученіе въ электрической печи нѣкоторыхъ трудноплавкихъ металловъ: вольфрама, молибдена и ванадія . . . . .	—	—	536
<b>Нестеровскій, Н. Я.</b> Горн. Инж. Кедабекскіе мѣдные рудники и заводы . . . . .	II	5—6	225
О золотопромывальной машинѣ Лакура и о примѣненіи ея въ Италиі . . . . .	IV	12	383
<b>Пикитинъ, С.</b> Русская геологическая библиографія . . . . .	I	2	366
<b>Обручевъ, В. А.</b> Горн. Инж. Краткій отчетъ объ осмотрѣ Ямаровскаго минеральнаго источника по р. Чикою, Забайкальской области . . . . .	—	—	392
<b>Павловъ, М. С.</b> Горн. Инж. Горячее дутье на Холувицкихъ заводахъ . . . . .	III	7	55
<b>Перре, Л. А.</b> Горн. Инж. Золотой промыселъ въ колоніяхъ Куинслендъ въ Нью-Соутъ-Уэльсъ . . . . .	I	1	162
Съ рудниковъ Южной Австралиі, Тасманіи и Новой Зеландіи . . . . .	II	5—6	421
<b>Петровъ, В. А.</b> Горн. Инж. Разработка особаго вида коренныхъ мѣсторожденій золота въ Оренбургскомъ краѣ . . . . .	III	8	219
<b>Пинсонъ.</b> Замѣтка объ образованіи кислорода въ нашей атмосферѣ . . . . .	IV	10-11	288
<b>Покровскій.</b> Изслѣдованіе устава о частной золотопромышленности . . . . .	II	5—6	356
И. А. Полетика ( <i>Некрологъ</i> ) . . . . .	IV	12	510
<b>Полекъ, Ф.</b> Кристаллическій сплавъ желѣза и вольфрама . . . . .	III	9	527
<b>Пуленкъ.</b> Фтористыя соединенія мѣди . . . . .	IV	10-11	295



Имя автора и заглавіе статьи.	Томъ.	№	Стран.
Рабо. Ледники Шпицбергена. . . . .	IV	10-11	284
Рато. Гипотеза о существованіи подъ материками колоколо- образныхъ пустотъ. . . . .	—	—	286
Робертсъ, В. О нахожденіи висмута въ Австраліи . . . . .	—	—	290
Романовскій, Г. Д. Проф. О Челябинскомъ мѣсторожденіи каменнаго угля по р. Міясу . . . . .	—	—	126
Сборовскій, А. А. Горн. Инж. О состояніи Семипалатин- ско-Семирѣченскаго горнаго округа въ 1892 году.	II	5—6	399
Соловьевъ, А. Вызовъ въ 1807 и 1808 годахъ на Ижев- скій заводъ иностранныхъ мастеровъ и ремеслен- никовъ . . . . .	I	1	138
Тепчинскій, Д-ръ. О происхожденіи минеральныхъ источ- никовъ . . . . .	—	—	45
Тиме, Ив. Авт. Проф. Памяти Н. В. Воронцова . . . . .	—	3	530
Южно-русскіе горные заводы . . . . .	—	—	391
То-же ( <i>Окончаніе</i> ) . . . . .	II	4	1
Очеркъ исторіи паровой машины и примѣ- ненія паровыхъ двигателей въ Россіи. Составилъ А. А. Брандтъ . . . . .	III	7	208
Уходъ за паровыми котлами и машинами. . . . .	—	—	210
Составилъ С. Войславъ . . . . .	—	—	210
Фабричные паровые котлы, ихъ устройство и уходъ за ними. Составилъ Л. А. Боровичъ. . . . .	—	—	212
Замѣчанія на статью Н. Д. Коцовскаго «Об- зоръ нѣкоторыхъ высшихъ горныхъ школъ Запад- ной Европы». . . . .	—	—	214
Работа и усиліе, необходимыя для отдѣле- нія металлическихъ стружекъ. К. А. Зворыкина.	IV	12	504
Указатель фабрикъ и заводовъ Европейской Россіи. Составили П. А. Орловъ и С. Г. Будаговъ.	—	—	505
Сборникъ статистическихъ свѣдѣній о горно- заводской промышленности Россіи въ 1891 году.	—	—	508
Составилъ С. Кулибинъ, горный инженеръ. . . . .	—	—	513
Письмо къ редактору . . . . .	—	—	513
Трусть, Л. О приготовленіи цирконія и торія . . . . .	III	9	545
Фрибургъ. О жидкомъ хлорѣ. . . . .	—	—	548
Цвѣтасва, М. Русская геологическая библиографія . . . . .	I	2	366
Чернышевъ, О. Н. Горн. Инж. Мѣсторожденія цинковыхъ и свинцовыхъ рудъ въ Нагольномъ кряжѣ. . . . .	—	—	266

Имя автора и заглавіе статьи.	Томъ.	№	Стран.
<b>Шарпъ, Ж.</b> Вліяніе температуры отжиганія на механическія свойства и строеніе латуни . . . . .	III	8	393
<b>Шателье, Ле.</b> Опытныя изысканія относительно строенія гидравлическихъ растворовъ . . . . .	II	5—6	305
<b>Шверзь, Сесиль.</b> Производство желѣза въ древней Индіи .	—	—	438
<b>Шено, М.</b> Горн. Инж. Новый указатель гремучаго газа .	I	3	375
Опыты, произведенныя въ рудникахъ, надъ указателемъ гремучаго газа Шено и наставленіе относительно примѣненія этого прибора . . . .	IV	10-11	1
<b>Штофъ, А. А.</b> Прусскій горный законъ 1865 года и его вліяніе въ Германіи . . . . .	I	2	284
То-же ( <i>Окончаніе</i> ) . . . . .	—	3	468
<b>Эрихманъ, М. М.</b> Горн. Инж. Акціонная турбина второго класса, жираровскаго типа, въ 150 пар. л., при крупносортномъ станѣ въ Бѣлохолуницкомъ заводѣ . . . . .	III	7	1
<b>Яворовскій, П. К.</b> Горн. Инж. О нахожденіи въ г. Изыхъ годныхъ къ эксплуатаціи углей . . . . .	—	8	373
<b>Ячевскій, Л. А.</b> Горн. Инж. Объ измѣреніи глубины Байкала въ 1798 году . . . . .	—	9	613

# ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

## АНТРАЦИТОВЫЙ РУДНИКЪ И. С. КОШКИНА ВЪ ГРУШЕВКѢ И КАМЕННО-УГОЛЬНЫЙ РУДНИКЪ НОВОРОССІЙСКАГО ОБЩЕСТВА ВЪ ЮЗОВКѢ.

Студ. V курса Горнаго Института А. Герасимова.

### I.

#### Мѣстороженіе антрацита по рѣчкѣ Грушеvkѣ.

Небольшой городокъ Александровскъ-Грушевскій (14.000 ж.), расположенный въ Области Войска Донскаго, близъ ст. Шахтной Козлово-Воронежско-Ростовской ж. д., въ 39 верстахъ на *N* отъ г. Новочеркасска, представляетъ единственный крупный центръ антрацитовой промышленности въ Россіи, далеко оставляющій за собою всѣ остальные мѣстности, занятія разработкой этого ископаемаго. Антрацитъ извѣстенъ здѣсь уже болѣе 50 лѣтъ, такъ какъ еще въ 40-хъ годахъ текущаго столѣтія, въ такъ называемой Церковной балкѣ, въ береговыхъ обнаженіяхъ рѣчки Грушевки мѣстнымъ казачьимъ населеніемъ были открыты выходы минеральнаго горячаго, впоследствии признаннаго за настоящій антрацитъ. Вскорѣ послѣ этого была начата и разработка разносими, всего болѣе приближавшаяся къ типу хищническихъ работъ, такъ какъ каждый рылъ яму тамъ, гдѣ это ему казалось удобнѣе и выгоднѣе. Первое время, пока работы были неглубоки, сосредоточиваясь на выходѣ пласта, такая эксплуатація казалась возможной и даже выгодной, но потомъ, съ углубленіемъ выработокъ и появленіемъ довольно значительнаго притока воды, силы отдѣльныхъ промышленниковъ оказались недостаточными для борьбы съ водой, безпрестанно затоплявшей ихъ рудники.

Въ видахъ помощи промышленникамъ, управленіе донскаго казачьяго войска рѣшило устроить войсковою водоотливъ, средствами котораго вода выкачивалась изъ всѣхъ въ то время существовавшихъ работъ. Но и эта мѣра не могла спасти мелкой промышленности, пбо казаки,

по мѣрѣ выработыванія верхняго поля, принуждены были переносить работы внизъ по паденію и тутъ вскорѣ же убѣждались, что тѣхъ средствъ, которыми обладало большинство изъ нихъ, далеко недостаточно для установленія правильныхъ подземныхъ работъ, такъ какъ открытыя работы стали уже невозможны вслѣдствіе значительной мощности кровли. Вслѣдствіе этого начали мало по малу прекращать свою дѣятельность наиболѣе мелкіе углепромышленники и остались только тѣ, которые по своимъ средствамъ могли рискнуть затратить болѣе или менѣе значительный капиталъ на устройство правильной разработки.

Но къ этому времени качества антрацита, его пригодность къ топкамъ и даже доменной плавкѣ, подкрѣпляемая, быть можетъ, примѣромъ С. Америки, заставили обратить на этотъ горючій матеріалъ вниманіе серьезныхъ капиталистовъ и акціонерныхъ компаній, результатомъ чего явилась крупная антрацитовая промышленность въ районѣ Грушевки. Послѣдующими развѣдками и работами было опредѣлено въ этой мѣстности 9 антрацитовыхъ пластовъ съ общимъ паденіемъ на *NO* подъ угломъ въ среднемъ около  $6^{\circ}$ . Изъ всѣхъ этихъ пластовъ пригодными для разработки оказались только два нижнихъ, мощностью въ  $\frac{1}{2}$  ар. и въ  $\frac{1}{4}$  ар., всѣ же прочіе или слишкомъ тонки или содержатъ антрацитъ дурныхъ качествъ; таковы, напр., показываемые на геологическихъ разрѣзахъ: глинистый прослой угля (или иначе «бѣглый пластъ»), залегающій на рудникѣ И. С. Кошкина на глубинѣ 43 саж. и имѣющій мощность въ  $2\frac{1}{2}$  четв. ар.; 14-ти вершковый пластъ сажистаго угля, находящійся на томъ же рудникѣ на горизонтѣ 48 сажень («рыхлый пластъ») и т. д.

Не такъ давно начата разработка антрацитоваго пласта, въ  $\frac{1}{4}$  ар. мощностью, около посада Власова, т. е. въ семи верстахъ на *NO* отъ грушевскихъ копей. Пластъ этотъ (копи, на немъ находящіяся, извѣстны подъ именемъ Власовскихъ), открытый тоже по обнаженіямъ въ берегахъ рч. Грушевки, падаетъ на *SW* подъ угломъ около  $13^{\circ}$ . Сходныя качества антрацита того и другого мѣсторожденія, небольшое разстояніе между послѣдними и пр., побуждаютъ мѣстныхъ дѣятелей предполагать здѣсь разносклонную синклинальную складку.

Изъ рудниковъ, расположенныхъ собственно по Грушевкѣ, наиболѣе крупными являются: рудникъ Русскаго Общества Пароходства и Торговли, рудникъ Англійскаго Общества (*Asow's Coal C<sup>ie</sup>*), рудникъ Чурилина и К<sup>о</sup>, арендуемый горн. инж. Вл. Ал. Отто, рудникъ ген.-м. Маркова и др., но первенствующее положеніе, по количеству добытаго въ 1891 году антрацита, занимаетъ между ними рудникъ Потомственнаго Почетнаго Гражданина Ивана Семеновича Кошкина (5.600.000 пуд.). На Власовкѣ, гдѣ дѣло находится еще въ самомъ началѣ, наибольшей производительностью и совершенствомъ своихъ устройствъ отличается рудникъ г. Папченко.

Рудникъ Ив. Сем. Кошкина.

Новый рудникъ И. С. Кошкина, находится южнѣе всѣхъ другихъ расположенныхъ по Грушевкѣ, и ниже всѣхъ по паденію пластовъ. Старые рудники того же владѣльца давно уже выработаны и закрыты. Участокъ его занимаетъ площадь въ 472.000 кв. саж., т. е. въ 1 кв. в. 222.000 кв. с., и разрабатывается одной угледоъемной и одной водоотливной шахтой. Кромѣ того вспомогательными выработками являются штольня и шахта, проведенная до горизонта штольни.

Г. Кошкинъ, какъ и другіе углепромышленники описываемаго бассейна, разрабатываетъ только 2 самыхъ нижнихъ пласта, различаемыхъ по номерамъ: пластъ № 1 залегаетъ на глубинѣ 63 саж. 2 арш. 15 вер. и достигаетъ 1½ арш. общей мощности; пластъ этотъ неоднороденъ по всей своей толщинѣ, а представляетъ два слоя, изъ коихъ верхній мощностью 1 арш. 6 вер., заключаетъ чистый, вполне годный для продажи антрацитъ, а нижній, толщиной въ 2 вер., содержитъ уголь, перерѣзанный прослойками подлежащаго грифельнаго сланца или такъ называемую «подрубку». Самый нижній пластъ № 2-й, залегающій на глубинѣ 71 саж. 2 ар., 15 вер., имѣетъ общую мощность въ 1¼ ар. и слагается, начиная сверху, изъ 1 ар. толщи чистаго антрацита, 1 вершка подрубки и 3 вер. такъ называемой «черепики», т. е. антрацита, смѣшаннаго съ глиной, грифельнымъ сланцемъ, очень хрупкаго и негоднаго для продажи.

Достоинства горючаго, извлекаемаго изъ обоихъ этихъ пластовъ, почти одинаковы и видны изъ слѣдующей таблички, заимствованной изъ ст. профессора *Ив. Авг. Тиме*: «Очеркъ современнаго состоянія горнозаводскаго дѣла въ Донецкомъ бассейнѣ» («Г. Ж.» 1889 г., № 2-й):

	Пластъ № 1.	Пластъ № 2.
Углерода . . . . .	91,82 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	93,67 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
Водорода . . . . .	1,56 »	1,56 »
Кислорода и азота . . . . .	0,90 »	1,85 »
Сѣры . . . . .	1,89 »	0,94 »
Зола . . . . .	3,83 »	1,98 »
Теплопроизводительная способность невсушеннаго антрацита . . . . .	7617 ед.	7734 ед.
Удѣльный вѣсъ . . . . .	1,6	1,6

Выше двухъ этихъ пластовъ, на глубинѣ 49 саж. 7 вершк., залегаетъ третій пластъ антрацита, мощностью въ 14 вершковъ. Въ самомъ началѣ возникновенія рудника пластъ этотъ, извѣстный подъ названіемъ «рыхлаго», подвергался разработкѣ, но затѣмъ, вслѣдствіе сильнаго притока воды и невольнѣ хорошихъ качествъ угля, отличающагося сильной разсыпчатостью, добыча антрацита съ этого горизонта была остановлена, тѣмъ болѣе, что работы обходились очень дорого.

Въ 1877—1878 годахъ, когда рудникъ только что устраивался, угленодъемная шахта («Евдокіевская») находилась въ центрѣ участка и работы съ одинаковымъ удобствомъ велись какъ по паденію, такъ и по возстанію; теперь же, когда участокъ, вслѣдствіе прикуповъ земли, значительно удлинился по направленію паденія пластовъ, положеніе ея нельзя назвать особенно выгоднымъ.

Въ настоящее время верхнее вмечное поле совершенно выработано, какъ на 1-мъ, такъ и на 2-мъ пластѣ, и всѣ работы сосредоточены въ нижнемъ полѣ, т. е. ведутся внизъ по паденію. Кромѣ большей стоимости такихъ работъ, вслѣдствіе устройства особыхъ машинъ для подъема угля по штрекамъ по паденію, онѣ имѣютъ за собой и другія невыгоды: 1) возможность затопленія ниже расположенныхъ забоевъ водой изъ болѣе высокихъ работъ, причемъ, для предупрежденія такихъ случаевъ необходимо наблюдать большую правильность въ расположеніи забоевъ; 2) болѣе или менѣе частую перемѣну машинъ для подъема по падающимъ штрекамъ въ зависимости отъ удаленія работъ отъ шахты и т. д. Сознавая всѣ эти неудобства, управленіе рудника предполагаетъ при первой возможности пройти новую угленодъемную шахту въ восточной части участка, на лѣвомъ берегу рч. Грушевки, чтобы такимъ образомъ опять имѣть возможность перейти къ работамъ по возстанію.

Въ началѣ дѣятельности рудника, антрацитъ и вся пустая порода, не ушедшая на закладку вмечныхъ пространствъ, выдавались по Евдокіевской шахтѣ на поверхность, откуда уголь на лошадяхъ или быкахъ доставлялся на станцію жел. дор.; потомъ, когда рудникъ былъ соединенъ съ Козлово-Воронежско-Ростовской жел. дор. собственной вѣткой, длиною около 3 верстъ, подвозъ угля отъ устья шахты къ нагрузочному пункту на лошадяхъ и быкахъ, по малости разстоянія, оказался весьма неэкономичнымъ. Но такъ какъ, въ силу топографическихъ условій мѣстности, прокладка рельсового пути отъ устья шахты до нагрузочнаго пункта вѣтки оказалась вполнѣ невозможной, то рѣшено было отъ Евдокіевской шахты, на глубинѣ 11 сажень, пройти штольну, длиною въ 140 саж., такъ чтобы устье ея выходило къ складу антрацита у желѣзнодорожной вѣтки. Вслѣдствіе этого весь антрацитъ, идущій въ продажу, поднимается по Евдокіевской шахтѣ до штольны и по этой послѣдней подвозится въ склады, между тѣмъ какъ пустая порода и уголь, необходимый для отопленія котловъ, поднявшись до штольны, идутъ по ней къ «маленькой шахтѣ», по которой и доставляются на поверхность; устье же Евдокіевской шахты, за ненадобностью, наглухо заколочено.

Уже изъ предъидущаго изложенія видно, что всѣхъ дѣйствующихъ шахтъ на рудникѣ И. С. Кошкина—три: Евдокіевская угленодъемная, Маленькая, пройденная на штольну (называемая на рудникѣ совершенно неправильно гезенкомъ) и Водоотливная. Полная глубина Евдокіевской шахты 76 саж., считая тутъ и зумфъ, глубина котораго равна 3 саж. Сѣченіе этой шахты прямоугольное: длинная сторона ея, расположенная въкрестъ

простиранія породъ (линія простиранія въ общемъ идетъ  $NW-SO$ ), имѣть  $6\frac{1}{2}$  ар., а короткая, идущая по линіи простиранія— $5\frac{1}{4}$  ар. Изъ фиг. 1-й (Таб. VII) видно, что шахта эта имѣть 3 отдѣленія: два для подъема угля и одно для установка насоса. Кромѣ того черезъ эту же шахту высасывается испорченный воздухъ, идущій изъ работъ, и происходитъ спускъ и подъемъ рабочихъ только съ горизонта штольны, такъ какъ устье шахты, какъ выше уже замѣчено, наглухо заколочено. До глубины 11 сажень, т. е. до штольны, шахта эта закрѣплена сплошнымъ деревяннымъ срубомъ, ниже же она идетъ безъ всякаго крѣпленія. Матеріаломъ для крѣпленія какъ этой, такъ и остальныхъ шахтъ, служитъ исключительно сосна (и лишь очень рѣдко ель), въ формѣ такъ называемаго «подтоварника», т. е. бревень въ  $3-3\frac{1}{2}$  вершка въ отрубѣ. Балки короткой стороны задѣлываются въ лунки и для образованія вѣнца соединяются съ длиннымъ косымъ зубомъ. Оба подъемныхъ отдѣленія раздѣляются сплошной досчатой переборкой  $a$ , прибитой гвоздями къ балкамъ  $b$ , повторяющимся черезъ каждые  $3-3\frac{1}{2}$  ар. Въ каждомъ отдѣленіи движутся по двѣ клѣти; поэтому для укрѣпленія 4 направляющихъ  $c$ , помещенныхъ по короткой сторонѣ шахты, имѣются еще двѣ балки  $s$  и  $d$ , также задѣланные въ лунки. Къ балкамъ  $d$  кромѣ того приколочены доски  $i$ , отдѣляющія путевыя отдѣленія отъ насоснаго  $N$ . Въ той части шахты, гдѣ не имѣется сплошнаго сруба, всѣ балки, нужныя для прикрѣпленія направляющихъ и прошивки досчатыхъ переборокъ, повторяются черезъ  $3-3\frac{1}{2}$  ар. Размѣры отдѣленій, измѣренныя въ просвѣтѣ, таковы: насосное отдѣленіе  $4\frac{1}{4}$  ар.  $\times$   $1\frac{3}{8}$  ар.; каждое изъ подъемныхъ отдѣленій:  $4\frac{1}{16}$  ар.  $\times$   $2$  ар.; отдѣленіе для каждой клѣти  $2$  ар.  $\times$   $1\frac{7}{8}$  ар.

Глубина водоотливной шахты безъ колодца (зумфа) 71 с. 2 ар. 15 в., глубина зумфа 3 саж., слѣдовательно полная глубина шахты 74 с. 2 ар. 15 вер. Сѣченіе этой шахты тоже прямоугольное, при чемъ длинная сторона ея, также направленная вкрестъ простиранія породъ, имѣть  $4\frac{5}{8}$  ар. или  $11\frac{1}{2}$  фут. (фиг. 2), а короткая, идущая по простиранію 4 ар. или  $9\frac{1}{4}$  фут. Шахта эта, какъ то видно изъ чертежа, имѣть два отдѣленія: насосное  $N$ , съ размѣрами въ просвѣтѣ  $1\frac{15}{16}$  ар.  $\times$   $4$  ар., и воздушное  $W$ , сѣченіемъ въ  $1\frac{3}{4}$   $\times$   $4$  кв. ар. Впрочемъ нужно сказать, что шахта эта, въ силу особыхъ условій ея прохожденія (о которыхъ рѣчь ниже), имѣть не вездѣ одинаковые размѣры; такъ между рыхлымъ и 1-мъ пластами, т. е. съ глубины 49 саж. 7 вер. до глубины 63 саж. 2 ар. 15 вер., на протяженіи 14 саж. 2 ар. 8 вер., сѣченіе ея больше:  $6\frac{1}{4}$  ар.  $\times$   $5\frac{1}{8}$  ар. До горизонта 1-го пласта (63 саж.  $2\frac{15}{16}$  ар.) водоотливная шахта закрѣплена сплошной вѣнцовой крѣпью точно такого же устройства, какъ и крѣпь Евдокіевской шахты; ниже до дна зумфа, т. е. на протяженіи 11 саж., она не имѣть никакого крѣпленія. Насосное отдѣленіе  $N$  наглухо отшнелевано отъ воздушнаго  $W$  досками  $a$ , прибитыми къ балкамъ  $b$ . Въ той части шахты, которая идетъ безъ крѣпленія, балки, нужныя для прикрѣпленія трубъ насосныхъ ставовъ и досчатой переборки, повторяются черезъ каждыя 4 саж. Въ воздушномъ от-

дѣленіи имѣются, кромѣ того, лѣстницы, служащія не для постояннаго сообщенія по нимъ, а лишь на случай ремонта или какого либо несчастія въ рудникѣ.

Маленькая шахта на штольву, глубиной въ 11 саж., имѣетъ квадратное сѣченіе 3 ар.  $\times$  3 ар. (фиг. 3). Въ ней всего одно отдѣленіе — подъемное, въ просвѣтѣ имѣющее  $2\frac{1}{4}$  ар.  $\times$   $2\frac{1}{4}$  ар., но такъ какъ въ этомъ отдѣленіи ходятъ двѣ клѣтки, то для укрѣпленія направляющихъ проложена балка *a*, такъ что размѣры отдѣленія для каждой клѣтки таковы  $2\frac{1}{4}$  ар.  $\times$  1 ар. Эта шахта лишь до глубины 3 саж. отъ поверхности закрѣплена сплошнымъ срубомъ, ниже же идетъ обшивка стѣнъ досками, прибитыми къ балкамъ, повторяющимся черезъ каждые 3— $3\frac{1}{2}$  ар., и служащимъ вмѣстѣ съ тѣмъ для укрѣпленія направляющихъ.

Какъ уже выше упомянуто, шахта эта служитъ для подъема болѣе мелкаго (кулачнаго) угля, нужнаго для отопленія паровыхъ котловъ, и пустой породы, хотя незначительная часть послѣдней и весь кулачный уголь, идущій на продажу, направляются отъ Евдокіевской шахты по штольнѣ къ нагрузочному пункту желѣзнодорожной вѣтки. По ней же спускаются до штольни начальствующія въ рудникѣ лица и изрѣдка рабочіе, которые въ большинствѣ случаевъ доходятъ до Евдокіевской шахты пѣшкомъ по штольнѣ. Кромѣ того, черезъ эту шахту идетъ часть воздуха, нужнаго для вентиляціи рудника.

Старшій штейгеръ рудника, *В. Н. Поляковъ*, говорилъ, что крѣпленіе сплошнымъ срубомъ обходится примѣрно по 100 руб. съ погонной сажени. Въ виду невозможности проверить справедливость этой цифры, она остается на ответственности лица, ее сообщившаго.

Евдокіевская шахта, заложенная въ 1877—1878 годахъ, углублялась порохострѣльными работами, причемъ въ качествѣ взрывчататаго вещества примѣнялся кизельгуръ-динамитъ № 1-й (съ 75 % нитроглицерина). Одновременно пробуривалось отъ 3 до 6 шпуровъ, глубиной около  $1\frac{1}{2}$  арш. и діаметромъ въ  $1\frac{1}{8}$ "; порода, сильно разрыхленная одновременнымъ взрывомъ (при посредствѣ затравки Бикфорда) всѣхъ шпуровъ, окончательно добывалась кайлами и ломами и выдавалась въ бадьяхъ, приводимыхъ въ движеніе сначала коннымъ воротомъ, замѣненнымъ, по мѣрѣ углубленія шахты, небольшой паровой машиной. Въ началѣ эти же бадьи служили и для отлива воды, притокъ которой на верхнихъ горизонтахъ былъ невеликъ; потомъ, когда онъ значительно усилился (достигая максимум. 70.000 ведеръ въ сутки), для водоотлива былъ установленъ штатговый насосъ, получавшій движеніе отъ двухъ-цилиндровой паровой машины и постепенно удлинявшійся вмѣстѣ съ углубленіемъ шахты.

Я уже говорилъ, что шахта эта до глубины 11 саж. закрѣплена сплошнымъ срубомъ, возводившимся, вслѣдствіе достаточной крѣпости породы, снизу вверхъ; именно вѣнцы сруба, опиравшагося на уступъ, начинали устанавливаться, пройдя около 1 саж., причемъ, конечно, подрабатывали, до надлежащихъ размѣровъ, уступъ, на которомъ располагалось вышележащее звено крѣпи.



Въ 1890 году оказалось, что имѣвшаяся на рудникѣ водоотливная машина завода Фронштейна (нынѣ Д. А. Пастухова) въ Ростовѣ-на-Дону, вслѣдствіе частыхъ поломокъ машинной рамы, не успѣвала откачивать воду, притокъ которой къ этому времени достигалъ до 160.000 ведеръ въ сутки. Вслѣдствіе этого управленіе рудника рѣшило поставить новую штанговую водоотливную машину, рассчитанную на подъемъ 500.000 ведеръ воды въ сутки, и пройти для установка ея—а отчасти также и для лучшей вентиляціи рудника—новую шахту, рядомъ съ Евдокіевской. Для этой цѣли воспользовались гезенгомъ, существовавшимъ между 1-мъ пластомъ и «рыхлымъ», подвергавшимся нѣкоторое время, какъ сказано выше, разработкѣ; гезенгъ этотъ соединили съ поверхностью и углубили до 74 саж. 2 арш. 15 вершк., получивъ такимъ образомъ нынѣшнюю «водоотливную» шахту. Для углубленія ея съ поверхности употребляли тотъ же динамитъ, что и при проходѣ Евдокіевской шахты, задавали такое же число шпуровъ, такой же глубины и діаметра. Порода, добытая кайлами и ломами, послѣ взрыва шпуровъ, выдавалась на поверхность въ бадьяхъ, при посредствѣ сначала коннаго ворота, а потомъ небольшой подъемной машины; эти же устройства служили первоначально и для отлива воды. Но такъ какъ, по мѣрѣ приближенія къ «бѣглому» пласту (залегаетъ на глубинѣ 42 саж. 2 арш. 14 вершк.), притокъ воды значительно увеличился и силы подъемной машины оказалось недостаточно для выдачи всей породы и воды, то рѣшено было опустить изъ зумфа шахты, находившагося въ это время на глубинѣ 42 саж. 10 вершковъ, буровую скважину до горизонта «рыхлаго» пласта (49 саж. 7 вершк. и спустить, такимъ образомъ, въ имѣвшіяся тамъ работы всю притекавшую къ шахтѣ воду, которая затѣмъ могла быть поднята вмѣстѣ съ водой «рыхлаго» и 1-го пластовъ дѣйствовавшей еще тогда машиной Фронштейна. Благодаря этой скважинѣ, глубина которой равнялась 7 саж. (6 саж. 2 арш. 13 в.), удалось безъ всякихъ препятствій закончить сбійку гезенга съ поверхностью и углубить его ниже горизонта 2-го пласта. И здѣсь, какъ и въ Евдокіевской шахтѣ, крѣпленіе сплошнымъ срубомъ, идущее до 1-го пласта, возводилось снизу вверхъ, причемъ звенья отстояли другъ отъ друга примѣрно на 1 саж.

Маленькая шахта (на штольну) проходила тоже помощью динамита, причемъ заразъ взрывали 3—4 шпура такихъ же размѣровъ, какъ и указанные выше. Порода и вода все время, до окончательнаго углубленія (11 саж.), выдавались въ бадьяхъ коннымъ воротомъ.

Штейгеръ В. Н. Поляковъ утверждаетъ, что до 1 пласта (63 с. 2 ар. 15 в.) стоимость прохода 1 погонной сажени водоотливной шахты, отданной съ подряда итальянцу г. Мадлена, обходилась конторѣ въ 250 руб., ниже же, вслѣдствіе большой твердости породъ,—въ 300 руб. Онъ считаетъ возможнымъ отнести эти цифры и къ Евдокіевской шахтѣ, такъ какъ за давностью времени болѣе точныя данныя утрачены. По словамъ того же лица, до 1 пласта, при самыхъ благопріятныхъ условіяхъ (отсутствіи притока воды),

нѣтъ возможности углублять шахту болѣе 7 саж. въ мѣсяць, ниже же эта цифра еще уменьшается. Съ поверхности, пока работа идетъ въ наносахъ, удавалось проходить и до 12 саж. въ мѣсяць; въ среднемъ онъ принимаетъ, что можно идти въ мѣсяць никакъ не болѣе 8 саж.

Кромѣ трехъ описанныхъ шахтъ, на рудникѣ, изъ числа шахтообразныхъ выработокъ, имѣются еще 2 гезенга и 3-й проходится. Всѣ они идутъ съ 1-го пласта на 2-й и имѣютъ по 8 сажень глубины.

Гезенгъ № 1-й (фиг. 4 и 5.) имѣетъ прямоугольное сѣченіе, причѣмъ длинная сторона, идущая по простиранию породъ, равна 6 арш., а короткая— 3 арш. Гезенгъ этотъ, расположенный вблизи Евдокіевской шахты, имѣетъ два отдѣленія *M* и *N*; раньше въ отдѣленіи *M* двигались двѣ клѣти, въ которыхъ, помощью тормазпаго шкива, спускали весь уголь 1-го пласта на 2-й и уже отсюда поднимали до штольны по Евдокіевской шахтѣ вмѣстѣ съ углемъ 2-го пласта; по теперь, съ устройствомъ подъема прямо съ 1 пласта, отдѣленіе это потеряло свое значеніе. Въ настоящее время въ немъ установленъ насосъ, подающій воду 2-го пласта на горизонтъ 1-го, гдѣ установлена старая машина завода Фронштейна, служащая въ помощь новой штанговой водоотливной машинѣ. Размѣры этого отдѣленія въ просвѣтѣ  $3\frac{3}{8} \times 2\frac{7}{16}$  арш. Отдѣленіе *N* лѣстничное и служитъ для спуска (въ нѣкоторыхъ случаяхъ) съ 1-го пласта на 2-й. Гезенгъ закрѣпленъ вѣнцовой крѣпью, причѣмъ вѣнцы изъ подтоварника расположены на разстояніи отъ 1 до  $1\frac{1}{2}$  арш. Верхній вѣнецъ *a* на болтахъ подвѣшенъ къ поверхностной рамѣ *A* и распертъ стойками *b*; въ длинной сторонѣ находится по два болта *c* и по 3 стойки, а въ короткой—по одному болту и по 2 стойки. Слѣдующій вѣнецъ подвѣшенъ къ вѣнцу *a* на болтахъ *d* и распертъ стойками *e* и т. д. Брусья вѣнца, расположенные такимъ образомъ, что длинные лежатъ поверхъ короткихъ, соединяются между собою въ  $\frac{1}{4}$  дерева. Стѣны гезенга обшиты досками. Нижній дворъ закрѣпленъ дверными окладами, причѣмъ какъ стойки, такъ и переклады состоятъ изъ старыхъ рельсовъ и имѣютъ сѣченіе, изображенное на фиг. 5 *bis*.

Гезенгъ № 2-й или вентиляціонный находится въ верхнихъ работахъ, имѣетъ круглое сѣченіе въ 3 арш. діаметромъ и пройденъ съ цѣлью вентиляціи далекихъ работъ на 2 пластѣ по возстанію; но такъ какъ въ настоящее время оба верхнихъ поля совершенно выработаны, то гезенгъ этотъ почти утратилъ все свое значеніе.

Гезенгъ № 3-й, проходимый въ настоящее время, расположенъ въ самыхъ нижнихъ работахъ, недалеко отъ забоя главнаго штрека по паденію на 2-мъ пластѣ. Проводится онъ снизу вверхъ и предназначенъ для спуска воды 1-го пласта въ резервуаръ, устроенный въ концѣ штрека по паденію на 2-мъ пластѣ, съ тѣмъ, чтобы отсюда вода подавалась предположеннымъ къ постройкѣ электрическимъ насосомъ въ главный резервуаръ новой штанговой водоотливной машины. Въ томъ случаѣ, если осуществится проектъ откатки по штреку по паденію на 2-мъ пластѣ помощью безконеч-

ной цѣли, по этому гезенгу будутъ спускать на 2-й пластъ уголь и породу, добытые на 1-мъ пластѣ, и доставлять ихъ вмѣстѣ съ продуктами 2-го пласта къ Евдокіевской шахтѣ. Кромѣ того, этимъ гезенгомъ предполагается улучшить воздухъ въ наиболѣе отдаленныхъ отъ шахты работахъ 2-го пласта по паденію. Гезенгъ имѣеть прямоугольное сѣченіе  $4\frac{1}{2}$  арш.  $\times$  4 арш. и, не смотря на твердость породъ, въ которыхъ онъ проходитъ, будетъ закрѣпленъ точно такъ же, какъ и гезенгъ № 1-й. Вслѣдствіе большой крѣпости породъ и въ особенности твердаго песчаника, работа по проходу гезенга, сданная съ подряда итальянцу г. Перотти, производится помощью гремячаго студня (50 руб. за пудъ) и раздѣляется на 3 смѣны, по 8 часовъ въ каждой, причѣмъ въ смѣну работаютъ 4 бурщика и 1 запальщикъ. Сразу закладываютъ 4—6 шпуровъ, діаметромъ въ  $1\frac{1}{8}$ '' и глубиной отъ 1 арш. до  $1\frac{1}{4}$  арш.; употребляя при этомъ обыкновенные одноручные буры и простую просмоленную затравку Бикдфорда. Порода настолько крѣпка, что въ сутки подвигаются всего на 3 вершка и, не смотря на большую разрушительную силу гремячаго студня, совсѣмъ не рѣдки случаи, когда шпуры даютъ только трещины, совершенно не разрушая породы. Вообще работа здѣсь очень трудна и медленна, требуетъ большого искусства и значительнаго напряженія мускульной силы, такъ что рабочіе, совершенно раздѣтые, уже черезъ 10 минутъ послѣ смѣны буквально обливаются потомъ. Въ работы безпрестанно вдувается свѣжій воздухъ небольшимъ вентиляторомъ, приводимымъ въ движеніе руками подростка.

Угледодъемная Евдокіевская шахта имѣеть рудничные дворы на 3 горизонтахъ: у штольны, гдѣ происходитъ раздѣленіе поднимаемаго матеріала для откатки по штольнѣ къ нагрузочному пункту желѣзнодорожной вѣтки и для подъема по маленькой шахтѣ на поверхность; на первомъ пластѣ, для приѣма добываемаго здѣсь антрацита и на второмъ пластѣ—съ тою же цѣлью. Дворъ у штольны, представленный на фиг. 6 (цлавъ), имѣеть вблизи угледодъемной шахты 4 9 арш. ширины и 6 арш. высоты. Вся эта камера, достигающая почти 12 саж. въ длину, закрѣплена въ разныхъ частяхъ неодинаково, но вездѣ весьма сильно. По бокамъ выработки выведены стѣпы (*a*) въ 1 арш. толщиною, сложенные изъ песчаника на цементъ, состоящемъ изъ 2 частей песка, 2 частей известки, 1 части просѣянной антрацитовою мелочи, уносимой изъ топковъ паровыхъ котловъ черезъ трубу или собираемой въ дымовыхъ ходахъ котла, и 1 части порландскаго цемента, привозимаго изъ собственныхъ складовъ въ Ростовъ-на-Дону. Вблизи самой шахты установлено 7 чугунныхъ колоннъ *b* въ 3 ряда съ разстояніемъ около 1 ар. между рядами; на этихъ колоннахъ и уступахъ песчаниковыхъ стѣнъ лежатъ рельсовые переклады *c* (фиг. 7). Далѣе по направленію къ штольнѣ рельсовые переклады замѣняются деревянными, сосновыми, изъ подтоварника (3—3 $\frac{1}{2}$  вершка), расположенными на деревянныхъ же стойкахъ, съ которыми они соединяются прямой лапой. Какъ чугунныя колонны, такъ и деревянныя стойки помѣщены въ лункахъ, сдѣ-

ланныхъ въ почвѣ выработки. Точно такое же крѣпленіе идетъ и по лѣвую сторону шахты, съ той только разницей, что переклады *e*, вслѣдствіе значительной ширины камеры (9 ар.), поддерживаются по серединѣ еще 2 стойками *f*; впрочемъ нужно сказать, что и въ правой части камеры, тамъ, гдѣ она еще достаточно широка, для поддержанія переклада имѣется по одной средней стойкѣ *f*. Для крѣпленія части двора, находящейся между шахтой и песчаниковой стѣной, употребленъ слѣдующій способъ: къ верхнему продольному брусу *g* станка (фиг. 8) на болтахъ прикрѣпленъ рельсъ *v*, на которомъ, въ разстояніи 1 ар. другъ отъ друга, лежатъ переклады *s*, склепаные изъ двухъ полосъ углового желѣза, другимъ концомъ покоящіеся на уступѣ песчаниковой стѣны *a*. Потолокъ всей этой части камеры забранъ сосновыми пластинами около 2 вершковъ толщиной. Дворъ у маленькой (*B*, фиг. 6) шахты въ 3 ар. шириной, 3 ар. вышиной и около 8 саж. длиной, закрѣпленъ только одними рельсовыми перекладами, вдѣланными въ лунки. Грузные и пустые вагончики для клѣтей II пласта подходятъ къ шахтѣ *A* и отходятъ отъ нея къ штольнѣ и маленькой шахтѣ *B* непосредственно по рудничному двору; для вагоновъ же I пласта сдѣлана обходная выработка *C*, отдѣляющаяся отъ шахты и рудничнаго двора цѣликомъ угля *D*, и закрѣпленная неполными дверными окладами *k*, расположенными на разстояніи 1 аршина другъ отъ друга; переклады, соединяющіеся со стойками прямой лапой, поддерживаются кромѣ того подкосами.—Штольна *E* (фиг. 6) въ 140 саж. длиной, 4 ар. шириной и 3 ар. высотой, на протяженіи 27 сажень отъ устья закрѣплена кирпичной кладкой на цементѣ такого же состава, какъ и приведенный выше. Далѣе идутъ неполные дверные оклады *m* на разстояніи 2 ар. другъ отъ друга и по срединѣ между ними располагаются сосновые, кое гдѣ замѣняемые рельсовыми, переклады *n*, задѣланные въ лунки: такимъ образомъ, разстояніе между перекладомъ и неполнымъ двернымъ окладомъ равно 1 ар.

Рудничный дворъ на I пластѣ возлѣ углеподъемной шахты *A* (фиг. 9), окруженной цѣликомъ антрацита около 15 саж. толщиною, имѣетъ  $4\frac{1}{2}$  ар. въ ширину, 3 ар. въ высоту и  $4\frac{1}{2}$  саж. въ длину, и закрѣпленъ на всемъ своемъ протяженіи сплошными неполными дверными окладами *a* съ такимъ же замкомъ, какъ и упомянутый выше. Во избѣжаніе какихъ бы то ни было несчастій, подъемное отдѣленіе шахты, служащее для клѣтей 2-го пласта, наглухо забито досками, а для подачи вагончиковъ, идущихъ изъ работъ 1-го пласта, находящихся вправо отъ Евдокіевской шахты, сдѣлана обходная выработка *B*. Выработка эта, отдѣляющаяся отъ шахты цѣликомъ антрацита въ 5 ар. толщиною, имѣетъ  $3\frac{1}{2}$  ар. въ ширину и 3 ар. въ высоту; съ нижней, обращенной къ шахтѣ стороны она на всемъ своемъ протяженіи закрѣплена песчаниковой кладкой *b* на цементѣ, въ  $3\frac{1}{2}$  ар. толщиною; такая же кладка въ  $1\frac{1}{2}$  ар. толщиною имѣется и въ самой верхней (если смотрѣть на планъ фиг. 9) части выработки. Независимо отъ этого каменнаго крѣпленія, выработка *B* по длинѣ своей закрѣплена неполными

дверными окладами *c*, находящимися на разстояніи около 1 аршина другъ отъ друга.

На II пластѣ, рудничные дворы около угледоѣмной шахты *A* (фиг. 10, Таб. VIII) имѣются съ обѣихъ сторонъ и для подачи вагоновъ (къ клѣтямъ) изъ работъ, находящихся влѣво отъ Евдокіевской шахты, соединяются расширеніемъ *B* этой послѣдней. Здѣсь, во избѣжаніе несчастій, отдѣленіе клѣтей I-го пласта наглухо забито досками *a*. Оба двора вблизи шахты *A* имѣютъ  $7\frac{1}{2}$  арш. ширины и  $5\frac{1}{2}$  ар. высоты; по мѣрѣ приближенія къ основнымъ штрекамъ ширина уменьшается сначала до 6 ар., а потомъ до  $4\frac{1}{2}$  ар., т. е. до ширины штрековъ по простиранію, а высота съ  $5\frac{1}{2}$  ар. падаетъ до 4 ар. Около находящагося по близости угледоѣмной шахты гезенка № 1-й также имѣется дворъ, ибо, какъ замѣчено выше, равнѣ гезенкъ этотъ служилъ для спуска породы и антрацита I пласта на II-й; но такъ какъ въ настоящее время этого болѣе уже не существуетъ и такъ какъ, поэтому, дворъ этотъ потерялъ все свое значеніе, то на прилагаемомъ чертежѣ я и не наношу его крѣпленія. Для крѣпленія же рудничнаго двора угледоѣмной шахты, вблизи послѣдней установлено 5 чугунныхъ трубъ *b*, задѣланныхъ въ почвѣ выработки въ лунки. На этихъ трубахъ и уступахъ песчаниковыхъ на цементъ стѣнъ *c* въ аршинъ толщиною, облицовывающихъ съ обѣихъ сторонъ камеру, лежатъ рельсовые переклады *d*. Для крѣпленія расширенной части *B* шахты на 3 чугунныхъ колоннахъ положенъ вдоль камеры рельсъ *v* (фиг. 11) и на немъ и на уступахъ стѣнъ на болтахъ утверждены, въ разстояніи 1 арш. другъ отъ друга, рельсовые же переклады *e* (фиг. 12). Остальная часть рудничныхъ дворовъ закрѣплена рельсовыми перекладами *h*, покоящимися на уступахъ стѣнъ *c* и поддерживаемыхъ по срединѣ, вслѣдствіе значительной ширины камеры, рельсовыми стойками *g* (фиг. 13), задѣланными въ почвѣ въ лунки. Кромѣ того, для большей прочности, переклады *h* поддерживаются рельсовыми же подкосами *k*, упирающимся тоже на уступы въ стѣнахъ *c*. На всемъ пространствѣ дворовъ потолокъ выработки забранъ двухвершковыми пластинами.

При проходѣ основныхъ штрековъ, штрековъ по паденію, возстающихъ (въ старыхъ работахъ) и параллельныхъ штрековъ, та часть выработки, которая идетъ по антрациту, подвигается впередъ въ теченіе сутокъ на 2 арш., а верхняя часть, расположенная въ пустой породѣ—на 3 арш., причеиъ забой штрека въ углѣ ведется сажени на 3—4 впереди забоя въ пустой породѣ. Работы по проходу штрека въ антрацитѣ производятся точно такъ-же, какъ и при добычѣ угля на очистку (см. ниже); точно такъ-же дѣлается врубъ, по ширинѣ равной ширинѣ хода, такъ же затѣмъ клиньями отбивается толща антрацита, лежащая выше вруба, примѣняется такое же временное крѣпленіе и т. д. Для исполненія этой работы задолжаются во всѣхъ штрекахъ по 2 зарубщика, исполняющихъ и обязанности отбойщиковъ, и по 1 тягальщику, обязанному оттаскивать въ санкахъ уголь до того пункта проводимаго штрека, до котораго доведенъ рельсовый путь, т. е.

до того мѣста, гдѣ въ данное время находится забой штрека въ пустой породѣ. Для подработки кровли штрека примѣняется студенистый динамитъ, обходящійся конторѣ рудника по 45 руб. 30 коп. за пудъ. Въ широкихъ штрекахъ, предназначенныхъ для укладки 2 рельсовыхъ путей, одновременно пробуривается по 2 шпура; въ малыхъ ходахъ, съ однимъ путемъ,— по 1 шпуру, причемъ, какъ въ первомъ, такъ и во второмъ случаѣ, вслѣдствіе одинаковыхъ размѣровъ употребляемыхъ при этомъ простыхъ одно-ручныхъ буровъ, діаметръ шпура одинъ и тотъ же и равенъ  $1\frac{1}{8}$ " , а длина колеблется въ предѣлахъ отъ  $2\frac{1}{2}$  до  $2\frac{3}{4}$  арш. Въ шпуръ такихъ размѣровъ закладывается обыкновенно 8—10 патроновъ студенистаго динамита, забиваемыхъ сверху мелкой пустой породой, въ которой оставляется каналъ для обыкновенной просмоленной затравки Бикфорда. При исполненіи этихъ работъ въ двухпутевыхъ штрекахъ задолжаются въ 12-ти часовую смѣну по 2 бурщика, 4 отбойщика, обязанныхъ отколачивать клиньями растрескавшуюся послѣ взрыва шпуровъ породу, и 1 запальщикъ; въ одно-путевыхъ штрекахъ за то же время работаетъ 1 бурщикъ, 2 отбойщика и 1 запальщикъ. Для удаленія пустой породы въ каждый штрекъ наряжаются по 4 откатчика и по 2 къ нимъ помощника. Контора рудника проходку штрековъ всегда сдаетъ съ подряда, преимущественно итальянцамъ гг. Перотти и Мадлена, и платитъ за одну погонную сажень: въ главномъ штрекѣ по простиранию на 2-мъ пластѣ, идущемъ по пустой породѣ, по 25 руб.; въ главномъ штрекѣ по наденію на томъ же пластѣ, идущемъ по антрациту, по 45 руб.; въ двухпутевыхъ штрекахъ по возстанію на 2-мъ пластѣ, идущихъ по пустой породѣ, по 30 руб.; въ такихъ же штрекахъ на 1-мъ и 2-мъ пластѣ, идущихъ по антрациту,—по 35 рублей; въ однопутевыхъ параллельныхъ штрекахъ 2-го пласта по 15 руб. и въ такихъ же штрекахъ 1-го пласта по 13 руб. Такимъ образомъ можно считать, что погонная сажень какого угодно двухпутеваго штрека обходится въ среднемъ по 33 р. 75 к., а погонная сажень однопутеваго штрека—по 14 руб.

Основные, возстающіе и по паденію штреки на 1-мъ пластѣ закрѣплены неполными дверными окладами, причемъ стойки, задѣланные въ лунки, соединяются съ перекладомъ прямой лапой; разстояніе между дверными окладами 1 арш., слѣдовательно на 1 погонную сажень штрека приходится 3 дверныхъ оклада. Потолокъ выработки, вслѣдствіе недостаточной прочности кровли, забранъ двухъ-вершковыми пластинами, и лишь изрѣдка горбылями, а пространство между пластинами и породой расклинено обрубками и обломками стараго лѣса. Закрѣпленный такимъ образомъ штрекъ имѣетъ въ просвѣтѣ  $4\frac{1}{2}$  арш. ширины и 4 арш. высоты. Два крѣпильщика, получающихъ въ смѣну по 1 р. 20 коп., при своемъ освѣщеніи и инструментѣ, устанавливаютъ въ 12-ти часовую смѣну въ двухпутевыхъ штрекахъ 4 оклада, слѣдовательно, получаютъ за каждый окладъ по 30 коп., или съ 3 окладовъ, приходящихся въ описываемыхъ штрекахъ на 1 погонную сажень,—90 коп., а вмѣстѣ 1 р. 80 коп. Употребляя для крѣпленія

штрековъ «подтоварникъ», т. е. сосновыя бревна въ 12 аршинъ длиной и 3—3½ в. въ отрубѣ, котора расходуетъ въ этихъ штрекахъ одно бревно, уплачивая за него 2 р.—2 р. 20 коп., въ среднемъ 2 р. 10 коп., на каждый окладъ; на 3 оклада, причитающихся на 1 пог. с., идетъ 3 бревна по 2 р. 10 коп.,—всего 6 р. 30 коп. Такимъ образомъ одна погонная сажень крѣпленія двупутевыхъ штрековъ на первомъ пластѣ обходится:

2 крѣпильщикамъ . . .	1 р. 80 к.
Лѣсъ . . . . .	6 » 30 »
Всего . . . . .	8 р. 10 к.

Двупутевые штреки 2-го пласта закрѣплены также неполными дверными окладами, изрѣдка съ такимъ же зубомъ, какъ и на 1-мъ пластѣ; въ большинствѣ же случаевъ здѣсь перекладъ безъ всякаго замка лежитъ прямо на стойкѣ. Для этого употребляютъ слѣдующій приемъ: берутъ стойку нѣсколько длиннѣе, чѣмъ то допускаетъ высота выработки, и, установивъ ее наклонно въ лункѣ, сдѣланной въ почвѣ, кладутъ на нее одинъ конецъ переклада, поддерживая другой руками или небольшою стоечкой, и ударами балды приводятъ стойку въ вертикальное положеніе. Затѣмъ, убравъ маленькую стоечку, подъ другой конецъ перевода подводятъ настоящую стойку, установленную въ лункѣ, тоже нѣсколько большей, чѣмъ требуется, длины и, держа ее сначала наклонно, ударами приводятъ въ вертикальное положеніе. Такимъ путемъ получается настолько прочное соединеніе, что разобрать окладъ можно, только распилить одну изъ стоекъ. Благодаря очень прочной кровлѣ, заборки потолка пластинами здѣсь не дѣлаютъ, а имѣется лишь расклинка между перекладомъ и породой. Такъ или иначе закрѣпленный штрекъ имѣетъ въ просвѣтѣ тѣ же размѣры, что и на первомъ пластѣ, т. е. 4½ арш. въ ширину и 4 арш. въ высоту. Такъ какъ здѣсь разстояніе между дверными окладами 2 арш., то на погонную сажень приходится всего 1½ оклада, за установъ которыхъ каждый изъ крѣпильщиковъ, имѣя по 30 коп. съ оклада (см. выше), получить по 45 коп., или вдвоемъ 90 коп. На 1½ оклада идетъ 1½ бревна подтоварника по 2 р. 10 коп., слѣдовательно всего 3 р. 15 коп. Итакъ стоимость крѣпленія 1 пог. саж. двупутевыхъ штрековъ на второмъ пластѣ равняется:

2 крѣпильщикамъ . . .	— р. 90 к.
Лѣсъ . . . . .	3 » 15 »
Всего . . . . .	4 р. 05 к.

Однопутевые параллельные штреки 1-го пласта крѣпятся тоже неполными дверными окладами такого же точно типа, какъ и оклады двупутевыхъ штрековъ того же пласта; все различіе заключается въ томъ, что въ малыхъ штрекахъ не имѣется ни заборки потолка пластинами, ни расклинки промежутковъ между перекладами и кровлей. Закрѣпленный штрекъ имѣетъ

въ просвѣтъ:  $2\frac{1}{2}$  арш. ширины и  $2\frac{1}{2}$  арш. высоты. Дверные оклады располагаются на разстояніи 3 аршинъ другъ отъ друга, такъ что на погонную сажень приходится 1 окладъ. Два крѣпильщика (по 1 р. 20 коп.) въ 12-ти часовую смѣну устанавливають въ малыхъ штрекахъ 8 окладовъ, слѣдовательно, за одинъ окладъ, причитающійся на 1 пог. саж., получаютъ по 15 коп., или вмѣстѣ 30 коп. На одинъ дверной окладъ въ малыхъ штрекахъ расходуется  $\frac{3}{4}$  бревна (по 2 р. 10 коп.), или, перевода на деньги, 1 р.  $57\frac{1}{2}$  коп. Итакъ крѣпленіе 1 погонной сажени на первомъ пластѣ въ однопутевыхъ штрекахъ обходится:

2 крѣпильщикамъ .	—	р. 30	к.
Лѣсъ . . . . .	1	» 57 $\frac{1}{2}$	»
Всего . . . . .	1	р. 87 $\frac{1}{2}$	к.

Однопутевые штреки 2-го пласта въ большинствѣ случаевъ оставляются вовсе безъ крѣпленія и имѣютъ тогда 3 арш. ширины и 3 арш. вышины. Лишь тогда устанавливаютъ нѣсколько дверныхъ окладовъ, когда при поколачиваніи кровли молоткомъ слышится глухой, нечистый звукъ, когда кровля «бунитъ», по выраженію рабочихъ.

Крѣпленіе 1 погонной сажени въ штольнѣ обходится или столько же, какъ и крѣпленіе двухпутевыхъ штрековъ второго пласта, или нѣсколько дороже.

Въ штольнѣ крѣпленіе стоитъ уже 8 лѣтъ безъ всякаго ремонта, и лишь въ мѣстахъ обваловъ кровли деревянные сосновые переклады постепенно замѣнялись рельсовыми. Здѣсь употребляютъ обыкновенно лишь просмоленную сосну. Хотя пробовали пропитывать крѣпежный лѣсъ и растворомъ желѣзнаго купороса ( $FeSO_4$ ), но оказалось, что средство это, кромѣ удороженія крѣпленія, не принесло никакой пользы: крѣпь стояла столько же, сколько и обыкновенная просмоленная. Въ штрекахъ крѣпь гніенію также не подвергается, а лопается подъ влияніемъ давленія породъ; въ среднемъ можно принять, что на первомъ пластѣ крѣпь выстаиваетъ 1 годъ, а на второмъ— $1\frac{1}{2}$  года. Въ шахтѣ вѣнцовая крѣпь въ сырыхъ или даже мокрыхъ мѣстахъ держится безъ ремонта уже 11 лѣтъ, а въ сухихъ, и въ особенности тамъ, гдѣ идутъ паропроводныя трубы, она выстаиваетъ не болѣе 3 лѣтъ.

Покончивъ съ подготовительными работами, я перехожу къ разсмотрѣнію добычи антрацита на очистку, но предварительно опишу схематическій планъ той части работъ второго пласта, которая расположена внизъ по паденію отъ Евдокіевской шахты, и гдѣ въ настоящее время находится, такъ сказать, центръ рудника И. С. Кашкина.

Отъ угледоъемной Евдокіевской шахты *A* (планъ, фиг. 14) въ обѣ стороны идетъ главный откаточный штрекъ по простиранію *E*, въ направленіи котораго работаетъ на *O* отъ шахты одинъ забой, не показанный на планѣ. Внизъ по паденію, слѣд. съ уклономъ въ  $6^\circ$ , идетъ главный откаточный штрекъ по паденію *F* (старая «витерба», по мѣстному), въ обѣ стороны отъ котораго идутъ параллельные штреки *H, H*, упирающіеся въ



забои; штрекъ *F'* пройденъ въ настоящее время на 190 саж. отъ шахты и будетъ, по мѣрѣ развитія работъ, подвигаться далѣе внизъ по паденію; штреки *H, H'* удлиняются вмѣстѣ съ удаленіемъ забоевъ отъ главнаго штрека *F'*. Въ іюнь мѣсяцѣ 1892 года къ штреку *F'*, по параллельнымъ штрекамъ *H, H'*, доставляли антрацитъ 11 забоевъ, обозначенныхъ на планѣ нумерами съ указаніемъ года. Не особенно давно отъ основного штрека *E* былъ пройденъ второй штрекъ по паденію *G* (новая «витерба»), къ которому во время моего пребыванія на рудникѣ подавали уголь два забоя, №№ 12 и 13.

И такъ въ это время работали на второмъ пластѣ 14 забоевъ. Въ тѣхъ видахъ, чтобы вода, выдѣляющаяся изъ вышележащихъ работъ, не могла попасть въ нижележащія и не мѣшала бы рабочимъ въ забоѣ, нижніе забои идутъ впереди верхнихъ; при такомъ расположеніи забоевъ вода попадаетъ уже въ закладку выемочныхъ пространствъ и, не мѣшая рабочимъ, идетъ внизъ по паденію, поступая наконецъ въ резервуаръ, устроенный въ концѣ штрека *F'*. Нарушеніе такого порядка въ расположеніи забоевъ, какъ видно изъ плана, имѣется въ трехъ мѣстахъ. Въ первомъ (забои 4 и 8 съ одной стороны и 7 и не работающійся *K* съ другой) оно произошло потому, что сначала штрекъ *F'* былъ доведенъ только до начала забоевъ *K* и № 7-го и къ нему подавали антрацитъ всѣ вышележащія забои; къ тому времени, когда штрекъ *F'* былъ доведенъ до теперешней своей глубины, верхнія работы успѣли уже достаточно развиться, а нижнія—только что начинались: вотъ причина рѣзкой неправильности въ расположеніи забоевъ №№ 4 и 8 и № 7 и *K*. Для устраненія могущихъ произойти отсюда неудобствъ, вода, выдѣляющаяся изъ забоевъ № 4 и 8, небольшими канавками, имѣющими наклонъ къ воздушному штреку *W*, отводится въ этотъ послѣдній, откуда она уже поступаетъ въ резервуаръ штрека *F'*. Вторая неправильность въ расположеніи забоевъ находится между забоями № 13 и не работающимъ *L* и вызвана необходимостью оставить цѣликъ достаточной толщины вокругъ резервуара *R*, въ который въ концѣ концовъ собирается вся вода 2-го пласта. Наконецъ, третья неправильность между забоями №№ 12 и 13 обусловливается тѣмъ, что забой № 13, начатый изъ воздушнаго штрека *W*, работаетъ уже давно, а забой № 12-й начатъ только послѣ того, какъ былъ пройденъ штрекъ по паденію *G* и успѣлъ поэтому уйти впередъ. Для устраненія этой, небольшой, впрочемъ, по величинѣ, неправильности, работы въ забоѣ № 13-й ведутся весьма энергично, а работы забоя № 12-й умышленно задерживаются; по предположенію отвѣтственнаго инженера рудника, горн. инж. *Влад. Ив. Лазарева*, къ началу 1893 года забой № 13 долженъ былъ обогнать забой № 12-й, чѣмъ и устраняется указываемая неправильность. На первомъ пластѣ, планъ котораго очень напоминаетъ планъ второго пласта, работаютъ 9 забоевъ. Слѣдовательно, всего въ іюнь 1892 года на рудникѣ работало 23 забоя.

Система очистной добычи, принятая на рудникѣ, одинакова какъ для перваго, такъ и для второго пласта,—это «сплошная выемка по простиранію съ отступающимъ забоемъ и съ закладкой выемочныхъ пространствъ густой

породой. Ширина забоя или уступа («лавки», по мѣстному) на первомъ пластѣ 20, а на второмъ—18 сажень. Забои, доставляющіе антрацитъ къ штреку *Г'* на II пластѣ и къ главному штреку по паденію на I-мъ пластѣ, начинаются непосредственно отъ воздушнаго штрека *W*. Для образованія же забоя № 12, изъ штрека *G* сначала прошли въ верхней и нижней части небольшія проработки по простиранію, высотой равныя толщинѣ пласта, и, оставивъ цѣликъ сажени въ 2, уже отъ этихъ проработокъ («кутковъ», по мѣстному) повели забой. Затѣмъ ближе къ нижнему «кутку» заложили параллельный штрекъ. Забой по ширинѣ раздѣляется на столько участковъ или уроковъ, сколько въ него наряжается врубчиковъ; на первомъ пластѣ ширина такого урока  $\frac{18}{4}$  ( $4\frac{1}{2}$  арш.), на второмъ—4 арш. Всѣ врубики рассаживаются рядомъ и, отмѣтивъ чѣмъ нибудь границы своего участка, начинаютъ, лежа на правомъ боку, дѣлать врубъ, глубина котораго на первомъ пластѣ должна равняться  $1\frac{1}{2}$  арш., а на второмъ  $1\frac{1}{4}$  арш. Такимъ образомъ квадратное содержаніе урока, который долженъ въ теченіе 12-ти часовой смѣны выработать каждый врубчикъ, составляетъ на первомъ пластѣ  $4\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2} = 6\frac{3}{4}$  кв. арш., а на второмъ— $4 \times 1\frac{1}{4}$  ар.=5 кв. арш.

Въ качествѣ горнорабочихъ на рудникахъ Грушевскаго бассейна вообще и Н. С. Кошкина въ частности являются главнымъ образомъ крестьяне Тамбовской и Воронежской губерній, работающіе нѣсколько отличнымъ другъ отъ друга способомъ. Такъ, для провода вруба, идущаго по такъ называемой «подрубкѣ», имѣющей 1 вершокъ толщины и представляющей плотный уголь, перемѣшанный съ грифельнымъ сланцемъ, тамбовцы пользуются «зубкомъ», т. е. кайлой съ вставнымъ лезвіемъ, пасаженной на рукоятъ, длина которой увеличивается съ углубленіемъ вруба; съ этой цѣлью каждый врубчикъ имѣетъ «наборъ» такихъ кайлъ. Воронежцы же работаютъ «поддиркой», т. е. небольшимъ, около  $1\frac{1}{8}$ " толщины, ломомъ съ пирамидальнымъ стальнымъ лезвіемъ; длина лома также измѣняется въ зависимости отъ глубины вруба. Вообще работа ведется такимъ образомъ, что рабочій, врубившись на небольшую глубину (около  $\frac{1}{4}$  арш.), сдѣлавъ «лунку», какъ говорятъ на рудникѣ, у границы своего урока, идетъ затѣмъ по всей ширинѣ своего участка, дѣлая врубъ указанной глубины; затѣмъ, дойдя до другой границы, онъ снова дѣлаетъ лунку до  $\frac{1}{4}$  арш. глубиной и проходитъ урокъ въ обратномъ направленіи, углубляя врубъ до  $\frac{1}{2}$  арш. и т. д., пока не достигнетъ требуемой глубины. Въ забояхъ, гдѣ работаютъ тамбовцы, высота вруба нѣсколько меньше  $\frac{1}{4}$  арш., а у воронежцевъ она больше  $\frac{1}{4}$  арш.; слѣдовательно въ среднемъ врубъ имѣетъ  $\frac{1}{4}$  арш. высоты и, во всякомъ случаѣ, при проходѣ его, кромѣ «подрубки», приходится частью забирать вышележащую толщу антрацита. Изъ приведенныхъ цифръ видно, что у тамбовцевъ, вслѣдствіе меньшей высоты вруба, а слѣдовательно и меньшей высоты захватываемой толщи антрацита, должно получаться меньше мелочи и больше крупнаго угля, чѣмъ у воронежцевъ; такъ это дѣйствительно и

есть, и потому тамбовцы считаются лучшими рабочими и съ бѣльшей охотой принимаются на рудникъ, чѣмъ воронежцы.

По мѣрѣ углубленія вруба, врубщикъ ставитъ подкосы на разстояніи, примѣрно, въ  $\frac{5}{4}$  арш. другъ отъ друга, упирая ихъ въ черепику, т. е. слоистый, перемежающийся съ глиной и грифельнымъ сланцемъ уголь, пластъ котораго, въ 3 вер. толщиною, при врубкѣ не снимается; подкосами рабочій предупреждаетъ преждевременное осѣданіе вышележащей толщи антрацита. Окончивъ врубъ на своемъ урокѣ и подкрѣпивъ участокъ подкосами, врубщики уступаютъ мѣсто «отбойщикамъ», работающимъ уже въ слѣдующую смѣну. Отбойщики прежде всего выбиваютъ подкосы, вслѣдствіе чего антрацитъ начинаетъ садиться, растрескиваясь при этомъ на довольно крупные куски; если же этого не происходитъ, то отбойщики обваливаютъ уголь, забивая въ толщу антрацита желѣзные клинья и наблюдая при этомъ за тѣмъ, чтобъ получить какъ можно болѣе крупныхъ кусковъ возможно большихъ размѣровъ. Затѣмъ они кайлами снимаютъ оставленный врубщиками пластъ черепики и закрѣпляютъ забой стойками для предупрежденія обваловъ кровли. Стойки эти представляютъ березовыя бревна въ  $2\frac{1}{2}$ —3 в. въ отрубѣ и около 1 арш.— $1\frac{1}{4}$  арш. длиной и приготавливаются изъ такъ-называемыхъ дрючковъ, т. е. березовыхъ бревенъ указанной толщины и около 3 с. длины. Прежде ихъ установка отбойщикъ, по звуку молотка, отыскиваетъ тѣ мѣста, которыя представляютъ болѣе опасности, и здѣсь уже ставитъ стойку, располагая ее непосредственно на почвѣ и расклинивая въ кровлѣ подкладкой въ  $1\frac{1}{2}$ —2 вершка толщиною, извѣстной подъ именемъ «подлапка». Стойки располагаются рядами и въ среднемъ можно считать, что разстояніе между стойками въ одномъ ряду и разстояніе между двумя рядами достигаютъ  $\frac{5}{4}$  арш., такъ что на одну квадратную сажень приходится 5—6 стоекъ.

Вслѣдъ за этимъ отбойщики приступаютъ къ закладкѣ выработанной наканунѣ части забоя пустой породой, не выдергивая ранѣ поставленныхъ стоекъ и оставляя мѣста для параллельнаго штрека, и тамъ, гдѣ нужно,— для вышеупомянутыхъ проработокъ по простиранію или «кутковъ». Матеріаломъ для закладки служить, во-первыхъ, вышеупомянутая «черепика» и порода, въ большомъ количествѣ получаемая при проходѣ разнаго рода штрековъ, вообще говоря очень пироксихъ, вслѣдствіе большой ширины рельсоваго пути. Въ рудникѣ пустой породы получается настолько много, что, не смотря на закладку ею работъ 23 забоевъ, ея выдается на поверхность около 6000 пуд. въ сутки. Бока будущаго параллельнаго штрека при закладкѣ выкладываются болѣе крупными кусками, остальное же пространство заваливается мелочью.

Выше я говорилъ, что каждый врубщикъ въ смѣну вырабатываетъ на 1 пластъ  $6\frac{3}{4}$  кв. арш. или  $\frac{3}{4}$  кв. саж., а такъ какъ производительность 1 пласта по вѣсу или, иначе, вѣсъ угля, получаемого съ одной квадр. саж. пласта, равна 230 пуд., то производительность врубщика здѣсь составляетъ:

$$230 \times \frac{3}{4} = 172,5 \text{ пуда.}$$

Производительность второго пласта 200—210 пуд.; въ среднемъ нужно считать 200 пуд., такъ что производительность врубщика на этомъ пластѣ, при урокъ въ 5 кв. аршинъ, или  $\frac{5}{9}$  кв. саж., составитъ

$$200 \times \frac{5}{9} = 97,2 \text{ пуда.}$$

Выемка антрацита на очистку сдается конторой съ подряда артелямъ рабочиыхъ или же отдѣльнымъ подрядчикамъ. Какъ тѣ, такъ и другіе получаютъ, работая на первомъ пластѣ, по 29 руб. съ 1000 пудовъ крупнаго антрацита (2,9 коп. съ пуда) и по 22 р. 50 к. съ 1000 пуд. кулачнаго угля ( $2\frac{1}{4}$  коп. съ пуда); работая же на второмъ пластѣ, они имѣютъ, вслѣдствіе менѣе благопріятныхъ условій работы (меньшая толщина пласта, большая крѣпость антрацита, болѣе сильный притокъ воды), по 37 р. 50 коп. съ 1000 пуд. крупнаго угля (3,75 к. съ пуда) и по 30 руб. съ 1000 пуд. кулачнаго (3 коп. съ пуда). Такимъ образомъ, въ среднемъ пудъ антрацита, не обращая вниманія на его крупность, обходится конторѣ по 2,975 коп. Кромѣ того, каждая артель и каждый подрядчикъ обязаны доставить каждыя сутки 60 пуд. кулачнаго антрацита бесплатно для отопленія паровыхъ котловъ рудника; взаменъ того они даромъ имѣютъ отъ конторы березовыя бревна («дрючки»), нужныя имъ для крѣпленія забоевъ, но не получаютъ при этомъ особой платы за крѣпленіе, возложенное, какъ мы видѣли, на обязанность отбойщиковъ. Въ приведенную плату входятъ далѣе: откатка добытаго угля въ санкахъ до рельсоваго пути, откатка въ вагончикахъ по параллельному штреку до штрека по простиранію или по паденію.

Въ каждый забой наряжается:

	На первомъ пластѣ.	На второмъ пластѣ.
Врубщиковъ . . . . .	12	15
Отбойщиковъ . . . . .	2	3
Саночниковъ . . . . .	4	3
Грузчиковъ (они же вагонщики) . . . . .	6	6
Площадочныхъ . . . . .	2	2
Всего . . . . .	26	29

Плата, получаемая артелью, дѣлится между всѣми участниками по-ровну; слѣдовательно, каждый членъ артели имѣетъ на первомъ пластѣ по 1 р. 11 коп. съ 1000 пуд. крупнаго антрацита (0,111 коп. съ пуда) и по 86,9 коп. съ 1000 пуд. кулачнаго въ 7—8 ф. вѣсомъ кусокъ (0,0869 коп. съ пуда), а на второмъ пластѣ по 1 р. 22 коп. съ 1000 пуд. крупнаго антрацита (0,122 коп. съ пуда) и по 1 р. 3 коп. съ 1000 пуд. кулачнаго (0,103 коп. съ пуда).

Плата, получаемая подрядчикомъ, распредѣляется такимъ образомъ:

Въ смѣну:

Врубщику . . . . .	1 р.		
Отбойщику . . . . .	1 » 10 к.	1 р. 20 к.	(1 р. 15 к.).
Саночнику . . . . .	1 » — »	1 » 10 »	(1 » 5 »).
Грузчику (вагонщику). . . . .	— » 80 »	1 » — »	(90 к.).
Площадочному . . . . .	— » 80 »	— » 90 »	(85 к.).

Въ іюнь работали 20 артелей и 3 подрядчика.

Я говорилъ уже, что артель или подрядчикъ обязаны доставить лежащій у забоя добытый антрацитъ къ тому пункту параллельнаго штрека, идущаго за забоемъ, гдѣ начинается рельсовый путь. Работа эта возлагается на саночника, въ качествѣ котораго обыкновенно служитъ подростокъ лѣтъ 17, и исполняется при помощи санокъ или, по мѣстному «корытца», поставленнаго на желѣзныя полозья. Рабочій зацѣпляетъ крючекъ веревки у пояса, пропустивъ ее между ногъ, и тащитъ санки ползкомъ. Въ томъ случаѣ, когда путь не превышаетъ 20 сажень, выдать весь антрацитъ, добытый въ забой (12 врубщиками на первомъ пластѣ и 15—на второмъ), могутъ 3 или 4 саночника, причемъ первая цифра относится ко второму, а вторая, большая, къ первому пласту,—болѣе мощному.

Мы видѣли, что на первомъ пластѣ производительность врубщика составляетъ  $172\frac{1}{2}$  пуда, слѣдовательно производительность 12 врубщиковъ составитъ  $172,5 \times 12 = 2070$  пудовъ,—количество угля, которое въ теченіе смѣны могутъ выдать на разстояніе 20 саж. 4 саночника; отсюда производительность одного саночника =  $\frac{2070}{4} = 517\frac{1}{2}$  пуд. На второмъ пластѣ, гдѣ 15 врубщиковъ добываютъ въ одну смѣну  $97\frac{1}{2} \times 15 = 1462,5$  пуда, производительность саночника составитъ  $\frac{1462,5}{3} = 487\frac{1}{2}$  пуд.

Санки, выдаваемые конторою бесплатно въ каждый забой, вѣсятъ въ среднемъ 2 пуда и могутъ вмѣстить 8—9 пуд. нагрузки. На дѣло санокъ контора затрачиваетъ:

Лѣса $1\frac{1}{2}$ доски по 1 р. . . . .	1 р. 50 к.
Желѣза на оковку $\frac{1}{2}$ пуда по 2 р. 40 к. 1 » 20 »	
Обдѣлка лѣса $\frac{1}{2}$ сутокъ по 1 р. . . . .	— » 50 »
Оковка » » . . . . .	— » 25 »
Итого. . . . .	
3 р. 45 к.	

Плата саночнику, какъ указано выше, 1 р.—1 р. 10 коп. (въ среднемъ 1 р. 5 к.). Уголь, подвезенный въ санкахъ къ началу рельсоваго пути въ параллельномъ штрекѣ, перегружается здѣсь въ вагончики, устройство которыхъ спроектировано по типу вагоновъ рудниковъ Anzin, т. е. принята система вагоновъ съ свободно вращающимися на неподвижныхъ осяхъ колесами. На передней и задней стѣнкѣ къ вагону прикрѣплены 3-мя болтами

деревянные брусья, играющіе роль буфферовъ. Для скрѣпленія отдѣльныхъ частей вагона примѣняется исключительно лишь угловое желѣзо. Къ заднему вагону поѣзда прицѣпляется тормазъ, состоящій изъ простой вилки, упирающейся концами въ почву выработки въ случаѣ остановки поѣзда, обыкновенно же поднятой кверху. Въ этихъ вагонахъ никакихъ особыхъ приспособленій для смазки осей не имѣется, только во втулкѣ колеса есть небольшое отверстіе, въ которое по мѣрѣ надобности и наливается смазочное масло, въ качествѣ какового на рудникѣ употребляютъ нефтяные остатки, расходуя въ сутки на 300 находящихся въ движеніи вагоновъ, въ среднемъ, 7 ведеръ = 175 фунт. этого матеріала, что составитъ немного болѣе  $\frac{1}{2}$  фунта на вагонъ. Такой вагонъ вѣситъ 18 пуд. и можетъ вмѣстить 37—40 пуд. полезнаго груза, причемъ около  $\frac{1}{3}$  послѣдняго располагается выше бортовъ его. Каждый вагонъ обходится конторѣ рудника въ 70 руб.

Шесть вагончиковъ, находящихся въ каждой артели, могутъ въ теченіе смѣны нагрузить и выдать до главнаго штрека въ трехъ бесплатно-выдаваемыхъ конторою въ каждую артель вагонахъ, на первомъ пластѣ отъ 1,500 до 1,800 пуд. антрацита или, принимая по 40 пуд. въ вагонѣ, 37—45 вагоновъ при длинѣ пути отъ 30 до 80—90 сажень. На каждый вагонъ полагается по два вагончика, слѣдовательно на каждую такую пару придется въ смѣну отъ  $\frac{1500}{3}$  до  $\frac{1800}{3}$ , т. е. отъ 500 до 600 пудовъ или отъ 12 до 15 вагоновъ.

На второмъ пластѣ тѣ-же шесть вагончиковъ, при той-же примѣрно длинѣ пути, выдаютъ всего лишь отъ 1,000 до 1,400 пудовъ антрацита или отъ  $\frac{1000}{40}$  до  $\frac{1400}{40}$ , т. е. отъ 25 до 35 вагоновъ; такъ какъ и здѣсь каждый вагонъ требуетъ задолженія двоихъ рабочихъ, то производительность можетъ быть рассчитана только для такой пары,—именно она равна въ смѣну отъ  $\frac{1000}{3}$  до  $\frac{1400}{3}$ , т. е. отъ 333 до 466 пуд. или отъ 8 до 12 вагоновъ.

Откатка лошадьми внутри рудника практикуется только въ двухъ забояхъ, отстоящихъ отъ шахты на 150 саж., на горизонтѣ перваго пласта. Артелямъ, работающимъ въ этихъ забояхъ, контора предоставляетъ по 2 лошади для откатки антрацита и 1 на оба забоя для удаленія излишней пустой породы. При указанномъ разстояніи (150 саж.) и при среднемъ уклонѣ пути въ  $4^\circ$ , каждая лошадь выдаетъ въ смѣну отъ 750 до 900 пуд. груза, т. е. отъ 19 до 23 вагоновъ. Лошадь, выдающая пустую породу, работаетъ только одну смѣну, чаще ночную, а изъ двухъ остальныхъ, причитающихся на забой и предназначенныхъ для откатки антрацита, одна работаетъ въ день, другая—въ ночь. Содержаніе каждой лошади на первомъ пластѣ обходится конторѣ въ сутки:

3 гарнца овса по 15 коп. въ сутки . . .	45 коп.
20 фунт. сѣна по 1 коп. » » . . .	20 »

Ремонтъ сбруи, ковка . . . . .	20 коп. <sup>1)</sup>
Содержаніе конюха падаетъ на 1 л. . . . .	22 »
Всего 1 р. 07 к.	

Распредѣляя этотъ расходъ на 5 лошадей, найдемъ, что досмотръ па-  
даетъ на каждую лошадь  $\frac{110}{5} = 22$  коп. Изъ предыдущихъ данныхъ слѣ-  
дуетъ, что содержаніе всѣхъ 5 лошадей обходится въ сутки 1 р. 07 к.  $\times 5 =$   
 $= 5$  р. 35 коп.

Штреки по простиранію, паденію и возстанію имѣютъ два рельсовыхъ  
пути; штреки-же параллельные—только одинъ путь, ширина котораго вездѣ  
одинакова и равна 1 арп. Повсюду употребляются стальные, широкооснов-  
ные, вишюлевскіе рельсы, пудъ которыхъ обходится конторѣ, съ доставкой  
съ завода Новороссійскаго Общества, по 1 руб. 90 коп. Въ главныхъ дву-  
путевыхъ штрекахъ употребляють рельсы, погонная сажень которыхъ вѣ-  
ситъ 70 фунт. (1 пуд. 30 фунт.), въ параллельныхъ однопутевыхъ штре-  
кахъ—рельсы, погонная сажень которыхъ вѣситъ 42 фунта (1 п. 2 ф.). Мнѣ  
удалось достать размѣры лишь этихъ малыхъ рельсовъ: высота ихъ  $2\frac{1}{2}$ " ,  
ширина пятки  $1\frac{7}{8}$ " , ея толщина  $\frac{1}{4}$ " , высота головки  $\frac{1}{2}$ " , ея ширина 1" ,  
толщина шейки  $\frac{1}{2}$ " . Стоимость одной погонной сажени большихъ рельсовъ  
(въ 70 фунтовъ вѣсомъ)  $= \frac{1 \text{ р. } 90 \text{ к.}}{40} \cdot 70 = 3 \text{ р. } 32\frac{1}{2} \text{ коп.}$ ; стоимость одной  
погонной сажени малыхъ рельсовъ (въ 42 фунта вѣсомъ) составляетъ  
 $\frac{190}{40} \cdot 42 = 1 \text{ р. } 99\frac{1}{2} \text{ коп.}$

Въ качествѣ шпаль служатъ дубовые брусья въ  $1\frac{1}{2}$  ар. длиной и въ  
 $3-3\frac{1}{2}$  вершка толщиной, располагаемые на почвѣ выработки въ разстояніи  
1 ар. другъ отъ друга. Каждый такой брусъ обходится конторѣ по 20 коп.

Приступая къ расчету стоимости одной погонной сажени рельсоваго  
пути, я долженъ оговориться, что веду расчетъ на 40 погонныхъ сажень  
потому, что долготнымъ опытомъ дознано, что 2 плотника въ 12-ти  
часовую смѣну успѣваютъ удлинить рельсовый путь какъ разъ на эту ве-  
личину. И такъ при укладкѣ 40 саженнаго пути расходуетъ:

<b>В с е г о .</b>	
2 плотникамъ по 1 р. 20 к. . . . .	2 р. 40 к.
121 шпала по 20 к. . . . .	24 » 20 »
80 пог. с. рельсъ по 3 р. $32\frac{1}{2}$ к. . . . .	266 » — »

<sup>1)</sup> *Примѣчаніе.* Въ самомъ дѣлѣ за 5 лошадьми на первомъ пластѣ досматриваютъ 2 конюха,  
старшій изъ которыхъ получаетъ 18 руб., а младшій 15 руб. въ мѣсяцъ; слѣдовательно вмѣстѣ  
они имѣютъ 33 руб. въ мѣсяцъ, что въ сутки составитъ  $\frac{33 \text{ р.}}{30} = 1 \text{ р. } 10 \text{ к.}$

Считая длину рельса въ 7 арш., увидимъ, что на 40 пог. саж. пути или на 80 пог. саж. = 240 пог. арш. рельсовъ придется  $\frac{240}{7} = 34$  рельса; слѣдовательно на 40 саж. пути

будетъ, за вычетомъ начальнаго и конечнаго, 32 стыка. На каждый стыкъ требуются 2 желѣзныхъ планки, значить всего нужны 64 планки, а каждая изъ нихъ (3 фунта вѣсомъ) обходится съ пробивкой дыръ для болтовъ по 20 к. . . . . 12 р. 80 к.

На каждый стыкъ идетъ 4 болта, слѣдовательно всего нужно  $4 \times 32 = 128$  болтовъ ( $\frac{1}{2}$  фунта вѣсомъ) по 10 к. . . . . 12 » 80 »

Каждая погонная сажень рельса для прикрѣпленія требуетъ 17 костылей; значить на 80 пог. саж. рельсовъ пойдетъ 1,360 костылей. 1,000 костылей стоитъ 5 руб., 1,360 штукъ  $\frac{500 \ 1360}{1000}$  . . . . . 6 » 80 »

Для засыпки 40 пог. саж. пути щебнемъ задолжается 2 рабочимъ по 1 р. . . . . 2 » — »

Всего на 40 пог. саж. пути расходуется . . . . . 327 руб. — к.

Отсюда 1 пог. саж. рельсоваго пути, при большихъ рельсахъ, обходится конторѣ по  $\frac{32700}{40} = 8$  р. 17 $\frac{1}{2}$  к.

Сдѣлаемъ тотъ же расчетъ для малыхъ рельсовъ, 1 пог. саж. которыхъ стоитъ 1 р. 99 $\frac{1}{2}$  коп., а длина рельса = 6 аршинамъ.

На укладку 40 саж. пути расходуется:

2 плотникамъ по 1 руб. 20 коп. . . . . 2 р. 40 к.  
121 шпала по 20 коп. . . . . 24 » 20 »  
80 п. с. рельсовъ по 1 р. 99 $\frac{1}{2}$  к. . . . . 159 » 60 »

На 240 п. ар. рельсовъ нужно  $\frac{240}{6} = 40$  рельсовъ или 38 стыковъ, слѣдовательно потребуется 76 планокъ по 20 коп. . . . . 15 » 20 »

На стыкъ идетъ 4 болта, на 38 стыковъ:

152 болта по 10 . . . . . 15 » 20 »  
1360 костылей. . . . . 6 » 80 »  
2 рабочимъ за засыпку щебнемъ . . . . . 2 » » »

Всего 243 р. 40 к.

Отсюда 1 погон. саж. рельсоваго пути, при малыхъ рельсахъ, обходится конторѣ по  $\frac{24340}{40} = 6$  р. 08 $\frac{1}{2}$  к.

Въ штрекахъ, въ надлежащихъ мѣстахъ, устроены разѣзды, а при пересѣченіи штрековъ имѣются чугунныя площадки.



Чтобы больше не возвращаться къ откаткѣ, я опишу теперь откатку поднятаго угля по штольнѣ. Работа эта сдается съ подряда, по 2 коп. съ вагона, и производится на всемъ протяженіи штольни въ 140 саж. лошадьми, работающими по 3 въ смѣну день и ночь. Кромѣ этихъ 6 лошадей подрячикъ держитъ еще седьмую, работающую только днемъ и обязанную доставлять часть антрацита черезъ мостъ на другую сторону желѣзно-дорожной вѣтки къ поверхностному бремсбергу, откуда уголь спускается на почву, въ ровень съ которой располагается верхняя кромка желѣзно-дорожныхъ вагоновъ.

Каждая сутки въ рудничномъ дворѣ штольни собирается:

300	вагоновъ	крупнаго	антрацита	перваго	пласта
250	»	»	»	второго	»
45	»	кулачнаго	»	перваго	»
60	»	»	»	второго	»

Всего 655 вагоновъ антрацита или, считая по 40 пуд. въ вагонѣ,  $655 \times 40 = 26200$  пуд. Весь этотъ уголь въ теченіи сутокъ доставляется къ нагрузочному пункту вѣтки семью лошадьми, слѣдовательно на каждую лошадь приходится  $3743$  пуда или  $\frac{3743}{40} = 93$  вагона.

Изъ девяти забоевъ, работающих на первомъ пластѣ, два забоя, расположенные по противоположнымъ сторонамъ, доставляютъ, на разстояніи 115—120 саж., антрацитъ по параллельнымъ штрекамъ, въ ручную, къ главному откаточному штреку по паденію. Вагоны остаются на вокзалѣ, т. е. на пересѣченіи штрека по паденію съ параллельными штреками, общимъ для обоихъ забоевъ, до тѣхъ поръ, пока всего здѣсь не соберется 4—5 вагоновъ, изъ которыхъ затѣмъ и составляется поѣздъ. Подъемъ этого поѣзда, вѣсъ котораго измѣняется отъ 4 (18+40) до 5 (18+40), т. е. отъ 232 до 290 пуд., совершается по рельсовому пути съ уклономъ въ  $6^\circ$ , паровой подъемной машиной съ цилиндрическимъ барабаномъ въ  $6\frac{1}{2}$  футовъ въ діаметръ, силою въ 12 паров. лош. Подъемная машина, съ передачей движенія помощью зубчатыхъ колесъ, имѣетъ два паровыхъ цилиндра, передній и задній ходъ, для перемѣны котораго служитъ кулиса системы Стифенсона. Канатъ, навивающійся на барабанъ и приготовленный изъ стальной оцинкованной проволоки, имѣетъ  $\frac{7}{8}$ " въ діаметръ и снабженъ прикрѣпленной къ нему цѣпью, длина которой равна длинѣ 5 вагоновъ, т. е. длинѣ наибольшаго заразъ поднимаемаго числа послѣднихъ. Каждый вагонъ особымъ крючкомъ зацѣпляется къ этой цѣпи, идущей, вслѣдствіе указанныхъ выше особенностей нагрузки, подъ вагонами, а не надъ ними; задній вагонъ составленнаго такимъ образомъ поѣзда снабжается, на случай обрыва каната, тормазомъ. Хотя описываемый штрекъ по паденію имѣетъ два рельсовыхъ пути, но въ настоящее время, вслѣдствіе малаго развитія прилегающихъ къ нему работъ, откатка производится только по одному изъ нихъ. Послѣ

подъема поѣзда до горизонта основного штрека по простиранію, вагоны разцѣпляются и доставляются по этому штреку до рудничнаго двора Евдокіевской углеподъемной шахты, на разстояніи въ 25 саж., въ ручную, причемъ на каждый вагонъ задолгаются два откатчика.

Остальные 7 забоевъ, 5 изъ которыхъ расположены отъ шахты внизъ по паденію, а 2—по возстанію, доставляютъ антрацитъ на разстояніе въ 60 саж. для нижнихъ забоевъ и въ 150 саж. для верхнихъ, къ діагональному штреку, пройденному отъ основного штрека по простиранію подъ нѣкоторымъ угломъ къ линіи паденія пластовъ или «идущему въ пол-паденія», какъ говорятъ на рудникѣ. Чтобы уменьшить число сборныхъ пунктовъ вагоновъ, доставляемыхъ людьми съ 5 нижнихъ забоевъ, параллельные штреки этихъ забоевъ соединены діагональнымъ штрекомъ, переходящимъ, на нѣкоторой части своей длины, въ штрекъ по паденію и затѣмъ снова становящимся діагональнымъ. Вслѣдствіе этого устройства возможно всѣ вагоны всѣхъ 5 нижнихъ забоевъ собирать въ одномъ пунктѣ діагональнаго откаточнаго штрека,—и именно тамъ, гдѣ онъ пересѣкается съ самымъ нижнимъ параллельнымъ штрекомъ. Это будетъ первый сборный пунктъ діагональнаго штрека. Второй находится тамъ, гдѣ его пересѣкаетъ параллельный штрекъ, идущій отъ двухъ верхнихъ забоевъ, доставляющихъ антрацитъ лошадьми. Въ обоихъ этихъ пунктахъ вагоны составляются въ поѣзда, заключающіе обыкновенно 7—10 вагоновъ, и затѣмъ машиной поднимаются къ основному штреку по простиранію. Для этого подъема, на разстояніе въ 180 саж. и съ уклономъ пути въ  $3^{\circ}$ , на верху діагональнаго штрека установлена паровая машина въ 16 пар. лоп. силою, съ двумя паровыми цилиндрами, переднимъ и заднимъ ходомъ, устанавливаемымъ при помощи кулисы Стифенсона. Машина передаетъ движеніе посредствомъ зубчатыхъ колесъ цилиндрическому барабану въ 7 фут. діаметромъ.

Къ стальному, проволочному, оцинкованному канату въ  $\frac{7}{8}$ " навивающемуся на этотъ барабанъ, прикрѣпляется цѣпь, длиною равная наибольшей длинѣ поѣзда, т. е. 10 вагонамъ, проходящая подъ вагонами и зацѣпляющаяся особымъ крючкомъ только къ заднему вагону поѣзда; остальные же вагоны съ цѣпью вовсе не соединяются, а движутся только вслѣдствіе ударовъ и давленія, производимаго на нихъ заднимъ вагономъ. Этотъ вагонъ снабжается, кромѣ того, тормазомъ. Вѣсъ всего заразъ поднимаемаго матеріала измѣняется отъ 7 (18 + 40) до 10 (18 + 40), т. е. отъ 406 до 580 пуд. Отъ пункта пересѣченія діагональнаго штрека съ основнымъ штрекомъ по простиранію, гдѣ происходитъ расцѣпленіе поднятыхъ вагоновъ, откатка до рудничнаго двора углеподъемной шахты, на разстояніи въ 80 саж., производится людьми.

На второмъ пластѣ 11 забоевъ, изъ всѣхъ 14, работавшихся въ іюнѣ 1892 года, откатываютъ по параллельнымъ штрекамъ *H*, *H'* (планъ, фиг. 14) до главнаго штрека по паденію *F* людьми. Для уменьшенія числа сборныхъ пунктовъ вагоновъ въ штрекѣ *F*, въ видахъ облегченія прицѣпки ихъ къ канату подъемной машины, въ настоящее время проходятся штреки по паденію

*a, a*, въ которыхъ предполагается затѣмъ устроить бремсберги; теперь же по нимъ въ ручную доставляется антрацитъ забоевъ №№ 5 и 9 къ параллельному штреку *b*, служащему въ то же время для откатки матеріаловъ, добытыхъ въ забояхъ №№ 4 и 8. Забои №№ 1 и 6, 2, 3, 7, 10 и 11 доставляютъ пока каждый по своему параллельному штреку, составляя такимъ образомъ всего 7 сборныхъ пунктовъ вагоновъ въ штрекѣ по паденію *F*. Вагоны составляются въ поѣзда изъ 6—9 вагоновъ съ общимъ вѣсомъ поднимаемаго груза отъ 6 (18 + 40) до 9 (18 + 40), т. е. отъ 348 до 522 пуд., и затѣмъ поднимаются къ основному штреку по простиранию. Съ этой цѣлью на верху штрека по паденію *F*, имѣющаго 190 саж. въ длину, установлена подъемная машина въ 16 пар. лош. силою, съ двумя паровыми цилиндрами, съ переднимъ и заднимъ ходомъ, регулируемымъ кулисою Стифенсона. Движеніе машины передается посредствомъ зубчатыхъ колесъ цилиндрическому барабану въ 7' въ діаметрѣ. Съ канатомъ, навивающимся на этотъ барабанъ и имѣющимъ  $\frac{1}{8}$ " въ діаметрѣ, соединяется цѣпь, длиною равная длинѣ 9 вагоновъ, проходящая подъ вагонами и зацѣпляющаяся, какъ и въ діагональномъ штрекѣ перваго пласта, только къ послѣднему вагону, снабженному тормазомъ. Расцѣпленные вагоны откатываются по штреку по простиранию *E* до рудничнаго двора Евдокіевской шахты, на протяженіи 16 сажень, людьми.

Сознавая массу неудобствъ, проистекающихъ вслѣдствіе большого числа сборныхъ пунктовъ у штрека *F*, управленіе рудника предполагаетъ довести штреки по паденію *a, a* до пересѣченія съ параллельнымъ штрекомъ, идущимъ за забоями № 10 и *L*, съ тою цѣлью, чтобы уголь съ 8 забоевъ: №№ 5, 9, 4, 8, 10 и *L, S* и *P* спускался по предположеннымъ къ постройкѣ въ этихъ штрекахъ *a, a* бремсбергамъ къ параллельному штреку *b*, идущему за забоями №№ 4 и 8; на пересѣченіи этого штрека со штрекомъ *F* будетъ одинъ сборный пунктъ вагоновъ, общій для 8 вышепоименованныхъ забоевъ. Далѣе предполагается соединить штреками по паденію, и впослѣдствіи установить въ нихъ бремсберги, параллельные штреки забоевъ №№ 6, 1, 7 и *K* съ тѣмъ, чтобы антрацитъ 8 забоевъ №№ 7, 6, 1, 2,  $\alpha$ ,  $\beta$ , 3, *k* спускался бы по штрекамъ по паденію къ параллельному штреку забоевъ №№ 1 и 6; въ такомъ случаѣ на пересѣченіи этого штрека со штрекомъ *F* образуется второй сборный пунктъ, общій для 8 забоевъ. Такимъ образомъ, по выполненіи этихъ предположеній, въ штрекѣ *F* будетъ всего два сборныхъ пункта. Для доставки антрацита отъ забоевъ № 11 и  $\gamma$  предположено пройти отъ штрека по простиранию *E* штрекъ по паденію до пересѣченія съ параллельнымъ штрекомъ 11 забоя, съ тѣмъ, чтобы производить подъемъ или паровой машиной или, если это окажется возможнымъ, лошадьми.

Изъ трехъ остальныхъ работавшихся въ іюнѣ мѣсяцѣ 1892 года забоевъ, два, №№ 12 и 13, доставляли антрацитъ каждый по своему параллельному штреку на разстояніи 10—11 саж. людьми до пересѣченія со штрекомъ по паденію *G*. Въ образовавшихся такимъ образомъ двухъ сборныхъ пунктахъ вагоновъ составляются поѣзда, заключающіе 2—3—4 вагона и всѣящіе, слѣ-

довательно, отъ 2 (18+40)—3 (18+40)—4 (18+40), т. е. 116—174—232 пуд. Для подъема такихъ поѣздовъ на верху штрека *G* установлена паровая подъемная машина, въ 4 пар. лош. силою, съ переднимъ и заднимъ ходомъ, съ кулисою Стифенсона, передающая движеніе посредствомъ зубчатыхъ колесъ цилиндрическому барабану съ навивающимся на него оцинкованнымъ стальнымъ проволочнымъ канатомъ въ  $\frac{7}{8}$ " въ діаметрѣ. Къ этому канату прикрѣплена цѣпь длиною въ 4 вагона, идущая подъ вагонами и зацѣпляющаяся совершенно такъ же, какъ и въ діагональномъ штрекѣ перваго пласта, только съ заднимъ вагономъ, къ которому укрѣпленъ и тормазъ. Отъ штрека *E*, гдѣ поднятые вагоны расцѣпляются, до рудничнаго двора Евдокіевской шахты, на протяженіи около 50 саж., откатка производится людьми. Длина штрека *G* = 50 саж. Наконецъ, 14-й забой, находящійся на *O* отъ углеподъемной шахты и не показанный на планѣ фиг. 14-й, доставляетъ уголь на разстояніи въ 140 саж. въ ручную.

Изъ предыдущаго описанія видно, что для всѣхъ 4 подземныхъ углеподъемныхъ машинъ употребляется совершенно одинаковый канатъ, приготовленный изъ стальной, покрытой цинкомъ проволоки и свитый изъ 6 прядей въ  $\frac{3}{8}$ " діаметромъ каждая, навитыхъ на пеньковую сердцевину; каждая прядь, въ свою очередь, состоитъ изъ 7 проволокъ № 16 по англійскому калибру, навитыхъ также на пеньковую сердцевину. Такой канатъ, состоящій изъ 42 проволокъ, имѣетъ  $\frac{7}{8}$ " въ діаметрѣ и служитъ обыкновенно 4—5 мѣсяцевъ.

Выше я говорилъ, что, на нѣкоторой части своей длины, тотъ діагональный штрекъ, который соединяетъ 5 нижнихъ забоевъ перваго пласта, доставляющихъ антрацитъ къ діагональному откаточному штреку, переходитъ въ штрекъ по паденію съ устроеннымъ въ немъ бремсбергомъ. Этотъ единственный дѣйствующій подземный бремсбергъ, длиною въ 22 саж., — двудѣйствующій и снабженъ путемъ въ 3 рельса съ развѣдомъ на срединѣ длины. Вслѣдствіе неправильнаго залеганія пласта, уклонъ бремсберга не вездѣ одинаковъ: въ верхней части онъ равенъ всего  $5^\circ$ , а въ нижней достигаетъ  $8^\circ$ ; такимъ образомъ въ среднемъ уклонъ составляетъ  $6\frac{1}{2}^\circ$ . Устройство рельсоваго пути совершенно такое же, какъ и въ штрекахъ, съ тѣмъ только различіемъ, что шпалы, вслѣдствіе укладки на нихъ трехъ, а не двухъ рельсовъ, берутся нѣсколько длиннѣе, а именно 2 арш. и болѣе.

Подъемный шкивъ самаго простаго устройства, вращающійся на вертикальной оси, схематически представленъ въ планѣ на фиг. 15, гдѣ *a* означаетъ ось шкива, *b* канатъ, *v* рельсы и *w* вагонъ. Вслѣдствіе того, что діаметръ шкива, равный  $1\frac{3}{8}$  арш., больше, чѣмъ того требуетъ ширина хода вагона или ширина пути, равная 1 арш., для направленія каната, какъ разъ по срединѣ между двумя рельсами, въ нѣкоторомъ разстояніи отъ шкива *A* расположены два ролика *s*, *s*. Ленточный тормазъ *t* тоже очень простаго устройства и вполнѣ похожъ на представленный на фиг. 107 таб. 57 атласа къ «Справочной книгѣ» *Г. Дорошенко*. Для подъема

вагоновъ пользуются стальнымъ цинкованнымъ проволочнымъ канатомъ въ  $\frac{3}{4}$ " діаметромъ, прицѣпляющимся къ вагону особымъ крючкомъ; въ большинствѣ случаевъ въ бремсбергѣ употребляютъ старый, бывший уже на углеподъемныхъ машинахъ канатъ, который здѣсь, во время нормальныхъ работъ, при спускѣ антрацита съ 3—4 забоевъ, служитъ еще около одного года, а при малой работѣ, когда спускается антрацитъ только 2 забоевъ, какъ это было, напримѣръ, въ іюнѣ 1892 года, онъ выдерживаетъ даже около двухъ лѣтъ. Два забоя, названныхъ выше, доставляютъ къ бремсбергу въ сутки 80 вагоновъ антрацита, по 40 вагоновъ каждый, и 20 вагоновъ пустой породы, т. е. всего 100 вагоновъ разнаго груза; отсюда суточная производительность бремсберга составляетъ  $100 \times 40 = 4000$  пудовъ.

Кромѣ этого подземнаго бремсберга имѣется еще другой, поверхностный, по которому часть угля, перевозимая черезъ мостъ на другую сторону желѣзно-дорожной вѣтки, спускается прямо къ вагонамъ. Двойной рельсовый путь этого двудѣйствующаго бремсберга, имѣющаго 10 саж. длины, уложенъ съ уклономъ въ  $13^{\circ}$  на особомъ досчатомъ помостѣ, поддерживаемомъ стойками. Шкивъ и тормазъ совершенно такіе же, какъ и въ подземномъ бремсбергѣ, съ той только разницей, что шкивъ имѣетъ большій діаметръ, какъ разъ равный требуемой величинѣ, такъ что направляющихъ роликовъ здѣсь не имѣется. Для подъема вагоновъ, вмѣсто каната, служитъ цѣпь, желѣзо которой имѣетъ  $\frac{3}{8}$ " въ діаметрѣ. При усиленной работѣ такая цѣпь можетъ прослужить болѣе одного года. Бываютъ дни, когда по поверхностному бремсбергу спускается уголь 10 забоевъ, что, считая по 40 вагоновъ съ забоя, составитъ 400 вагоновъ; отсюда суточная производительность бремсберга равна maximum  $400 \times 40 = 16,000$  пуд.

Такъ или иначе доставленные въ рудничный дворъ 1-го или 2-го пласта вагоны безъ перегрузки поднимаются до горизонта штольны по Евдокіевской углеподземной шахтѣ. Для подъема вагоновъ служатъ одноэтажныя, влпаннныя изъ углового желѣза клѣти, весьма простого устройства. Какъ въ клѣть малой шахты на штольну, такъ и въ клѣть Евдокіевской шахты входитъ одинъ только вагонъ, направляемый двумя полосами углового желѣза; вообще, по устройству своему, клѣти обѣихъ шахтъ нисколько не разнятся одна отъ другой, но клѣти Евдокіевской шахты имѣютъ лишь большіе размѣры, что явствуетъ и изъ сравненія ихъ вѣса: клѣть для шахты на штольну вѣситъ, вмѣстѣ съ парашютомъ, 22 пуда, а клѣть Евдокіевской шахты 65 пудовъ. Малая клѣть вмѣстѣ съ парашютомъ обходится конторѣ 90 руб.; большая, требующая гораздо больше матеріала и работы, стоитъ 250 руб. Въ качествѣ путеводителей, къ клѣтямъ приклепаны полосы углового желѣза, а направляющими служатъ сосновые брусья въ  $3\frac{1}{2}$  в. шириной, 3 в. толщиной и 12 арш. длиной; отдѣльные брусья направляющихъ соединяются прямымъ зубомъ, длина котораго равна 9 вершк.; на стыкѣ съ обѣихъ сторонъ бруса располагаются желѣзныя планки въ  $\frac{1}{2}$ " толщиной,

дѣленныхъ продольными лежнями *и*, и поддерживается копромъ *В*, стойки котораго вдѣланы въ стѣны зданія. Отъ шкивовъ канаты направляются къ коническимъ барабанамъ углеподъемныхъ машинъ *С* и *Д*.

Подъемная машина для клѣтей перваго пласта завода бр. Бромлей въ Москвѣ, силою въ 80 пар. лошадей, — реверсивной системы съ кулисой Стифенсона, съ двумя паровыми цилиндрами.

Подъемная машина для клѣтей втораго пласта завода Фронштейна (нынѣ Д. А. Пастухова) въ Ростовѣ-на-Дону, силою въ 45 пар. лош., имѣетъ два паровыхъ цилиндра, передній и задній ходъ, устанавливаемый кулисой Стифенсона. Обѣ машины прямого дѣйствія. Барабанъ машины завода бр. Бромлей изображенъ на фиг. 17-й.

На фиг. 18-й (Таб. X) представленъ планъ Евдокіевской шахты (безъ насоснаго отдѣленія) на горизонтѣ штольны. Здѣсь *А, А* клѣти перваго пласта, *В, В*—клѣти втораго пласта, *С*—поперечныя балки (по короткой сторонѣ шахты), *Е*—желѣзная клепаная балка, *Д*—направляющія, *Г*—путеводители, *г*—подпятники для клѣтей, *Р*—педали для рычажнаго механизма, служащаго для подъема и опусканія подпятниковъ, *Н*—продольныя балки.

Для того, чтобы машинистъ во всякое время могъ знать гдѣ въ данный моментъ находится каждая изъ клѣтей, при подъемной машинѣ втораго пласта устроенъ автоматическій сигналъ. Помощью системы зубчатыхъ колесъ, непосредственно отъ вала машины приводится въ движеніе стрѣлка, скользящая по циферблату, снабженному дѣленіями, по которымъ можно судить о положеніи клѣти въ каждый данный моментъ; конечные пункты пути клѣти, дворъ штольны и дворъ втораго пласта, для большей ясности, отмѣчены мѣломъ. Кромѣ стрѣлки, этотъ приборъ снабженъ звонкомъ, дѣйствующимъ отъ рычага, за который задѣваетъ клѣть, не доходя до конечнаго пункта пути саж. на 15. Въ остальныхъ случаяхъ сигнализациа производится ударами молота, приводимаго въ движеніе проволокой, соединенной въ пунктѣ отправленія сигнала рычагомъ, по чугунной доскѣ, расположенной въ пунктѣ приѣма сигнала.

Выше я говорилъ, что Евдокіевская шахта никакихъ особыхъ приспособленій для спуска и подъема рабочихъ не имѣетъ. Они, дойдя пѣшкомъ по штольнѣ до шахты, опускаются до того или другаго горизонта, обыкновенно не болѣе 4 человекъ за разъ, въ тѣхъ-же самыхъ клѣтяхъ, какии служатъ для подъема груженыхъ вагоновъ. Спускъ, равно какъ и подъемъ, совершаются при замедленномъ ходѣ машины.

Воздухъ, необходимый для провѣтриванія рудника, поступаетъ въ большей части по водоотливной шахтѣ, снабженной, какъ выше указано, наглухо отдѣленнымъ отъ собственно водоотливнаго воздушнымъ отдѣленіемъ, по малой шахтѣ на штольну и частью по старымъ шахтамъ сосѣднихъ участковъ, нарочно для вентиляціи соединеннымъ съ работами того или другаго пласта особыми штреками. Такъ для вентиляціи дальнихъ работъ 1-го пласта пользуются отчасти воздухомъ, поступающимъ по шахтѣ ген.-м. Маркова,

а для работъ 2-го пласта утилизируютъ воздухъ, идущій по шахтѣ г. Устинова. Для правильнаго направленія струи воздуха, въ надлежащихъ мѣстахъ, вообще немногихъ, устроены двери; пересѣченія струи чистаго воздуха съ испорченнымъ нигдѣ не наблюдается. Воздухъ, омывъ всѣ забои, идетъ, какъ на 1-й такъ и на 2-й пластъ, къ угледоѣмной шахтѣ, по которой и высасывается на поверхность вентиляторомъ Гибаля (слѣдовательно вентиляція искусственная), въ 18' діаметромъ, приводимымъ паровой машиной въ 14 силъ въ вращеніе со скоростью 60—80 оборотовъ въ 1 мин., и рассчитаннымъ на высасываніе максимумъ 36.000 куб. ф. воздуха въ минуту.

Воздухъ по штольнѣ въ работы совсѣмъ не проходитъ, ибо недалеко отъ устья ея имѣются двѣ двери, при которыхъ, для пропуски вагоновъ, всегда находится по 1 подростку. Двери эти сдѣланы затѣмъ, что иначе воздухъ, пройдя по штольнѣ, тотчасъ сталь-бы подниматься, подъ вліяніемъ высасывающаго дѣйствія вентилятора и даже просто довольно значительной разницы горизонтовъ, по угледоѣмной шахтѣ и только напрасно охлаждае-ль-бы ея верхнюю часть.

Въ смѣну внутри рудника находится въ среднемъ 375 человекъ рабочихъ и 5 лошадей, постоянно живущихъ на 1 пластѣ. Принимая лошадь, по количеству потребляемаго ею воздуха, равную 3 чел., найдемъ, что 36.000 к. ф. воздуха должно быть распределено между 390 человекъ; откуда въ 1 м. на каждаго рабочаго приходится  $\frac{36.000}{390} = 92,3$  куб. ф. воздуха и на каждую лошадь  $92,3 \times 3 = 276,3$  куб. ф.

Не такъ давно на рудникѣ существовало электрическое освѣщеніе поверхностныхъ зданій и рудничныхъ дворовъ; теперь, вслѣдствіе частой порчи изоляціи проводниковъ въ стволѣ шахты, электрической свѣтъ не передается въ подземныя работы, а примѣняется только на поверхности. Для полученія его имѣется динамо-машина системы Шукерта и Нюрнберга въ 6 силъ.

Для освѣщенія-же работъ пользуются чистымъ коноплянымъ масломъ, покупаемымъ конторою по 5 р. 60 коп. пудъ, но, такъ какъ артели и подрядчики, обязанные имѣть свой инструментъ и освѣщеніе, покупаютъ его у конторы по этой-же цѣнѣ, то освѣщеніе совсѣмъ не ложится бременемъ на пудъ антрацита. За полнымъ отсутствіемъ гремучаго газа, для освѣщенія употребляютъ открытыя лампочки, совершенно такого же устройства, какія изображены на фиг. 8 табл. 66 въ атласѣ къ «Справочной книгѣ» Г. Дорошенко. Въ среднемъ, на рудникѣ расходуется каждая сутки 11 пудовъ коноплянаго масла, распределяющагося между рабочими артели такъ:

	I пл.		II пл.	
Врубщикъ . . .	$\frac{1}{2}$ ф.	12 вр.	6 ф.	15 вр.
Отбойщикъ . . .	$\frac{1}{2}$ »	2 отб.	1 »	3 отб.
Саночникъ . . .	$\frac{1}{2}$ »	4 сан.	2 »	3 сан.
Грузчикъ . . .	1 »	6 груз.	6 »	6 гр.
Площадочный . .	1 »	2 площ.	2 »	2 пл.
		26 чел.	17 ф.	29 чел.
				18,5 ф.

причемъ та изъ нихъ, которая находится на сторонѣ, обращенной къ клѣти, плотно врѣзывается въ тѣло бруса; планки стягиваются болтами.

При описаніи разрѣзовъ шахтъ мы видѣли, что направляющія врѣзываются или въ звенья крѣпи, или, тамъ, гдѣ послѣдней нѣтъ, въ специально для этого предназначенныя поперечныя (по короткой сторонѣ шахты) балки, вдѣланныя въ лунки и расположенныя одна отъ другой на разстояніи 4 арш. по длинѣ шахты. Для опредѣленія стоимости 1 погон. саж. пары направляющихъ, служащихъ для одной клѣти, я поведу расчетъ на 12 арш. длины, т. е. на длину бруса.

Стоять 2 бруса въ 12 арш. длиной со стыкомъ:

2 подтоварника (въ 12 арш. длиной) по . . . . .	2 р. 10 к.	4 р. 20 к.
Обдѣлка ихъ (1 плотничная поденщина) по . . . . .	1 » 20 »	1 » 20 »
2 желѣзныхъ планки въ $\frac{1}{2}$ " толщиной по . . . . .	— 50 »	1 » — »
4 болта съ работой по . . . . .	— 12 $\frac{1}{2}$ »	— 50 »

На 12 арш. длины направляющихъ придется  $\frac{12}{4} = 3$  пары поперечныхъ балокъ, т. е.

6 балокъ, но такъ какъ каждая поперечная балка, какъ это видно изъ разрѣза шахты (ф. 3, Таб. VII) служить для двухъ паръ направляющихъ, то на 1 пару падеть лишь половинная ея стоимость или въ общемъ стоимость половины балокъ, т. е. стоимость 3 балокъ. На каждую балку расходуется бревно подтоварника по . . . . . 2 р. 10 к. 6 р. 30 к.

Плотничная работа по установу балокъ (лунки дѣлаются заранее, при проходѣ шахты и оплачиваются въ той суммѣ, которая причитается за проходъ 1 пог. с. шахты). . . . . 6 р.

Содержаніе паровой машины, содержаніе лебедки, плата рабочимъ при этихъ механизмахъ, плата машинистамъ и проч. . . . . 6 р.

Всего . . . . . 25 р. 20 к.

Отсюда 1 погон. саж. (3 погон. арш.) пары направляющихъ обходится по  $\frac{2520.3}{12}$ , т. е. по 6 руб. 30 коп.

Каждая клѣтъ, какъ малая, такъ и большая, снабжается эксцентриковымъ парашютомъ, напоминающимъ парашютъ системы Libotte'a, но отличающимся отъ него присутствіемъ на эксцентрикахъ довольно длиннаго гладкаго языка. Назначеніе этого продолженія или языка, придуманнаго



горн. инж. Вл. Ив. Лазаревымъ, заключается въ томъ, чтобы, въ случаѣ обрыва каната, когда зубцы эксцентриковъ врѣжутся въ направляющія, воспрепятствовать, вслѣдствіе возникающаго сильнаго тренія между значительной гладкой поверхностью языка и брусомъ, дальнѣйшему вращенію парашюта и тѣмъ остановить клѣть на мѣстѣ. Такое приспособленіе вызвано не разъ повторявшимися въ практикѣ случаями несчастій отъ недостаточнаго тренія между направляющими и зубцами парашюта оборвавшейся клѣти. Дѣло въ томъ, что когда, при обрывѣ каната, зубцы эксцентриковъ врѣжутся въ брусъ, клѣть тотчасъ не останавливается, а продолжаетъ, хотя и очень медленно, опускаться, заставляя вращаться и оси парашютовъ; вслѣдствіе этого зубцы эксцентриковъ начинаютъ рвать брусъ направляющихъ и наконецъ совершенно выходятъ изъ дерева; клѣть опять ускоряетъ ходъ, эксцентрики снова вѣдряются въ брусъ, скорость замедляется и начинается снова вырываніе кусковъ дерева. Въ случаѣ же языковъ, клѣть не можетъ двигаться внизъ, такъ какъ, благодаря сильному тренію языка о направляющія, она не можетъ заставить парашютовъ вращаться. Г. Лазаревъ производилъ въ этомъ направленіи опыты и всякій разъ груженная клѣть, нарочно разобщенная съ канатомъ, моментально останавливалась.

Въ виду того, что клѣти поднимаются лишь до уровня штольны, въ приспособленіяхъ для предотвращенія подъема клѣти къ шкивамъ нѣтъ никакой надобности.

Для подъема и спуска клѣтей служить стальной, цинкованный проволочный канатъ въ  $1\frac{1}{4}$ " въ діаметрѣ, свитый изъ 6 прядей, навитыхъ на пеньковую сердцевину и состоящихъ изъ 24, навитыхъ также на пеньковую сердцевину проволокъ каждая; слѣдов. всего въ канатѣ 144 проволоки № 16, считая по англійскому калибру. На рудникѣ принято за правило мѣнять эти канаты черезъ 1 годъ, хотя они могутъ прослужить и дольше.

Канаты наматываются на направляющіе шкивы, размѣръ которыхъ: для второго пласта 70" въ діаметрѣ, а для перваго—168". На фиг. 16 (Таб. IX) представлено каменное надшахтное зданіе съ шкивными станками 1 и 2 пласта. Шкивная рама *a* 1 пласта, состоящая изъ двухъ брусевъ, лежитъ на продольныхъ деревянныхъ балкахъ *b*, *b*, въ свою очередь опирающихся на поперечныя балки *c*, покоющіяся на чугунныхъ подставкахъ *d*, задѣланныхъ въ стѣны зданія. Балки *c* косымъ зубомъ соединяются съ средней подкладкой *e*, подпертой подкосами *f*, упирающимися въ подставки *d* въ стѣнахъ, и поддерживаемой чугунными стойками *g*, лежащими на продольныхъ брусьяхъ *h*. Эти брусья, расперты расколотомъ *k*, поддерживаются стойками *l*, расклипанными брусьями *m*, и связанными укосинами *n*, *n*; стойки опираются на поперечныя лежни *o*, положенные на почву. Чугунныя подставки *g* закрѣпляются, кромѣ того, натяжными струнами *p*, *p* съ винтовыми муфтами *v*, завинченными на болтахъ въ подставкахъ *d* въ стѣнахъ зданія.

Шкивная рама *A* второго пласта состоитъ изъ двухъ брусевъ *s* и *t*, раз-

Считая на первомъ пластѣ 9 забоевъ, найдемъ расходъ масла  $17 \text{ ф.} \times 9 = 3 \text{ п.}$  33 ф.; на второмъ пластѣ, при 14 забояхъ, масла идетъ  $18,5 \text{ ф.} \times 14 = 6 \text{ пуд.}$  19 ф. Всего при очистной добычѣ расходуется въ сутки 10 пуд. 12 ф., хотя нужно замѣтить, что въ нѣкоторыхъ забояхъ врубщики предпочитаютъ работать при освѣщеніи стеариновыми свѣчами.

И много разъ уже говорилъ, что вѣсъ угля съ квадратной сажени на первомъ пластѣ (производительность пласта) равенъ 230 пудамъ, а на второмъ пластѣ отъ 200 до 210 пуд. (чаще 200 пуд.). Кубическая сажень угля 1-го пласта, сложеннаго на поверхности, вѣситъ 430 пуд., 2-го пласта—480 пуд.

*Расчетъ стоимости пуда антрацита при конторскихъ работахъ въ забояхъ и при той платѣ, какая въ настоящее время существуетъ у подрядчиковъ.*

1) На первомъ пластѣ врубщикъ вырабатываетъ въ смѣну 172,5 пуда, съ платою въ 1 р., что на 12 зарубщиковъ составить 2070 пуд. 12 врубщикамъ прійдется 12 рублей.

На пудъ  $\frac{1200}{2070}$  . . . . . 0,58 коп.

2) На 2 пластѣ 15 врубщиковъ, при производительности каждаго въ 97,2 пуд., выработаютъ 1458 пуд.

На пудъ  $\frac{1500}{1450}$  . . . . . 1,02 коп.

1 пл.) 2 отбойщика (по 1 р. 15, въ среднемъ,—  
2 р. 30) работаютъ тѣ-же 2070 пуд.  $\frac{230}{2070}$  . . . . . 0,11 »

2 пл.) 3 отбойщика (по 1 р. 15 к.—3 р. 45 коп.)  
на пудъ.  $\frac{345}{1458}$  . . . . . 0,24 »

1 пл.) 2070 пуд. выдаютъ 4 саночника (по 1 р.  
05 к.—4 р. 20 к.):  $\frac{420}{2070}$  . . . . . 0,2 »

2 пл.) 1458 пуд. выдаютъ 3 саночника (по 1 р.  
05 коп.—3 р. 15 к.)  $\frac{315}{1458}$  . . . . . 0,21 »

1 пл.) 2070 пуд. выдаютъ 6 вагонщиковъ (по  
90 коп.—5 р. 40 к.)  $\frac{540}{2070}$  . . . . . 0,26 »

2 пл.) 1458 пуд. 6 вагонщиковъ (по 90 коп.—  
5 р. 40 к.)  $\frac{540}{1458}$  . . . . . 0,37 »

1 пл.) На забой для крѣпленія въ среднемъ идетъ 7 дрючковъ по 30 коп. (2 р. 14 коп.) и 54 подлап- ковъ по 8 коп. (4 р.) всего 610 коп.	$\frac{610}{2070}$	. . . . .	0,29 коп.
2 пл.) . . . . .	$\frac{610}{1458}$	. . . . .	0, коп.
1 пл.) Забой идетъ въ сутки $1\frac{1}{2}$ ар., на столько же подвигается рельсовый путь въ параллельномъ штрекѣ, 1 п. с. котораго стоитъ 6 р. $08\frac{1}{2}$ ; $1\frac{1}{2}$ пог. ар. стоятъ 3 р. $04\frac{1}{4}$ коп.	$\frac{304,25}{2070}$	. . . . .	0,14 »
2 пл.) . . . . .	$\frac{304,25}{1458}$	. . . . .	0,2 »
1 и 2 пл.) Ремонтъ санокъ, инструментовъ . . .			0,016 » 0,016 »
1 пл.) У забоя расходуется 17 ф. масла по 5 р. 60 к. пуд. (2 р. 38 к.)	$\frac{238}{2070}$	. . . . .	0,11 »
2 пл.) Масла расходуется 18,5 ф. (2 р. 59 к.) $\frac{259}{1458}$		. . . . .	0,16 »
Итого пудъ . . . . .			1,706 коп. 2,626 коп.

Такова была бы стоимость пуда антрацита при хозяйственномъ способѣ работъ.

*Разница пуда антрацита при теперешней (артельной и подрядной) системѣ работъ.*

Выше я говорилъ, что въ сутки собирается во дворѣ штольны 655 вагоновъ антрацита, такъ что суточная производительность рудника равна  $655 \times 40 = 26200$  пуд.

Въ среднемъ контора платитъ артели за добычу одного пуда угля 2,97 коп. (см. выше). И такъ:

1) Артели . . . . .			2,97 к.
2) Прежде всего сюда нужно присчитать крѣпленіе забоевъ, ибо контора выдаетъ нужный для этого лѣсъ даромъ. На забой, какъ сейчасъ видѣли, въ сутки выходитъ 7 дрючковъ по 30 коп. (2 руб. 10 коп.) и 50 подлапковъ по 8 коп. (4 р.),—всего 6 р. 10 коп. На 23 работающихся забоя 6 р. $10 \times 23 = 140$ р. 30 к.	$\frac{14030}{26200}$	. . . . .	0,53 »
3) По словамъ конторы, крѣпленіе штрековъ составляетъ . . .			0,07 »
4) На первомъ пластѣ работаютъ 5 лошадей, содержаніе кото- рыхъ = 5 р. 35 к. (см. выше) . . . . .	$\frac{553}{26200}$	. . . . .	0,01 »

5) На штольнѣ подрядчикъ получаетъ 2 коп. съ вагона въ 40 пудовъ или съ пуда $\frac{2}{40}$ . . . . .	0,05 »
6) Откатка людьми, по даннымъ конторы . . . . .	0,3 »
Расходы по освѣщенію, какъ выше объяснено, въ расчетъ войти не могутъ.	
7) Подъемъ машиной по питрекамъ (по даннымъ конторы, какъ и слѣдующія цифры) . . . . .	0,2 »
8) Подъемъ по шахтѣ . . . . .	0,2 »
9) Вентиляція . . . . .	0,05 »
10) Водоотливъ . . . . .	2,00 »
11) Проводъ штрековъ . . . . .	0,25 »
12) Погрузка въ вагоны ж. д. вѣтви . . . . .	0,1 »
13) Ремонтъ ходовъ и настилка пути . . . . .	0,25 »
14) Поплина Войску Донскому . . . . .	0,3 »
15) Годовая производительность рудника въ 1891 году = 5.600.000 пуд.; въ мѣсяць 460.000 пуд. Содержаніе служащихъ въ мѣсяць 5000 рублей. $\frac{5000}{460.000}$ . . . . .	1,09 »
Итого пудъ антрацита. . . . .	
	8.27 к.

Въ эту цифру совсѣмъ не входятъ, кромѣ того, размѣръ погашенія и % на капиталъ, данныхъ о которыхъ мнѣ совсѣмъ не сообщили.

Въ 1891 году было добыто 5.600,000 пуд. антрацита, распредѣляя которые между 750 челов. подземныхъ рабочихъ, найдемъ, что на каждого въ годъ причитается  $\frac{5.600,000}{750} = 7,466$  пуд.; принимая, что всѣхъ (подземныхъ и поверхностныхъ) рабочихъ на рудникѣ до 1,000 человекъ, найдемъ годовую производительность каждого въ  $\frac{5.600,000}{1,000} = 5,600$  пуд.

Кулачный антрацитъ, —нужный для отопленія паровыхъ котловъ, коихъ на рудникѣ 13 (всѣ простые цилиндрическіе), и 14-й съ двумя подогревателями ожидается съ завода Бромлей (изъ Москвы), —подвергается небольшой сортировкѣ съ цѣлью отдѣленія его отъ мелочи («штыба», по мѣстному). Для этого уголь прямо отъ шахты подвозится на сортировочное рѣшето, приводимое въ качательное движеніе, гдѣ онъ прежде всего попадаетъ на вѣчто въ родѣ неподвижнаго грохота, состоящаго изъ продольныхъ брусевъ круглаго желѣза, расположенныхъ на растояніи  $1\frac{3}{8}$ " на двухъ поперечинахъ. Куски угля, не прошедшіе черезъ этотъ, наклонно (съ угломъ ок. 6°) поставленный грохотъ, сгребаются двумя рабочими въ особый вагончикъ. Весь остальной уголь, провалившійся черезъ грохотъ, попадаетъ на наклоненное подъ тѣмъ же угломъ и въ ту же сторону рѣшето, представляющее изъ себя деревянную раму въ 61" длиной и 28" шириной, съ прикрѣпленной къ ней проволоочной сѣткой, имѣющей ромбическія отверстія въ  $\frac{3}{4}$ "  $\times$   $1\frac{1}{4}$ "

сбъченіемъ. Рама подвѣшена на 4 тягахъ и приводится въ качательное движеніе помощью колѣнчатого вала со шкивомъ, соединеннымъ канатомъ съ маховымъ колесомъ небольшой паровой машинки. Куски, не прошедшіе черезъ рѣшето, сгребаются въ тотъ же вагонъ, куда поступаютъ и болѣе крупные куски съ грохота; провалившаяся же мелочь попадаетъ въ другой вагонъ, въ которомъ и отвозится въ сторону. Теперь эту мелочь тоже употребляютъ для отопленія котловъ, вдвывая подъ колосники сильную струю пара, удерживающую мелкое горючее на вѣсу и тѣмъ препятствующую ему быстро зашлаковывать колосниковую рѣшетку. Раньше эта мелочь образовала громадные отвалы.

На фиг. 19, 20 и 21 представленъ гезенгъ № 3 въ томъ видѣ, какой онъ будетъ имѣть по окончаніи его устройства. На чертежѣ *A*, *A*—означаетъ параллельный штрекъ на первый пластъ; *B*—самый стволъ гезенга съ лѣстницами *C*. Здѣсь гезенгъ представленъ безъ всякаго крѣпленія, не особенно нужнаго въ виду весьма крѣпкихъ породъ, имъ пересѣкаемыхъ, и потому для укрѣпленія лѣстничныхъ полковъ имѣются лишь поперечныя балки *a*, лежащія на уступахъ *b*, сдѣланныхъ въ породѣ. *D*—параллельный штрекъ на второй пластъ. Въ виду того, что по этому гезенгу предполагается спускать антрацитъ и пустую породу перваго пласта на второй въ клѣткахъ, помощью тормазнаго шкива *E*, гезенгъ на обоихъ горизонтахъ имѣетъ рудничные дворы, общее расположеніе которыхъ видно: для 1 пласта на планѣ фиг. 20 (*A*—гезенгъ, *B*—рудничный дворъ, *C*—параллельный штрекъ), для 2 пласта, на планѣ фиг. 21, гдѣ *A* означаетъ гезенгъ, *B*—рудничный дворъ, *C*—параллельный штрекъ и *F*—главный откаточный штрекъ по паденію (см. фиг. 14). Въ связи съ предположеннымъ спускомъ матеріаловъ перваго пласта на второй и дальнѣйшимъ развитіемъ работъ втораго пласта внизъ по паденію, находится и проектъ откатки по штреку по паденію *F* (фиг. 14) помощью безконечной цѣпи, взамѣнъ современнаго подъема паровой машиной. На фиг. 22 и 23 (разрѣзъ по линіи паденія и планъ) представленъ проектъ приѣмнаго двора безконечной цѣпи; здѣсь *A*—шкивъ, *B*—цѣпь, *C*—ролики, служащія для направленія цѣпи, *W*—вагоны, *R*—рельсовый путь, *F*—штрекъ по паденію, — *E*—основной штрекъ по простиранію. Въ виду того, что часть антрацита при нагрузкѣ въ вагоны располагается выше кромокъ послѣднихъ, безконечную цѣпь приходится пропустить подъ вагонами и зацѣплять къ каждому вагону помощью особаго придатка *a*, виднаго на разрѣзѣ ф. 22. Приведеніе въ исполненіе этого проекта (составленнаго горн. инж. В. Н. Лазаревымъ) всецѣло зависитъ отъ матеріальныхъ средствъ рудника.

## II.

## Рудникъ Новороссійскаго Общества.

На громадной площади имѣній Новороссійскаго Общества, расположенныхъ близъ ст. Юзово Донецкой каменноугольной желѣзной дороги, пласты каменнаго угля разрабатываются въ настоящее время 7 шахтами, расположенными частью на самой заводской площади, частью въ разстояніи maximum 8 верстъ отъ нея. Въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ заводомъ пласты, простираясь O—W, падаютъ подѣ угломъ въ  $10^{\circ}$  на N; далѣе-же паденіе, не мѣняя величины, имѣетъ обратное направленіе, — на S, свидѣтельствуя тѣмъ о нахожденіи въ этомъ районѣ синклинальной складки, показанной на геологическомъ разрѣзѣ имѣній Новороссійскаго Общества. Къ числу дѣйствующихъ шахтъ относятся:

1) Центральная шахта (Central-Pit), находящаяся на заводской площади. Шахта эллиптическаго поперечнаго сѣченія, съ большою осью эллипса въ 21' и малой осью въ 15'. Эта шахта, глубиной съ колодцемъ въ 132 саж., безъ колодца въ 130 саж., имѣетъ три отдѣленія, изъ которыхъ среднее служитъ для движенія клѣтѣй, а два крайнихъ — для установка ставовъ водоотливной машины системы Devey. Породы, прорѣзываемыя этой шахтой, начиная сверху, суть:

Растительная земля . . . . .	9'
Твердый песчаникъ . . . . .	28'
Темный сланецъ . . . . .	10'
Каменный уголь . . . . .	$2\frac{1}{2}'$
Глинистый сланецъ . . . . .	1''
Каменный уголь . . . . .	1''
Мягкій красный песчаникъ . . . . .	4'
Бурый сланецъ . . . . .	$5\frac{1}{2}'$
Песчанистый известнякъ съ раковинами . . . . .	$4\frac{1}{2}'$
Синій сланецъ . . . . .	12'9''
Каменный уголь . . . . .	1'2''
Глинистый сланецъ . . . . .	$2\frac{1}{2}'$
Синій сланецъ . . . . .	15'
Синій сланецъ съ сростками бурога желѣзняка . . . . .	13'8''
Каменный уголь . . . . .	1'2''
Глинистый сланецъ . . . . .	$2\frac{1}{2}'$
Бѣлый песчаникъ . . . . .	22'
Твердый сѣрый сланецъ . . . . .	40'
»       »       »       съ сростками бурога желѣзняка . . . . .	21'
Песчанистый известнякъ . . . . .	1'2''
Бурый сланецъ . . . . .	1'10''

Сѣрая порода (?) . . . . .	13'
Твердый сѣрый сланецъ . . . . .	23'
Каменный уголь . . . . .	9"
Песчанисто-глинистый сланецъ . . . . .	6'
Песчаникъ . . . . .	8'
Глинистый сланецъ . . . . .	10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '
Каменный уголь . . . . .	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> '
Глинистый сланецъ . . . . .	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '
Сѣрый песчаникъ . . . . .	3'
Сѣрая порода (?) . . . . .	9"
Сѣрый песчаникъ . . . . .	10'9"
Синій сланецъ съ сростками бураго желѣзняка . . . . .	33 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '
Мягкій синій сланецъ . . . . .	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '
Мухометовскій или Ливенскій пластъ каменнаго угля . . . . .	3'8"
	<hr/>
	314'6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "
Глинистый сланецъ . . . . .	3'
Твердая сѣрая порода (?) . . . . .	42'
Твердый глинистый сланецъ . . . . .	63'
Твердый глинистый сланецъ съ сростками бураго желѣзняка . . . . .	49'
Темный синій сланецъ . . . . .	9'
Каменный уголь . . . . .	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> '
Глинистый сланецъ . . . . .	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '
Твердый сѣрый песчаникъ . . . . .	12'
Твердый сѣрый сланецъ съ растеніями . . . . .	14 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '
Сѣрая порода (?) . . . . .	17'
Сѣрый сланецъ съ растеніями . . . . .	18'
Сѣрая порода (?) . . . . .	19'
Синій сланецъ съ окаменѣlostями . . . . .	22'
Каменный уголь . . . . .	1"
Глинистый сланецъ . . . . .	2'
Сѣрая порода (?) . . . . .	2'10"
Глинистый сланецъ . . . . .	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> '
Твердый песчанистый сланецъ . . . . .	2'2"
Песчанистый сланецъ . . . . .	17'
Бѣлая порода (?) съ окаменѣlostями . . . . .	4'
Синій сланецъ . . . . .	4'9"
Глинистый сланецъ . . . . .	1'2"
Парасковьевскій пластъ каменнаго угля . . . . .	1'8"
	<hr/>
	622'2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "
Глинистый сланецъ . . . . .	2'10"
Каменный уголь . . . . .	2"
Порода (?) . . . . .	1'8"

Твердый темный сланецъ . . . . .	23'9"	
Каменный уголь . . . . .	3"	
Сѣрая порода (?) . . . . .	5'	
Песчаникъ . . . . .	21'	
Синій сланецъ . . . . .	87'3"	
Синій сланецъ съ сростками бураго желѣзняка . . . . .	12'2"	
Каменный уголь . . . . .	4"	
Песчанистый известнякъ . . . . .	2'7"	
Мягкій темный сланецъ . . . . .	2'3"	
Псаммитъ . . . . .	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	
Твердый песчаникъ . . . . .	30'	
Синій сланецъ . . . . .	30'8"	
Твердый песчаникъ . . . . .	3'	
Твердый синій сланецъ . . . . .	22'	
Мягкій темный сланецъ . . . . .	5'7"	
Каменный уголь . . . . .	2'2"	} 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '. Смольяниновскій пластъ.
Глинистый сланецъ . . . . .	2'4"	
Каменный уголь . . . . .	1'	
		879'8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '
Глинистый сланецъ . . . . .	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	
Сѣрый сланецъ съ растеніями . . . . .	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	
Порода (?) до дна колодца . . . . .	8'	

Всего . . . 895 фут. 8<sup>1</sup>/<sub>2</sub> дюйм.

Изъ пластовъ каменнаго угля особенно замѣчательны: а) «Мушкетовскій» или «Ливенскій» пластъ, залегающій на глубинѣ 44<sup>1</sup>/<sub>2</sub> саж., мощностью въ 3'8"; б) «Прасковьевскій» пластъ, залегающій на глубинѣ 88 саж. 2'7" и мощностью достигающій 1'8" и наконецъ в) «Смольяниновскій» пластъ, пересѣкаемый шахтою на глубинѣ 125 саж. 1 фута 10 дюйм. Только этотъ послѣдній пластъ, имѣющій паденіе на N въ среднемъ подъ угломъ въ 10°, и разрабатывается Центральною шахтою, хотя условія работы затрудняются здѣсь тѣмъ обстоятельствомъ, что пластъ этотъ, общею мощностью въ 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub> фут., раздѣляется слоемъ темнаго глинистаго сланца, толщиной, по геологическому разрѣзу, въ 4'5", а по нашимъ измѣреніямъ, произведеннымъ подъ наблюденіемъ горн. инж. *И. М. Середонина*, — въ 2'4" (я больше вѣрю этой цифрѣ) на два слоя или «пачки», по мѣстному выраженію. Верхній слой угля, мощностью въ 2'2", вынимается на очистку; нижній-же, мощностью въ 1', очистной добычѣ не подвергается, а извлекается попутно при подработкѣ почвы при проводѣ штрековъ.

2) «Старая № 4» шахта, глубиною въ 40 саж., расположена тоже въ заводскомъ дворѣ, въ нѣсколькихъ десяткахъ саж. на О отъ Центральной шахты и работаетъ, имѣя только два подъемныхъ отдѣленія, верхній «Мушкетовскій» пластъ.



3) «Заводская шахта», расположенная, какъ показываетъ названіе, на заводской площади, въ ея южномъ углу, въ разстояніи около 200 саж. отъ Центральной шахты, лежащей въ сѣверной части двора, работаетъ тоже «Смоляиновскій» пластъ. Эта круглая, въ 12' діаметромъ шахта, глубиною съ колодеземъ въ 56 саж., безъ колодца въ 54 саж., имѣетъ только одно подъемное отдѣленіе, приспособленное для движенія двухъ клѣтѣй. Крѣпъ въ этой шахтѣ каменная, хотя есть мѣста и совсѣмъ не закрѣпленныя.

4) Рядомъ съ этой шахтой расположена другая, тоже круглая, въ 10' діаметромъ, извѣстная подъ именемъ «Заводской водоотливной» шахты. Она, при полной глубинѣ въ 56 саж. съ колодеземъ, имѣетъ одно отдѣленіе, служащее какъ для установка ставовъ водоотливной машины, такъ и для прохода воздуха внутрь рудника. Крѣпленіе здѣсь такое-же, какъ и въ «Заводской углеподъемной» шахтѣ.

5) «Семеновская шахта № 6» —исключительно углеподъемная.

6) Шахта № 1 —замѣчательна тѣмъ, что пересекаемые ею пласты имѣютъ обратное паденіе по сравненію съ породами, пройденными во всѣхъ 5 предъидущихъ шахтахъ; именно здѣсь паденіе на S, тамъ на N. Шахта эта расположена уже внѣ заводскаго двора.

7) «Александровская шахта», —находящаяся въ 8 верстахъ на N отъ завода, —круглаго сѣченія. Закрѣплена каменной крѣпью и имѣетъ 60 саж. глубины. Разрабатываемый ею «Александровскій пластъ», падающій на S, пересекается стволомъ шахты на глубинѣ 56 саж. 2 фут. 7 дюйм.; мощность его 5'6'.

Прежде чѣмъ перейти къ описанію работъ въ восточномъ полѣ Центральной шахты, я считаю нужнымъ сказать, что чертежи многихъ устройствъ не могутъ быть представлены, такъ какъ Горная Контора (Mining Office) отзывается ихъ неимѣніемъ; самому-же снимать ихъ трудно, иногда даже невозможно.

#### *Восточное поле Центральной шахты.*

Шахта эта въ 132 саж. глубиной имѣетъ, какъ выше сказано, эллиптическое поперечное сѣченіе съ размѣрами въ 21' по длинной оси эллипса и въ 15' по короткой оси его, раздѣленное на три отдѣленія, точные размѣры которыхъ мнѣ достать не удалось; среднее изъ этихъ отдѣленій предназначено для подъема угля въ 2 клѣткахъ, а два крайнихъ — для установка штангъ и трубъ водоотливной машины. При проходѣ шахты примѣнялась деревянная временная крѣпъ, представленная въ нижней части фиг. 24 (Табл. XI), изображающей вертикальный разрѣзъ шахты параллельно малой оси эллипса, и на правой половинѣ фиг. 25, гдѣ имѣется горизонтальный разрѣзъ шахты по линіи АВ. На временныхъ стойкахъ *a*, упертыхъ въ забой шахты, располагается деревянный вѣнецъ *b*, составленный изъ отдѣльныхъ дубовыхъ

косиковъ, соединенныхъ шпockами *e*; вѣнецъ этотъ, установленный болѣе или менѣе горизонтально, прикрѣпляется къ вышележащему вѣнцу расшивками *d*, прибитыми къ обоимъ вѣнцамъ костылями. Бока шахты, въ предупрежденіе несчастій съ рабочими, занятыми ея углубленіемъ, обшиваются досками *e*, при чемъ, для большей устойчивости, между досками и косяками вѣнца загоняютъ небольшіе клинья. Закрѣпивъ такимъ образомъ вѣнецъ, рабочіе выбиваютъ стойки *a* и продолжаютъ углубляться далѣе, располагая вѣнцы временной крѣпи на разстояніи  $1\frac{1}{2}$  арш. другъ отъ друга. Такой способъ временнаго крѣпленія я видѣлъ при проходѣ новой круглой шахты въ 12' діаметромъ, на горн. инж. *В. Г. Сутуловъ* говорилъ мнѣ, что такая система крѣпленія примѣнялась и при проходѣ Центральной шахты. Углубивъ шахту до болѣе прочной породы, начинаютъ возводить каменную постоянную крѣпь на цементѣ, идя при этомъ снизу вверхъ и постепенно разбирая временную крѣпь, снова идущую въ дѣло. Материаломъ для постоянной крѣпи служитъ песчаникъ, добываемый въ двухъ каменоломняхъ; плиты отдѣлываются только съ 3 сторонъ, четвертая-же, обращенная наружу, къ стѣнамъ шахты, не отдѣлывается. Въ качествѣ цемента употребляютъ смѣсь, приготовленную (по объему) изъ 33 % извести и 66 % каменноугольной мелочи изъ подъ паровыхъ котловъ. Устройство каменной крѣпи показано на верхней части фиг. 24 и на лѣвой половинѣ фиг. 25, представляющей разрѣзь шахты по линіи *CD*.

Тщательно выровнявъ кирковой работой забой шахты и придавъ ему по возможности точно горизонтальное положеніе, кладутъ на него чугунный вѣнецъ *h*; состоящій изъ отдѣльныхъ сегментовъ, соединенныхъ между собою фланцами на болтахъ; ширина такого вѣнца равна  $1\frac{1}{2}'$ . Онъ располагается съ такимъ расчетомъ, чтобы между нимъ и стѣнами шахты оставалось кольцеобразное пространство около  $\frac{1}{2}'$  шириной. На такомъ вѣнцѣ возводятъ песчаниковую кладку *k*, идя снизу вверхъ и постепенно разбирая временную крѣпь. Въ оставшееся кольцеобразное пространство вставляютъ 2—3 желѣзныхъ, продыравленныхъ по длинѣ трубки *g*, наращивая ихъ по мѣрѣ подвиганія каменной кладки вверхъ. Вода, притекающая къ стѣнкамъ шахты, черезъ отверстія попадаетъ въ эти трубки, стекаетъ по нимъ внизъ и здѣсь по трубкѣ *f*, соединяющейся съ нижнею вертикальною трубкой *g*, идетъ въ желобокъ *l*, устроенный въ чугунномъ вѣнцѣ, а отсюда трубками *m* отводится въ зумфъ шахты. Благодаря этому устройству, вода нисколько не мѣшаетъ рабочимъ при возведеніи каменной крѣпи. Пространство между кладкой и стѣнами шахты заполняется щебнемъ *n*, который не сильно утрамбовываютъ. Такимъ образомъ полная толщина крѣпи, при толщинѣ кладки въ 1', достигаетъ  $1\frac{1}{2}'$ . Разстояніе между вѣнцами *h*, показанное на чертежѣ равнымъ  $14\frac{1}{2}'$ , не есть величина постоянная, и обусловливается расположеніемъ прослойковъ крѣпкой породы, достигая иногда 10 и болѣе саж.

Закрѣпивъ такимъ образомъ пройденное пространство, углубляютъ шахту далѣе, оставивъ для поддержанія верхняго звена уступъ *v*, который

подрабатывается при возведеніи слѣдующаго звена. Шахта-же закрѣпляется временной крѣпью, какъ описано выше.

Для взрыванія шпуровъ, пробуриваемыхъ при прохожденіи шахты, пользуются кизельгурт-динамитомъ № 2-й Нобеля и К<sup>0</sup> (содержитъ 50% нитроглицерина, 49,5% кизельгура и 0,5% соды) и обыкновенной затравкой Бикфорда. По словамъ горн. инж. Н. М. Середонина, въ среднемъ углубляютъ шахту на 40 саж. въ годъ, т. е. на 3<sup>1</sup>/<sub>3</sub> саж. въ мѣсяць. Такъ какъ служащіе Новороссійскаго Общества тщательно избѣгаютъ сообщать какія-бы то ни было цифровыя данныя, то я не могу привести ни стоимости углубленія 1 гор. саж., ни стоимости ея крѣпленія.

Рудничный дворъ около Центральной шахты имѣетъ 13' ширины и 9' высоты, считая отъ почвы до замка свода, и закрѣпленъ сводообразною каменною кладкой на цементѣ; при этомъ матеріаломъ для кладки, имѣющей 1' толщины, служитъ такой-же песчаникъ, какъ и въ шахтѣ, а цементомъ является та-же смѣсь, составъ которой приведенъ выше.

На фиг. 26 (Таб. IX) схематически представленъ планъ работъ въ нижней части восточнаго поля, разрабатываемаго Центральной шахтой. Границами поля служатъ: въ низу главный откаточный штрекъ *A*, идущій отъ рудничнаго двора шахты и извѣстный подъ именемъ «Перваго продольнаго штрека», а въ верху (вверхъ по возстанію)—откаточный штрекъ (на чертежѣ не нанесенный) по простиранію, параллельный штреку *A*, и называемый «Вторымъ продольнымъ штрекомъ». Одновременно съ проводомъ главнаго откаточнаго штрека *A* былъ пройденъ штрекъ по возстанію *B*, въ которомъ установили бремсбергъ для спуска породы и угля, получавшихся при начатомъ тогда-же проходѣ Второго продольнаго штрека. Изъ штрека *B*, на разстояніи 50' по возстанію, въ то-же время былъ заложенъ параллельный штрекъ *C*, соединившійся для лучшей вентиляціи съ главнымъ откаточнымъ штрекомъ *A* возстающими проработками *D*, извѣстными подъ пменемъ «печей» и имѣющими 14' ширины. Впослѣдствіи эти проработки, расположенныя на разстояніи 36' одна отъ другой, закладывались пустой породой, среди которой оставался лишь небольшой штрекъ около 4' шириной. Такая двойная и, повидимому, совершенно бесполезная работа, какъ проводъ штрековъ въ 14' шириной и затѣмъ закладка ихъ пустою породой до ширины всего въ 4', объясняется тѣмъ обстоятельствомъ, что здѣсь Смольнининовскій пластъ раздѣленъ слоемъ глинистаго сланца въ 2'4" мощностью; еслибы штреки *D* сразу проводили въ 4' шириной, то масса пустой породы, получающейся при выемкѣ этого сланца, составляла-бы бесполезный матеріалъ, напрасно требующій работы подъемной машины для выдачи на поверхность и цѣлага ряда другихъ затратъ, сопряженныхъ съ его удаленіемъ. Въ силу этого управленіе рудникомъ находить гораздо выгоднѣе и дешевле вести эти штреки широкимъ забоемъ, употребляя добываемую пустую породу на закладку излишняго пространства штрека и тѣмъ совершенно избавляясь отъ подъема этого, то-же до нѣкоторой степени «мертваго», груза на поверхность.

Одновременно со всѣми вышеупомянутыми штреками приходится и діагональный штрекъ *E*, заложенный съ такимъ расчетомъ, чтобы уголь, составляемый его направлениемъ съ горизонтальною плоскостью, или, иначе, уголь подъема его былъ не болѣе половины угла подъема штрека по возстанію, достигающаго здѣсь  $12^\circ$ , т. е. не болѣе  $6^\circ$ . При такомъ условіи уголь, составляемый направлениемъ главнаго откаточнаго *A* и діагональнаго *E* штрековъ, достигаетъ величины въ  $30^\circ$ . Въ цѣляхъ вентиляціи проводятся возстающіе штреки *F* въ 12' шириною на разстояніи въ 36' одинъ отъ другого, при чемъ первый изъ штрековъ *F* пройденъ въ разстояніи 60' отъ мѣста пересѣченія діагональнаго *E* и параллельнаго *C* штрековъ. Кромѣ того, во время работъ, для надлежащаго направленія струи свѣжаго воздуха, штреки *F* соединялись небольшими проработками *G*. Подъ прямымъ угломъ къ діагональному штреку *E*, слѣдовательно тоже подъ нѣкоторымъ угломъ къ линіи паденія пластовъ, проводятся штреки *H* въ 7' шириною на разстояніи въ 30' другъ отъ друга, которые, по проходѣ 45' въ длину, соединяются проработками *J*, идущими параллельно діагональному штреку *E*. Образующіеся такимъ путемъ столбы угля *K* не вынимаются, исполняя роль предохранительныхъ цѣликовъ. Собственно говоря, подготовительныя работы оканчиваются съ проводомъ діагональнаго штрека *E*, такъ какъ возстающіе штреки *H*, имѣя высоту, равную мощности верхняго разрабатываемаго слоя Смольяниновскаго пласта, т. е. всего 2'2", представляютъ уже переходъ къ очистной добычѣ, о которой рѣчь ниже.

Проводъ главнаго откаточнаго штрека *A*, для того, чтобы избѣжать выдачи на поверхность массы пустой породы, получающейся при выемкѣ пропластка глинистаго сланца въ 2'4" мощностью, представляетъ извѣстныя особенности. Прежде всего, работа идетъ сплошнымъ забоемъ въ 54' шириной, приближаясь такимъ образомъ къ очистной добычѣ, только по верхнему слою угля въ 2'2" мощностью; никакого вруба при этомъ не дѣлается, а весь пластъ добывается сразу, конечно, въ видѣ мелочи, требуя задолженія въ 12-ти часовую смѣну трехъ забойщиковъ, работающих обыкновенно кайлами, насаженными на довольно длинныя рукояти, и врубающихся въ пластъ безъ всякой системы, направляя ударъ то въ почву, то въ кровлю. Углубивъ такимъ образомъ забой въ 54' шириною сажени на  $2-2\frac{1}{2}$ , и закрѣпивъ его, въ надлежащихъ мѣстахъ, небольшими стоечками, расположенными рядами на разстояніи въ среднемъ въ  $3\frac{1}{2}'$  какъ между рядами, такъ и между стойками каждаго ряда, начинаютъ подрабатывать кровлю и почву, но уже при ширинѣ забоя всего въ 11', т. е. равной ширинѣ главнаго откаточнаго штрека; при этомъ въ кровлѣ снимаютъ 10" вышележащаго глинистаго сланца; въ почвѣ-же добываютъ весь пропластокъ глинистаго сланца въ 2'4" мощностью, весь нерабочій слой угля въ 1' толщиной и 11" ниже лежащаго глинистаго сланца,—всего слѣдовательно 4'3". Такимъ образомъ получается выработка, представляющая главный откаточный штрекъ. Вмѣстѣ съ этимъ идетъ и закладка всего ранѣе выработаннаго пространства въ

2'2" высотой, расположеннаго вниз по паденію отъ штрека *A*; только у другого конца забоя, на разстояніи 39' отъ штрека *A* оставляется незаложеннымъ промежутокъ въ 4' шириной, играющій роль воздушнаго штрека.

На закладку, какъ сказано выше, идетъ глинистый сланецъ, получающійся при подработкѣ почвы. Стойки, закрѣпляющія забой, при закладкѣ не выдергиваются, за исключеніемъ, конечно, тѣхъ, которыя находятся на направленіи главнаго откаточнаго штрека. При подработкѣ кровли (10" глинистаго сланца) никакихъ особыхъ пріемовъ не примѣняютъ, такъ какъ она, по удаленіи соотвѣтственныхъ стоекъ, обыкновенно обваливается сама; въ противномъ-же случаѣ нужный слой снимается кайлами. Для подработки-же почвы, гдѣ глинистый сланецъ довольно крѣпокъ, приходится прибѣгать къ порохоствѣльнымъ работамъ, употребляя въ качествѣ взрывчатаго вещества кизельгуръ-динамитъ Нобеля и К<sup>0</sup> № 2-й. Для пробуриванія шпуровъ, проводимыхъ въ забой по два, длиною каждый въ 1<sup>3</sup>/<sub>4</sub> ар., употребляется особый буръ, имѣющій видъ большого столярнаго коловорота, съ нажимнымъ приборомъ, и изображенный на фиг. 28 (Таб. XI). Приборъ этотъ состоитъ изъ стойки *c* (фиг. 27 и 28), извѣстной подъ именемъ «сохи», одинъ конецъ которой, нѣсколько скошенный, упирается въ почву выработки, а другой, верхній, образуетъ вилку, куда вставляется такъ-называемая «упорка» *d*. Упорка представляетъ желѣзный стержень въ 0,04 м діаметромъ и 1,48 м длиною, одинъ конецъ котораго скошенъ и заостренъ, а другой—закругленъ. Поставивъ на землю соху и вложивъ въ вилку ея упорку, рабочій рукою нажимаетъ округленный конецъ послѣдней внизъ, направивъ другой въ потолокъ выработки, и придерживаетъ въ то-же время соху, по длинѣ которой имѣется нѣсколько небольшихъ отверстій *e*. Въ одно изъ этихъ отверстій другой рабочій вставляетъ заостренный конецъ вращающейся части механизма (коловорота) *a*. Въ противоположный конецъ части *a*, снабженной небольшимъ, четырехграннымъ отверстіемъ, вставляется пирамидально заостренный стальной буръ. Собравъ инструментъ, рабочій начинаетъ вращать буръ, держась за колѣно части *a* обѣими руками, постоянно надавливая его къ породѣ. Рабочіе утверждаютъ, что, благодаря этому приспособленію, буреніе идетъ раза въ 3—4 успѣшнѣе, нежели при обыкновенномъ ударномъ буреніи; такъ, шпуръ въ 1<sup>3</sup>/<sub>4</sub> ар. глубиной проводится въ глинистомъ сланцѣ всего въ одинъ часъ.

Въ виду довольно значительнаго выдѣленія гремучаго газа, для взрыва шпуровъ примѣняютъ фрикціонный способъ, предложенный подполковникомъ австрійской службы Г. Лауеромъ <sup>1)</sup>.

Я уже говорилъ, что при проводѣ главнаго откаточнаго штрека задолгаются 3 зарубчика и 4 грузчика въ 12-ти часовую смѣну. При полной ширинѣ забоя въ 54', ширина участка каждаго зарубчика будетъ  $\frac{54}{3} = 18'$ . Принимая, на основаніи словъ рабочихъ, что забой въ смѣну уходитъ вне-

<sup>1)</sup> Описаніе см. «Горн. Журн.» 1891 г- Томъ IV, кн. 10, стр. 20.

редь на 3', найдемъ, что каждый зарубщикъ въ теченіи смѣны вырабатываетъ  $18 \times 3 = 54$  кв. ф. или, принимая толщину рабочаго слоя въ  $2'2''$  ( $2\frac{1}{6}$ ),  $54 \times 2\frac{1}{6} = 117$  куб. ф. Такъ какъ, по словамъ г. Середонина, кубическій футъ угля вѣситъ 2 пуда, то каждый зарубщикъ въ теченіи смѣны вырабатываетъ  $117 \times 2 = 234$  пуда; всѣ-же 3 вмѣстѣ —  $234 \times 3 = 702$  пуда, что и составляетъ производительность забоя въ смѣну. Штреки проводятся съ подряда, причемъ за каждый пудъ добытаго угля уплачивается  $1\frac{1}{4}$  коп., а за каждую погонную сажень пустой породы, вынутой при подработкѣ кровли и почвы, — по 6 руб. Проведенный такимъ образомъ штрекъ закрѣпляется неполными дверными окладами, причемъ стойки, поставленныя вслѣдствіе трапециoidalной формы выработки наклонно и задѣланныя въ почву въ лунки, соединяются съ перекладомъ прямой лапой. Какъ стойки, такъ и переклады приготовлены изъ круглаго лѣса въ 4 вершка (7") діаметромъ. Кровля и бока выработки забраны досками, замѣняемыми иногда горбылями и расклинваемыми въ нѣкоторыхъ мѣстахъ обрубками лѣса, загоняемыми между ними и породой. Въ среднемъ на 1 пог. саж. штрека приходится 2—3 оклада; обыкновенно-же полагается на 72 погон. фута имѣть 28 окладовъ. Размѣры штрека въ просвѣтѣ (между боковыми досками и между верхними досками и почвой) таковы:

Ширина у почвы . . . . .	11'.
» у кровли . . . . .	$8\frac{1}{2}'$ .
Высота . . . . .	$6'2''$ .

Въ 12-ти часовую смѣну два крѣпильщика въ главномъ откаточномъ и другихъ большихъ штрекахъ устанавливаютъ не болѣе 2, а въ меньшихъ штрекахъ не болѣе 3 окладовъ, получая съ cadaго оклада, смотря по его величинѣ, 1 р., 70 к., 30 коп., такъ что погонная сажень крѣпленія обходится отъ  $3 \times 1$  до  $2 \times 30$ , т. е. отъ 3 руб. до 60 коп., не считая въ этой цифрѣ стоимости лѣса. При проводѣ параллельнаго штрека *C* (планъ, фиг. 26) примѣняютъ совершенно такой-же методъ, какъ и при проводѣ главнаго откаточнаго штрека *A*, съ тою только разницей, что общая ширина забоя меньше и равна 39'. Такъ какъ и здѣсь на забой полагаются 3 зарубщика, то ширина участка cadaго будетъ  $\frac{39}{3} = 13'$ ; принимая, что забой, вслѣдствіе меньшихъ размѣровъ, подвигается въ смѣну на 4—5' (среднее  $4\frac{1}{2}'$ ), найдемъ, что забойщикъ вырабатываетъ  $13 \times 4\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{6} = 126\frac{3}{4}$  куб. фут. или  $126\frac{3}{4} \times 2 = 253\frac{1}{2}$  пуда, откуда производительность забоя  $253\frac{1}{2} \times 3 = 760,5$  пуд. Для удаленія добытыхъ матеріаловъ на забой полагается 4 грузчика. Параллельный штрекъ закрѣпленъ такими-же неполными дверными окладами, какъ и главный откаточный, только безъ заборки кровли и боковъ досками. Размѣры его въ просвѣтѣ:

Ширина у почвы . . . . .	$10\frac{1}{2}'$
» у кровли . . . . .	8'
Высота . . . . .	6'

Діагональный штрекъ проводится въ 12' шириной, но затѣмъ отъ него досчатой переборкой отдѣляется небольшою проходъ въ 2' шириною, служащій для надлежащаго направленія струи свѣжаго воздуха. При проводѣ штрека въ забоѣ работаютъ два зарубщика и одинъ грузчикъ. Закрѣпленъ онъ точно также, какъ и параллельный штрекъ. Его размѣры въ просвѣтѣ:

Ширина у почвы . . . . .	10'
» у кровли . . . . .	8'
Высота . . . . .	6'

Возстающіе штреки *D* и *F* (планъ фиг. 26) или такъ-называемыя «печки» проводятся только по рабочему слою угля, безъ дальнѣйшей подработки почвы и кровли, и имѣютъ слѣдовательно всего 2'2" въ высоту. Въ забоѣ штрековъ *D*, имѣющемъ всего 14' ширины, работаетъ одинъ зарубщикъ, углубляющійся безъ всякаго вруба и получающій поэтому уголь преимущественно въ видѣ мелочи или очень небольшихъ кусочковъ; по мѣрѣ углубленія забоя, онъ подпираетъ кровлю небольшими стоечками, располагая ихъ прямо на почвѣ и расклинивая въ кровлѣ подкладками; стойки помѣщаются въ разстояніи 2'4" отъ стѣнъ выработки и на разстояніи въ 4'8" другъ отъ друга въ каждомъ ряду; разстояніе-же между рядами равно 9'4". Такимъ образомъ на 1 кв. саж. приходится  $1\frac{1}{2}$  двух-вершковыхъ ( $3\frac{1}{2}$ "") стойки, за установъ которыхъ зарубщикъ никакой особой платы не имѣетъ. Подвигаясь въ смѣну на  $3\frac{1}{2}$  фута, забойщикъ выработываетъ  $14 \times 3\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{6} = 106\frac{1}{6}$  куб. ф. или  $106\frac{1}{6} \times 2 = 212\frac{1}{3}$  пуд. Этотъ уголь въ санкахъ откатывается однимъ саночникомъ до главнаго штрека по простиранію *A*.

Выше я говорилъ уже, что штреки *H* (фиг. 26), по прохожденіи 45' въ длину, соединяются проработками *I*, послѣ чего продолжаютъ идти по тому-же направленію забоемъ, ширина котораго равна  $7' + 30' + 7' = 44'$ . Когда два слѣдующихъ штрека *H* будутъ пройдены на 45' въ длину и соединены проработкою *I*, начинаютъ вести второй забой, шириною въ 44', въ разстояніи 30' отъ перваго. Такимъ путемъ этими штреками *L*, проходимыми только по рабочему слою угля, т. е. высотой всего въ 2'2", поле какъ-бы разрѣзывается на столбы *M* въ 30' шириною, хотя, съ другой стороны, проводъ штрековъ *L* въ 44' шириной представляетъ уже настоящую очистную добычу. Не доходя 30' второго параллельнаго штрека («второго продольнаго»), на планѣ не показаннаго и представляющаго верхнюю границу поля, забои или штреки *L* соединяются проработками, параллельными діагональному штреку *E*, послѣ чего работа ведется въ обратномъ направленіи, т. е. внизъ по паденію, забоемъ въ 30' шириной, причеиъ вынимаются на чисто получившіеся при прохожденіи штрековъ *L* столбы угля *M*.

И здѣсь, какъ и во всѣхъ ранѣе упомянутыхъ случаяхъ, 4 причитающихся на забой зарубщика добываютъ кайлами уголь, не дѣлая никакого вруба. Хотя уголь и не особенно крѣпокъ и добывается, слѣдова-

тельно, довольно легко, все-таки онъ настолько ломокъ, что при работѣ однѣми кайлами, отваливается не въ видѣ кусковъ болѣе или менѣе значительныхъ размѣровъ, а въ видѣ мелочи и даже мусора. Такой способъ работы объясняется тѣмъ обстоятельствомъ, что въ настоящее время единственнымъ потребителемъ добытаго угля является само Новороссійское Общество, тратящее массу угля на надобности своего завода, причемъ уголь предварительно коксуется, а коксъ, вслѣдствіе хорошей спекаемости угля, получается въ довольно большихъ кускахъ. Теперь предполагается добывать уголь для продажи въ крупныхъ кускахъ въ работахъ Александровской шахты.

При ширинѣ забоя въ 44', каждый зарубщикъ имѣетъ участокъ въ  $\frac{44}{4}=11'$  шириною; подвигаясь въ 12-часовую смѣну на 5', онъ выработаетъ  $11 \times 5 = 55$  кв. ф. или, при мощности пласта въ 2'2",  $55 \times 2\frac{1}{6} = 119\frac{1}{6}$  куб. ф.; принимая по прежнему вѣсъ 1 куб. ф. угля въ 2 пуда, найдемъ производительность зарубщика въ смѣну  $119\frac{1}{6} \times 2 = 238\frac{1}{3}$  пуд., а производительность забоя или 4 зарубщиковъ равною  $238\frac{1}{3} \times 4 = 953\frac{1}{3}$  пуда. И здѣсь работа отдается съ подряда, съ платою по  $1\frac{1}{4}$  коп. съ пуда угля. Въ теченіи 4 рабочихъ дней, съ 25 іюня по 1 іюля, черезъ Центральную шахту было под-  
нято 111,655 пудовъ угля, что въ сутки составитъ  $\frac{111,655}{4} = 27,914$  пуд. По

мѣрѣ подвиганія забоевъ зарубщики, предупреждая обвалъ кровли, ставятъ небольшія (2 вершка = 3,5" діаметромъ) стойки, располагая ихъ на почвѣ и раскливая въ кровлѣ небольшими подкладками. Подобно тому, какъ въ забой при проходѣ главнаго откаточнаго штрека, и въ очистныхъ работахъ стойки, за установъ которыхъ никакой платы не полагается, располагаются рядами, причемъ разстояніе какъ между стойками отдѣльнаго ряда, такъ и между самими рядами, достигаетъ  $3\frac{1}{2}$  фут., т. е. на 1 кв. саж. приходится 4 стойки. Въ забой очистныхъ работъ, кромѣ 4 зарубщиковъ, назначаются еще 3 саночника и 5 грузчиковъ, обязанныхъ нагрузить доставленный саночниками къ діагональному штреку *E* уголь въ находящіеся тутъ вагоны.

Уголь, получаемый при проходѣ штрековъ, возстающихъ проработокъ *D* и *F* и въ очистныхъ работахъ, доставляется до ближайшаго рельсоваго пути въ санкахъ особыми саночниками, ползкомъ тянущими санки за веревку, прицѣпленную къ поясу и проходящую между ногъ. Въ санки, стоимость которыхъ, считая матеріалъ и работу, равна 5 руб., помѣщается до 15 пуд. нагрузки, при вѣсѣ самихъ санокъ въ 2 пуда; слѣдовательно полный грузъ, передвигаемый саночникомъ, достигаетъ  $2 + 15 = 17$  пуд.

Какъ производительность саночника, такъ и то разстояніе, на которомъ онъ работаетъ, въ различныхъ пунктахъ весьма различны. Такъ, напр.,  $953\frac{1}{3}$  пуда, добываемыхъ въ теченіи смѣны въ каждомъ забой очистныхъ работъ, доставляются до діагональнаго штрека *E* тремя саночниками; слѣдовательно, производительность каждого саночника достигаетъ здѣсь  $953\frac{1}{3} : 3 =$



317 пудовъ въ 12 часовъ. Что касается разстоянія, то оно, по мѣрѣ передвижанія работъ вверхъ по возстанію, измѣняется въ весьма широкихъ предѣлахъ: отъ 45' въ началѣ до 200—300' въ концѣ. Выше мы видѣли, что при проходѣ штрековъ *D* («печей») забой доставляетъ въ смѣну 212 $\frac{1}{3}$  пудовъ, которые однимъ саночникомъ подаются къ главному откаточному штреку *A* на разстояніе, постоянно, по мѣрѣ развитія работъ, увеличивающееся и въ концѣ достигающее 50 ф. (7 саж.).

Такъ или иначе доставленный къ рельсовому пути уголь нагружается здѣсь особыми для каждаго забоя людьми въ вагоны и по рельсовому пути откатывается лошадьми въ рудничный дворъ шахты. Вагоны, весьма простой конструкціи, представляютъ деревянные ящики, окованные желѣзомъ, въ 4 $\frac{1}{2}$ ' длиной, 2'5" шириной, и 1'8" высотой, слѣдовательно въ 4 $\frac{1}{2}$ ' $\times$ 2'5" $\times$ 1'8"=въ 17 $\frac{1}{2}$  куб. ф. емкости. Принимая вѣсь 1 куб. ф. угля въ 2 пуда, найдемъ, что нагрузка равна 17 $\frac{1}{2}$  $\times$ 2=35 пудовъ; вѣсь-же самого вагона съ осями и колесами, въ среднемъ, 25 пуд., такъ что полный вѣсь передвигаемаго груза 35+25=60 пуд. Такой вагонъ, стоящій конторѣ, считая матеріаль и работу, 20 рублей, имѣетъ желѣзныя оси и чугунныя колеса, причемъ какъ тѣ, такъ и другія свободно вращаются; особыхъ приспособленій для смазки нѣтъ.

На устройство рельсовыхъ путей, имѣющихъ 2' ширины, употребляются стальные рельсы собственнаго завода, причемъ размѣры подбираются такимъ образомъ, чтобы одна погонная сажень вѣсила 70 фунтовъ. Въ качествѣ шпаль, укладываемыхъ на разстояніи 2 $\frac{1}{3}$ '—3 $\frac{1}{2}$ ', служатъ деревянные брусья. Рельсовые пути имѣютъ уклонъ, равный  $\frac{1}{4}$ " на каждые 3', т. е. около 1 минуты.

Уголь, добытый въ очистныхъ работахъ, доставляется саночниками къ діагональному штреку *E* (фиг. 26), нагружается здѣсь въ вагоны, которые, будучи соединены по два, образуютъ поѣздъ и одной лошадыю откатываются по діагональному штреку *E* и по главному откаточному *A* до бремсберга *B*.

Уголь, добываемый при проходѣ возстающихъ штрековъ *F*, доставляется саночниками къ параллельному штреку *C* и перегружается здѣсь въ вагоны. Поѣздъ, составленный изъ двухъ вагоновъ, одною лошадыю доставляется по параллельному штреку *C*, затѣмъ по діагональному *E* и по главному *A* до бремсберга *B*.

Уголь, добытый при проходѣ возстающихъ штрековъ *D*, и доставленный саночниками къ главному откаточному штреку *A*, нагружается здѣсь въ вагоны. Поѣздъ изъ двухъ вагоновъ отвозится лошадыю до бремсберга *B*. Тоже самое относится и до угля, добытаго при проходѣ штрековъ *A*, *C* и *E*.

Такимъ образомъ около бремсберга *B* собирается масса груженыхъ вагоновъ, составляемыхъ здѣсь въ поѣзда изъ 3—4 вагоновъ и отвозимыхъ одною лошадыю въ рудничный дворъ шахты по штреку *A*. Лошади, привезшія эти вагоны изъ работъ, берутъ у бремсберга пустые вагоны, доставленные отъ шахты и направляются каждая къ своему забой. Разстояніе отъ

каждаго забоя до сборнаго пункта вагоновъ у бремсберга болѣе или менѣе одинаково и равно отъ 150 до 200 саж.

Я говорилъ уже выше, что уклонъ діагональнаго штрека *E* въ среднемъ составляетъ  $6^{\circ}$ , но при откаткѣ по нему рабочіе никакихъ особыхъ тормазовъ не употребляютъ, вставляя въ замѣнъ этого между спицами одного изъ колесъ просто обрубокъ дерева. Особаго приспособленія въ упряжѣ лошади при откаткѣ по діагональному штреку тоже не имѣется.

Бремсбергъ *B*, по которому въ главный откаточный штрекъ *A* спускается уголь, добытый въ верхнихъ работахъ, имѣетъ уклонъ въ  $12^{\circ}$  и устроенъ двудѣйствующимъ, въ два пути, разстояніе между которыми равно  $2' 8''$ ; разстояніе же крайнихъ рельсовъ отъ стѣнъ выработки составляетъ  $2'$  съ одной и  $2' 4''$  съ другой стороны. Діаметръ шкива, снабженнаго простымъ ленточнымъ тормазомъ, =  $5'$ . Діаметръ стального каната —  $1''$ . Штрекъ этотъ, подобно всѣмъ другимъ штрекамъ, закрѣпленъ неполными дверными окладками, безъ заборки боковъ и кровли досками. Наклонная длина бремсберга, по которому въ смѣну спускается 300—400 вагоновъ, а при усиленныхъ работахъ и до 500, составляетъ примѣрно 70 саж. Спущенный уголь, вмѣстѣ съ углемъ нижнихъ работъ, откатывается лошадьми къ рудничному двору шахты, какъ описано выше. Въ бремсбергѣ задолжаются 4 рабочихъ, одинъ изъ которыхъ находится у тормазовъ, а 3 заняты прицѣпкой вагоновъ къ канату. Размѣры штрека въ просвѣтѣ:

Ширина у почвы  $11'$

» » кровли  $8'$

Высота . . . .  $6'$

Собранный въ рудничномъ дворѣ шахты уголь поднимается въ тѣхъ-же вагонахъ, установленныхъ по длинѣ, въ двумѣстныхъ желѣзныхъ, обшитыхъ по длиннымъ сторонамъ продыравленнымъ листовымъ желѣзомъ клѣткахъ. Всѣхъ такой клѣтки, высота которой равна приблизительно  $7'$ , достигаетъ 100 пуд. Канатъ подъемной машины стальной, діаметромъ въ  $1\frac{3}{4}''$ , свить изъ 6 прядей по 17 проволокъ въ каждой, всего слѣдовательно въ немъ 102 проволоки. Діаметръ наружныхъ проволокъ равенъ  $0,14''$  внутреннихъ —  $0,1''$ .

Проволочныя направляющія въ  $2''$  діаметромъ состоятъ изъ стального срединнаго стержня, обвитаго проволоками. Несмотря на всѣ старанія, мнѣ не удалось узнать устройства парашюта, представляющаго, въ виду проволочныхъ направляющихъ, значительный интересъ.

Въ виду присутствія рудничнаго газа, вентиляція въ работахъ восточнаго поля Центральной шахты весьма интенсивна и очень тщательно устроена. Свежій воздухъ поступаетъ черезъ Центральную шахту и, омывъ забои, вытягивается, черезъ Заводскую водоотливную шахту, вентиляторомъ Гибала, рассчитаннымъ на удаленіе 113.000 куб. ф. воздуха въ 1 минуту. Во время

моего пребыванія на рудникахъ (съ 25 іюня по 1 іюля) вентиляторъ работалъ не полной силой, вытягивая всего среднимъ числомъ 76,842 куб. ф. воздуха въ 1 минуту; за то-же время черезъ Центральную шахту спускалось днемъ 229 рабочихъ, а ночью 182; кромѣ того въ рудникѣ находится постоянно 26 лошадей, 15 изъ которыхъ работаютъ въ день, а 11—въ ночь. Принимая, что каждая лошадь по количеству потребляемаго ею воздуха соотвѣтствуетъ 3 человѣкамъ (26 лш. = 26 × 3 = 78 чел.) найдемъ, что днемъ

на человѣка приходится  $\frac{76842}{229 + 78} = 250,3$  куб. ф., на лошадь— $250,3 \times 3 =$

750,9 куб. ф., ночью на человѣка  $\frac{76842}{182 + 78} = 287,8$  куб. фут., на лошадь

$287,8 \times 3 = 863,4$  к. ф. воздуха.

Движеніе воздуха въ работахъ показано стрѣлками на планѣ (фиг. 26, Таб. IX). Отъ Центральной шахты воздухъ идетъ по штреку *A*, причѣмъ для того, чтобъ онъ не могъ попасть въ бремсбергъ *B* и діагональный штрекъ *E*, устроены въ каждой изъ этихъ выработокъ по двѣ двери *d*. Далѣе воздухъ по возстающему (еще не сѣуженному закладкой) штреку *D* поступаетъ въ параллельный штрекъ *C*, и для того, чтобъ онъ не могъ возвратиться по діагональному штреку къ шахтѣ, въ пунктѣ пересѣченія діагональнаго и параллельнаго штрековъ устроена дверь *d*. Вслѣдствіе этого воздухъ поступаетъ въ штрекъ *F*, омывается, благодаря деревянной переборкѣ *a*, его забой, спускается въ проработку *G* и по штреку *F* идетъ въ діагональный штрекъ *E*. Здѣсь, для надлежащаго направленія струи воздуха, деревянной переборкой *e* отдѣленъ небольшой штречекъ *h*, который по мѣрѣ подвиганія забоя діагональнаго штрека впередъ, постепенно закладывается пустой породой *b*. Благодаря такому устройству, воздухъ, поступившій изъ штрека *F*, поварачиваетъ налѣво, омываетъ забой діагональнаго штрека, возвращается по нему назадъ, попадаетъ въ параллельный штрекъ *C* и направляется по спеціально для этой цѣли проведенному штреку *N* во второй продольный штрекъ. Часть воздуха, пропускаемаго холстиной, не доходящей до почвы, и установленной въ пунктѣ *c*, проходитъ далѣе по параллельному штреку къ бремсбергу. При проводѣ возстающихъ штрековъ *D* и *F* воздухъ доставляется къ нимъ ручными вентиляторами.

Рудничный газъ, выдѣляющійся въ описываемомъ полѣ, заставляетъ при освѣщеніи работъ пользоваться предохранительными лампами системы Томасъ и Вильямсъ, весьма похожими на лампу Марсо. Въ качествѣ освѣтительнаго матеріала расходуется растительное (конопляное, рѣпное) масло. Всѣ лампы, стоящей 5 руб., вмѣстѣ съ налитымъ въ нее масломъ, достигаетъ примѣрно  $2\frac{1}{2}$ —3 фунтовъ.

Рудничный газъ впервые былъ замѣченъ лѣтъ пять тому назадъ въ восточной сторонѣ работъ Заводской угледоѣмной шахты; на западъ отъ шахты, гдѣ до этого времени находился центръ работъ, рудничный газъ не обнаруженъ и до настоящаго времени. Интенсивная вентиляція, предохра-

нительныя лампы, большіе размѣры выработокъ,—вотъ тѣ средства, которыя противопоставляются гремучему газу. До сихъ поръ, по словамъ горн. инж. Ил. Мих. Середовина, не было замѣчено, чтобы рудничный газъ оказывалъ какое-бы то ни было вліяніе на зрѣніе рабочихъ; зрѣніе ихъ страдаетъ только тамъ, гдѣ вмѣстѣ съ рудничнымъ газомъ выдѣляется сѣроводородъ, называемый поэтомъ «глазоѣдный». Напротивъ, общее состояніе здоровья рабочихъ въ присутствіи гремучаго газа значительно ухудшается: появляются головныя боли, худоба, потеря аппетита, слабость; всѣ эти явленія исчезаютъ, если рабочій пробудетъ болѣе или менѣе долго на свѣжемъ воздухѣ и снова появляются при спусканіи его въ рудникъ. Вялость и апатичность у старыхъ рабочихъ остаются навсегда.

Черезъ Центральную шахту въ сутки выкачивается въ среднемъ до 120,000 ведеръ воды машиною въ 250 силъ. Черезъ Заводскую водоотливную шахту поднимается всего 1,600 ведеръ, причѣмъ часть этой воды, а иногда и все ея количество, идетъ подъ водостолбовую машину, находящуюся въ рудникѣ и служащую для подъема угля съ горизонта одного штрека по простиранію на горизонтъ другого такого-же штрека по штреку по паденію.

Вѣсъ 1 квадратной сажени угля=212 пуд.

Вѣсъ 1 кубической сажени, сложенной на поверхности:

для крупнаго угля =  $514\frac{1}{2}$  пуд.

» мелкаго » =  $411\frac{1}{2}$  »

Суточная добыча угля по всѣмъ шахтамъ приблизительно достигаетъ 50,000—60,000 пуд.

Годовая добыча всего рудника примѣрно 18.000,000—20.000,000 пуд.

## ЗОЛОТОПРОМЫВАЛЬНАЯ МАШИНА ЛАКУРА И ПРИМЕНЕНІЕ ЕЯ ВЪ ИТАЛІИ.

Горн. Инж. Н. Нестеровскаго.

Недавно я имѣлъ случай ознакомиться съ интересной брошюрой г. Лакура: «Notes sur l'appareil Lacour, breveté pour le traitement des alluvions aurifères», 1893 г.

Въ брошюрѣ этой находится какъ краткое описаніе золотопромывальной машины—драги, такъ и результаты опробованія ея въ Орба, близъ Александріи, въ Италіи.

Считая полезнымъ ознакомить русскихъ золотопромышленниковъ съ этимъ практичнымъ аппаратомъ, я позволяю себѣ сдѣлать здѣсь краткое извлеченіе изъ этой статьи.

Золотопромывальный аппаратъ Лакура состоитъ главнымъ образомъ изъ двухъ машинъ: землечерпательной—драги, служащей орудіемъ для добычи песковъ, и золотопромывальной—американки, служащей для промывки ихъ. Къ золотопромывальной машинѣ принадлежатъ, кромѣ того: бассейнъ для воды, двойной ударный грохотъ, раздѣляющій пески по крупности, и мутилка.

Бассейнъ для воды снабженъ продыравленнымъ днищемъ, діаметръ отверстій котораго въ 5 миллиметровъ. Вода подается въ бассейнъ центробѣжнымъ насосомъ, и падаетъ въ видѣ дождя, подъ извѣстнымъ напоромъ, на двойной ударный грохотъ, на который опоражнивается матеріалъ, добытый драгою, причемъ  $\frac{1}{5}$  болѣе крупнаго матеріала совершенно удаляются, и только  $\frac{1}{5}$  болѣе мелкаго матеріала, при посредствѣ особой мутилки, поступаетъ на шлюзъ американки. Мутилка состоитъ изъ наклоннаго ящика съ особымъ автоматическимъ распредѣлителемъ, равномерно подающимъ шламъ и воду на шлюзъ. Этотъ послѣдній имѣетъ отъ 20—25 метровъ длины, при ширинѣ въ 3 метра. Уголъ наклоненія шлюза, покоющагося на особой подставкѣ, укрѣпленной позади драги, можетъ измѣняться, по желанію, посредствомъ спеціального ворота, находящагося при особой головкѣ шлюза (table dormante), на которую и изливается содержимое мутилки.

Самый шлюзъ американки снабженъ наборами изъ плитусовъ, въ промежуткахъ между которыми движутся попеременно, притомъ поперекъ

шлюза, желѣзныя грабли, зубцы коихъ не доходятъ до днища шлюза на 3 сантиметра.

Грабли и грохотъ приводятся въ дѣйствию особыми паровыми машинами, дабы имѣть возможность измѣнять по желанію скорость движенія ихъ.

Грабли эти, при поперечномъ движеніи своемъ, производятъ постоянное равненіе шлама по всей ширинѣ шлюза, удерживая частицы его на вѣсу во все время прохожденія ихъ по поверхности шлюза.

Грабли и плитусы суть главные органы, способствующіе осажденію золота.

Непосредственный опытъ показалъ, что при пескахъ несвязныхъ, малоглинистыхъ, достаточно имѣть эти грабли по длинѣ шлюза на протяженіи 12—15 метровъ, чтобы достигнуть очень хорошихъ результатовъ.

Благодаря тому, что грабли покрываютъ собою почти сплошь всю поверхность шлюза, кража золота на немъ невозможна даже при остановкахъ въ работѣ, а это весьма важное преимущество, такъ какъ избавляетъ отъ необходимости содержать большой персоналъ служащихъ по надзору.

Съемка золота производится здѣсь довольно быстро, и она бываетъ полной или неполной. Послѣдняя производится ежедневно и ограничивается съемкою золота лишь съ головки шлюза, т. е. съ верхней поверхности его на длинѣ 2 метровъ, гдѣ, собственно говоря, и осаждается наибольшая часть золота. Полный же сполоскъ со всего шлюза производится лишь два раза въ годъ, причемъ снимаются не только грабли, но и всѣ плитусы. По моему мнѣнію, слѣдовало-бы производить такую полную очистку шлюза по крайней мѣрѣ два раза въ мѣсяць, такъ какъ при этомъ улавливалось бы несомнѣнно болѣе мелкаго золота.

Аппаратъ Лакура занимаетъ площадь около 40 кв. метровъ, при глубинѣ въ 3 метра, причемъ не только не требуетъ подъ отвалъ особаго участка земли, но, что еще важнѣе, такъ это то, что вмѣсто порчи грунта, производимой добычей песковъ при примѣненіи нынѣ существующихъ способовъ эксплуатаціи, аппаратъ Лакура, наоборотъ, даетъ возможность возстановлять этотъ грунтъ и даже сдабривать его, заваливая вынутыя пространства первоначально крупною галькою и галешникомъ, а затѣмъ засыпая все это слоемъ ефелей и земли.

Къ наиболѣе существеннымъ преимуществамъ аппарата Лакура слѣдуетъ отнести возможность эксплуатаціи имъ золотосодержащихъ россыпей, залегающихъ на какихъ бы то ни было водныхъ площадяхъ, безъ отлива воды, до глубины 10—15 метровъ, причемъ работы могутъ продолжаться даже во время половодья.

Здѣсь я считаю не лишнимъ привести въ извлеченіи рапортъ французскаго горнаго инженера Paul Ozier, какъ лица компетентнаго, имѣвшаго возможность наблюдать на мѣстѣ дѣйствию аппарата Лакура въ Орба. Вотъ что пишетъ онъ о золотопромывальномъ аппаратѣ Лакура:

Судно, на которомъ помѣщался аппаратъ Лакура, плавало въ бассейнѣ,

спеціально для того вырытомъ, и притомъ настолько обширномъ, что въ немъ судно могло свободно поворачиваться во всѣ стороны.

Золотоносная розсыпь состоитъ здѣсь изъ 25 до 30% тонкаго, кварцеваго и глинисто-желѣзистаго песка, и изъ 70—75% гравія и галешника всевозможной величины.

При постоянномъ дѣйствіи землечерпательной машины ею извлекались золотосодержащіе пески съ глубины 4—5 метровъ, а затѣмъ они поднимались ею на высоту 10 метровъ, послѣ чего пески опоражнивались на двойной ударный грохотъ при сильномъ орошеніи ихъ водою. Здѣсь на грохотѣ выдѣлялась вся крупная галька, такъ что изъ-подъ нижней рѣшетки грохота, отверстія котораго въ  $\frac{1}{2}$  миллиметра, только самый мелкій пламъ распредѣлялся мутилкою въ видѣ тонкаго и жидкаго слоя, падавшаго каскадомъ на головку шлюза.

Въ 1 часть работы золотопромывальная драга въ состоявіи была подать на американку отъ 70 до 80 кубическихъ метровъ песковъ.

Дѣйствіе этой машины усматривается изъ прилагаемой ниже таблицы.

**Результаты дѣйствія золотопромывальной драги въ Орба за время съ 1-го по 15-е сентября 1892 года въ бѣдной части плацера, содержащаго лишь 24 сантиграмма золота въ 1 кубическомъ метрѣ песковъ.**

Число рабочихъ дней.	Число рабочихъ часовъ землечерпательной машины-драги.		Число добытыхъ ею кубическихъ метровъ песковъ.		Содержаніе золота въ 1 кубич. метрѣ песковъ.		Полное количество извлеченнаго золота.		Чистая прибыль.
	За полмѣсяца.	За день.	Въ часть.	Въ 12 дней.	Въ граммахъ.	Во франкахъ.	Въ граммахъ.	Во франкахъ.	
12	107	ч. м. 8 50	76	8125	0,24	0,76	1,950	6,195	2,595

Г. Озе высказываетъ предположеніе, что на золотопромывальной машинѣ Лакура не улавливается самое мельчайшее, пылевое золото; къ такому заключенію онъ приходитъ, сопоставляя промывку въ Орбѣ съ таковою-же въ Калифорніи, гдѣ шлюзы достигаютъ длины нѣсколькихъ километровъ, при значительно меньшемъ уклонѣ, чѣмъ въ Орба, и гдѣ улавливается большое количество пылевого золота.

Въ заключеніе слѣдуетъ упомянуть, что въ настоящее время конструированіемъ золотопромывальныхъ драгъ Лакура занята извѣстная голландская фирма братьевъ Fidée изъ Нааглем'а, коихъ компетентность по части постройки драгъ признана всемірно. Этою фирмою выработана нынѣ модель разборной драги изъ стали, чрезвычайно легкой, притомъ очень прочной, удобной для

транспортировки куда бы ни было, такъ какъ наиболѣе тяжелыя составныя части ея не превышаютъ вѣса 400 килограммовъ.

Желающіе приобрести аппаратъ Лакура могутъ обращаться къ изобрѣтателю по слѣдующему адресу: E. F. Lacour et C<sup>ie</sup>, 33, Avenue Notre Dame, Nice; при этомъ они должны сообщить г. Лакуру слѣдующія свѣдѣнія: 1) о свойствѣ золотосодержащей росыпи и о содержаніи ея; 2) о средствахъ транспортировки отъ пункта назначенія до какого-либо извѣстнаго морского порта; 3) о свойствѣ горючаго матеріала, коимъ располагаютъ въ данной мѣстности, и, наконецъ, 4) о количествѣ кубическихъ метровъ песковъ, какое желаютъ промывать ежедневно.

Въ настоящее время уже имѣются четыре драги, и всѣ онѣ находятся въ Италіи; изъ нихъ двѣ въ работѣ, а двѣ въ постройкѣ. Одна работаетъ въ Орба, близъ Александріи, другая въ Орко, близъ Турина, и двѣ строящіяся—на Тессинѣ, близъ Милана.

Кромѣ того, насколько намъ извѣстно, г. Лакуру уже заказана одна драга и для Россіи, и черезъ нѣсколько мѣсяцевъ она начнетъ работать.

Примѣненіе драгъ для добычи золотосодержащихъ песковъ, залегающихъ въ устьяхъ рѣкъ, извѣстно уже давно; такъ, въ Новой Зеландіи и Калифорніи употреблялись драги, какъ обыкновенныя черпачныя, такъ и пневматическія (экстракторъ Базена), причемъ самая промывка производилась либо въ люлькахъ, либо на американкахъ. Что касается металлическихъ граблей, попеременно двигающихся поперекъ шлюза, то это составляетъ новостъ лишь для американокъ; въ Россіи же примѣненіе такихъ граблей для полукруглыхъ вашгердовъ извѣстно уже давно, но устройства эти были оставлены по незначительной ихъ производительности и сложности конструціи.

Съ своей стороны, я нахожу примѣненіе металлическихъ граблей къ американкамъ весьма удачнымъ, такъ какъ грабли эти, несомнѣнно, должны способствовать лучшему осажденію золота, благодаря непрерывному проведенію поперечныхъ бороздъ въ массѣ промываемыхъ песковъ, что на нынѣ существующихъ золотопромывальныхъ машинахъ достигалось въ ручную, посредствомъ деревянныхъ гребковъ. Независимо отъ этого, значительная производительность аппарата Лакура (до 70 кубическихъ саж. песковъ въ одну смѣну), при ограниченномъ персоналѣ рабочихъ (9—10 человекъ), даетъ возможность съ выгодой обрабатывать и убогіе пески (такъ, въ Орба, въ Италіи, промываются пески содержаніемъ отъ 4 долей во 100 пудахъ), да притомъ росыпи вырабатываются безъ отлива воды. Все это, конечно, обезпечиваетъ аппарату Лакура широкое распространеніе. Къ невыгодамъ этого аппарата слѣдуетъ отнести лишь его огромную стоимость (300,000 франковъ стоила золотопромывальная драга, дѣйствующая въ Орба), сложность конструціи и невозможность работать каменистыя росыпи, заклю-



чающія въ себѣ большіе валуны горныхъ породъ, которые неизбежно будутъ обрывать цѣпи и портить ковши драги.

Насколько извѣстно, до сихъ поръ въ Россіи драги для промывки золотосодержащихъ песковъ нигдѣ не примѣнялись, хотя о возможности примѣненія ихъ неоднократно говорилось въ печати нашими горными инженерами К. А. Кулибинымъ и г. Дейхманомъ.

Нѣтъ сомнѣнія, что и у насъ въ Россіи, особенно въ Сибири, найдутся россыпи, которыя могутъ съ выгодною быть разрабатываемы при посредствѣ аппарата г. Лагура, и какъ на такую можно указать на россыпь, извѣстную у юго-восточныхъ береговъ Сибири, омываемыхъ Японскимъ моремъ, а именно въ предѣлахъ залива «Петръ Великій», у береговъ острова Кандао и у сѣверо-восточной части пролива Стрѣлокъ, гдѣ, по описанію горнаго инженера Н. П. Аносова <sup>1)</sup>, морская россыпь, представляющая собою выносъ изъ богатой, золотоносной рѣчки Ченхень, имѣетъ толщину отъ 1 до 1½ арш., при среднемъ содержаніи песковъ около 48 долей. Россыпь эта отчасти уже работалась китайцами, но лишь на такомъ разстояніи отъ берега, гдѣ глубина морского дна не превышала двухъ аршинъ, а затѣмъ въ глубь моря она уходитъ нетронутой, и, по словамъ Аносова, занимаетъ площадь около 100,000 кв. саж. и заключаетъ въ себѣ золота около 40 пудовъ.

---

<sup>1)</sup> См. Горн. Журн. 1864 г., часть II, стр. 520 «Морскія золотыя россыпи у юго-восточныхъ береговъ Сибири», Н. Аносова 1-го.

## ПОСЛѢДНЯЯ КАМПАНИЯ ТЕПЛОГОРСКОЙ ДОМЕННОЙ ПЕЧИ.

Горнаго Инженера М. Бѣлоусова

Теплогорскій чугуноплавленнй заводъ съ одною доменною печью эллиптическаго сѣченія, съ 8-ю фурмами, находится въ Бисерской дачѣ графа *И. П. Шувалова*, на линіи Уральской желѣзной дороги, у станціи «Теплая Гора». Заводъ принадлежитъ къ числу новыхъ заводовъ на Уралѣ (построенъ въ 1884 году) и дѣйствіе его не приурочено къ устройству большой плотины для водяныхъ двигателей, какъ мы то видимъ почти на всѣхъ Уральскихъ заводахъ, а основано на принципѣ самодѣйствія домны, т. е. улавливаемые колошниковые газы служатъ для отопленія паровыхъ котловъ, паромъ которыхъ приводится въ движеніе 35-сильная горизонтальная воздуходувная машина съ однимъ паровымъ и четырьмя воздуходушными цилиндрами. Печь имѣетъ слѣдующіе размѣры: внутренній объемъ ея, измѣренный по числу засыпанныхъ въ печь коробовъ угля, равенъ 3,870 куб. футахъ; высота печи отъ лещади до колошника 47 футовъ. Вся печь сложена изъ лекальнаго бѣлаго огнеупорнаго кирпича, наружнаго кожуха изъ кирпичной кладки не имѣетъ, а обтянута по окружности желѣзными обручами. Толщина стѣнокъ печи въ нижней части до распара въ  $2\frac{1}{2}$  фута, а выше—въ 2 фута. Грудь печи открытая. Горнъ прямоугольный. Длина горна 9 футовъ 11 дюймовъ, ширина—2 фута 4 дюйма, а высота 4 фута 8 дюймовъ. Фурмъ восемь—по четыре съ каждой длинной стороны горна и расположены онѣ въ перемежку, на высотѣ 27 дюймовъ отъ лещади. Распаръ, шахта и колошникъ печи эллиптическіе, одинаковаго сѣченія, и печь, слѣдовательно, къ колошнику не суживается. Распаръ расположенъ на высотѣ 20 футовъ 4 дюймовъ отъ лещади и имѣетъ по длинной оси эллипса  $14\frac{1}{2}$  футовъ, а по короткой—9 футовъ и 4 дюйма. Колошникъ печи прикрытъ крышкою и снабженъ аппаратомъ Гоффа съ центральною газоуловительною трубою, вдоль которой поднимается колошниковая крышка. Улавливаемые газы идутъ только на отопленіе паровыхъ котловъ, коихъ три, но въ дѣйствіи находятся постоянно только два котла. Фурмы охлаждаются водою. Дутье холодное, упругостью отъ 1,5 до 2,5 дюйма по ртути, при діаметрѣ сопель отъ  $1\frac{1}{8}$  до  $2\frac{1}{8}$  дюйма. Печь проплавляетъ какъ мѣстныя руды—бурые желѣзняки изъ

Горевознесенскаго и Теплогорскаго рудниковъ, расположенныхъ въ 7 и 17 верстахъ отъ завода, такъ и привозныя руды магнитнаго желѣзняка, доставляемая по желѣзной дорогѣ изъ дачи казеннаго Гороблагодатскаго округа; послѣднихъ рудъ проплавляется относительно немного, не болѣе 10%<sup>0</sup> всего количества рудъ. Мѣстныя и привозныя руды обжигаются въ пожегахъ въ кучахъ, частью на рудникахъ, частью на заводѣ. Уголь въ плавку идетъ исключительно еловый, преимущественно печной, и лишь  $\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{8}$  часть кучнаго. Коробъ угля въ 8,24 куб. арш. (33,750 куб. вершк.) вѣситъ 22—24 пуда. Въ колошу засыпается шесть вагончиковъ угля, или коробъ и двѣ мѣры, причемъ сыпь руды бываетъ отъ 40 до 45 пудовъ, а флюса—мѣстнаго известняка—3,5—4 пуда въ колошу. Сходъ колошъ въ сутки варьируетъ отъ 55 до 60 колошъ. Выпускъ чугуна производится черезъ переднее выпускное отверстіе четыре раза въ сутки.

Послѣдняя кампанія Теплогорской домны продолжалась съ 10 октября 1890 года по 21 іюля 1893 года, т. е. печь дѣйствовала безостановочно 1014 сутокъ, или два года 9 мѣсяцевъ и 11 сутокъ. Эту кампанію хотя и нельзя назвать продолжительной, такъ какъ въ настоящее время на Уралѣ имѣются доменные печи, дѣйствующія значительно болѣе продолжительное время, какъ напр. печь Кутимскаго завода, находящаяся въ дѣйствіи съ 12 мая 1890 года, а печь № 4 Пашійскаго завода дѣйствуетъ безостановочно вотъ уже 4 года и 10 мѣсяцевъ, но тѣмъ не менѣе Теплогорская домна, по результатамъ своего дѣйствія, выдѣляется между многими Уральскими доменными печами, въ особенности если принять во вниманіе дѣйствіе этой печи на холодномъ дутьѣ и слабомъ еловомъ углѣ. Вотъ цифровыя данныя о послѣдней кампаніи Теплогорской домны, взятая изъ плавильныхъ журналовъ.

Въ теченіе кампаніи пропущено колошъ—58,850.

Проплавлено рудъ:

Горевознесенскаго бураго желѣзняка . . . . .	2.274,654 пуд.
Тисковскаго бураго желѣзняка . . . . .	21,631 »
Александровскаго магнит. желѣзняка . . . . .	224,722 »
Подрудка разнаго . . . . .	37,435 »

Всего руды . . . . . 2.558,442 пуд.

Флюса известковаго . . . . . 214,123 »

Угли древеснаго, съ переводомъ на казен. коробъ, 104796 коробовъ.

Получено:

Чугуна штыковаго сѣраго . . . . .	699,708 пуд.
» » половинчатаго . . . . .	269,463 »
» » бѣлаго . . . . .	302,606 »
» бороздоваго . . . . .	15,956 »
» въ припасахъ . . . . .	9,124 »

Всего чугуна. 1.296,657 пуд.

Техническіе результаты дѣйствія Теплогорской домны за этотъ періодъ времени выразились въ слѣдующихъ выводахъ:

Средняя суточная выплавка чугуна . . .	1,278 пуд. 38 фунт.
Выходъ чугуна изъ 100 пудовъ руды . . .	50,69 »
Количество потребл. флюса на 100 п. руды . . .	8,3 »
Обходъ чугуна на казенный коробъ угля . . .	12,3 пуд.

Замѣтимъ, что приведенные результаты значительно разнятся и не имѣютъ ничего общаго съ результатами дѣйствія домны со дня ея существованія—съ 1885 года. Такъ, за предыдущія кампаніи средняя суточная выплавка чугуна не превышала 760 пудовъ, а обходъ на коробъ былъ не болѣе 10,8 пудовъ чугуна; въ 1886-же году эти цифры были еще ниже—средняя суточная выплавка была всего 560 пудовъ, а обходъ на коробъ угля казенной мѣры—7,4 пуда <sup>1)</sup>. Между тѣмъ вышеприведенныя цифры послѣдней кампаніи Теплогорской домны значительно ослабляются еще тѣмъ обстоятельствомъ, что съ конца мая мѣсяца настоящаго года домна пришла въ значительное разстройство, вслѣдствіе сильнаго разгара лещади, стѣнокъ горна и заплечиковъ и образованія настывлей и жуковъ на лещади и на фурменныхъ стѣнкахъ. Эти разстройства требовали въ теченіи двухъ мѣсяцевъ постоянного ремонта стѣнокъ и выработокъ въ горну, а это не могло не отразиться на пониженіи выплавки. И дѣйствительно, въ теченіи іюня мѣсяца средняя суточная выплавка выразилась въ 1,191 пудѣ, а за 21 день послѣдняго мѣсяца іюля эта цифра выплавки спустилась до 1,125 пудовъ въ сутки, тогда какъ, напр., въ мартѣ и апрѣлѣ мѣсяцахъ эти цифры достигали 1,439 и 1,466 пудовъ въ сутки. Послѣ выдувки печи оказалось, что на лещади и у фурменныхъ стѣнокъ образовалась настывль, толщиною болѣе фута, а въ одномъ мѣстѣ, противъ второй лѣвой фурмы,—даже до двухъ футовъ толщины. Настывль эта кверху постепенно уменьшается въ толщинѣ и на высотѣ 4,5 футовъ сходитъ на нѣтъ. Горнъ загроможденъ былъ настывлями по длинѣ на пространствѣ пяти футовъ и сдузился до половины своей первоначальной ширины. Стѣнки горна выше фурмъ и заплечики прогорѣли на высоту до 10 футовъ, причемъ наибольшій разгаръ оказался на высотѣ 4,5 футовъ отъ фурмъ, гдѣ ширина печи вмѣсто 3 футовъ сдѣлалась въ 7 футовъ, а въ одномъ мѣстѣ доходила даже до 8 футовъ, такъ что огнеупорной кладки въ этомъ мѣстѣ осталось не болѣе 8 дюймовъ. Точно также передняя и задняя стѣнки горна и заплечиковъ прогорѣли до половины кладки. При разсмотрѣніи этой крайне неправильной, можно сказать безобразной, профили выдутой домны, нельзя было не удивляться, какъ могла дѣйствовать печь въ послѣднее время и давать болѣе 1,000 пудовъ чугуна.

Не безынтересно также сравнить техническіе результаты дѣйствія Тепло-

<sup>1)</sup> См. Горноваводская производ. Россіи въ 1886 и 1888 гг.

горской домны съ нѣкоторыми, наиболѣе выдающимися Зауральскими доменными заводами. Для сравненія выберемъ изъ Сборника Горнозаводской произв. Россіи за 1890 г. заводы съ одною доменною печью, которые, по качеству проплавляемыхъ ими рудъ, болѣе или менѣе подходятъ къ Теплогорской домнѣ. Правда, всѣ эти заводы, за исключеніемъ казеннаго Кусинскаго завода, дѣйствуютъ на горячемъ дутьѣ и притомъ, въ большинствѣ случаевъ, на сосновомъ углѣ или, что еще лучше, на смѣси сосноваго и берозоваго углей. Сравненія эти приводятъ насъ къ слѣдующимъ выводамъ:

ЗАВОДЫ	Средняя суточная выплавка за 1890 г.	Обходъ на коробъ угля казенной мѣры.	Выходъ чугуна отъ 100 п. руды.	Количество флюса отъ 100 п. руды.	Сортъ проплавленныхъ рудъ.
Верхъ-Исетскій . . . . .	1302	19,8	55,6	10,1	Бур. жел. и 31% магн. жел.
Режевской . . . . .	1239	19,5	50,6	10,5	Бур. жел. и 28% магн. жел.
Нейво-Шайтанскій . . . . .	1208	18,2	47,0	12,2	Бур. жел. и 15% магн. жел.
Нижне-Сергинскій . . . . .	1219	19,5	48,2	10,8	Бурый желѣзнякъ.
Сѣверскій (2 домны)	1231	20,9	52,5	11,8	Бурый желѣзнякъ.
Кусинскій казенный . . . . .	725	17,3	50,6	25,6	Бурый желѣзнякъ.
Теплогорскій . . . . .	1278	12,3	50,6	8,3	Бур. жел. и 10% магн. жел.

# ГЕОЛОГІЯ, ГЕОГНОЗІЯ И ПАЛЕОНТОЛОГІЯ.

## КРАТКІЙ ОТЧЕТЪ ОБЪ ОСМОТРЪ ЯМАРОВСКАГО МИНЕРАЛЬНАГО ИСТОЧНИКА ПО Р. ЧИКОЮ, ЗАБАЙКАЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ.

Горн. Инж. В. Обручева.

Ямаровскій углекислый источникъ находится въ Забайкальской области, въ долині рч. Ямаровки, праваго притока р. Чикоя, впадающаго справа въ р. Селенгу. Рѣчка Ямаровка (см. фиг. 1, таб. XII) течетъ съ хребта Малханскаго, представляющаго, повидимому, одинъ изъ отроговъ Яблоннаго хребта, и впадаетъ въ р. Чикой, въ 57 верстахъ отъ селенія Шимбиликъ, послѣдняго по р. Чикою, и въ  $335\frac{1}{2}$  верстахъ отъ Троицкосавска, считая по обывательскому тракту. Рѣчка имѣетъ около 17—20 верстъ длины, течетъ, въ общемъ, почти съ сѣвера на югъ (NO 15° SW) по узкой долині съ довольно крутыми склонами, покрытыми сплошнымъ лѣсомъ, пострадавшимъ въ послѣдніе годы отъ пожаровъ и порубокъ.

Хорошихъ обнаженій коренныхъ породъ я не нашелъ въ окрестностяхъ минеральнаго источника, такъ что пришлось ограничиться осмотромъ небольшихъ обнаженій въ двухъ мѣстахъ по правому берегу рѣчки, въ трехъ верстахъ выше источника, и на лѣвомъ склонѣ долины, въ полуверстѣ отъ него, а также осмотромъ оспей или кучь обломковъ коренныхъ породъ въ другихъ мѣстахъ, равно какъ и валуновъ въ руслѣ рѣчки. Этотъ осмотръ обнаружилъ, что долина рч. Ямаровки проложена въ слоисто-кристаллическихъ породахъ, очевидно тождественныхъ съ лаврентьевскими породами прибайкальскихъ горъ и представляющихъ чередованіе мелкозернистаго біотитово-роговообманковаго гнейса съ такимъ же гнейсомъ, но болѣе крупнозернистымъ, переходящимъ въ гнейсо-гранитъ, и съ крупнозернистымъ біотитовымъ гранитомъ и гнейсо-гранитомъ. Простираніе пластовъ въ лучшемъ обнаженіи (въ 2 верстахъ отъ источника вверхъ по рѣчкѣ, на правомъ склонѣ долины и въ 2—3 саж. надъ уровнемъ рѣчки) оказалось NW 328° и паденіе NO подъ угломъ 65—70°. Отдѣльные валуны очень крупнозерни-

стаго бѣлаго гранита съ зеленовато-бѣлой слюдой и гнѣздами черной роговой обманки указываютъ на вѣроятное присутствіе жилъ этой породы, пересѣкающихъ слюисто-кристаллическія породы; на присутствіе кварцевыхъ жилъ указываютъ довольно многочисленныя обломки сѣраго и бѣлаго, нерѣдко охристаго кварца, особенно обильныя на вершинѣ горы лѣваго склона, близъ источника.

Болѣе новыя осадочныя породы обнаружены только по правому склону долины рч. Ямаровки; водораздѣльная грива, отдѣляющая долину рч. Ямаровки отъ сосѣдней долины рч. Бобровой и достигающая близъ источника 200—250 метр. относительной высоты (абсол. высота Ямаровскаго источника около 1000 метр.), приближаясь къ устью рч. Ямаровки, сразу понижается метровъ на 100—125, и почти на гребнѣ этой пониженной гривы, верстахъ въ 2 отъ источника и въ  $2\frac{1}{2}$  отъ р. Чикоя, находятся ломки жернового и точильнаго камня, представляющія нѣсколько неправильныхъ ямъ, углубленныхъ черезъ неслоистый наносъ (щебень и обломки песчаника въ песчаной глинѣ) въ коренную породу. Въ стѣнкахъ двухъ наибольшихъ, почти сливающихся ямъ, мы видимъ пласты, простирающіеся NW—272° (почти O W), падающіе весьма полого (уголь 5—8°) на NNO и представляющіе крупно- и мелкозернистый, свѣтлосѣрый или охристо-желтый песчаникъ. Крупнозернистый песчаникъ, залегающій пластами отъ  $\frac{1}{4}$  до  $\frac{3}{4}$  арш. толщиной, охристо-желтый или свѣтло-сѣрый съ охристыми пятнами, представляетъ агрегатъ угловатыхъ и округленныхъ зеренъ бѣлаго и сѣраго прозрачнаго кварца, діаметромъ отъ 1 до 3—4 мм., связанныхъ бѣлымъ и желтымъ глинисто-охристымъ цементомъ, обилующимъ неправильными пустотами различной величины. Нѣкоторые пласты переходятъ въ конгломератъ, въ которомъ обломки кварца достигаютъ 20—30 мм., и кромѣ того замѣчаются куски кристаллическихъ сланцевъ и филлита. Мѣстами цементъ обилуетъ зернами угля, а въ песчаникѣ заключены обломки сдавленныхъ стволовъ и вѣтвей растений, органическое вещество которыхъ превращено въ уголь или замѣщено массой песчаника, но болѣе или менѣе сохранило растительное строеніе; нѣкоторые стволы достигаютъ длины 3—4 фут., при ширинѣ въ 2—4 дюйма. Наконецъ песчаникъ этотъ обилуетъ окислами желѣза, образующими тонкіе и толстыя прожилки и пропластки глинистаго желѣзняка, мѣстами сферосидерита, чистаго или образующаго цементъ песчаника, а по трещинамъ и на плоскостяхъ наслоенія нерѣдки корки бураго желѣзняка.

Мелкозернистый песчаникъ, залегающій пластами въ  $\frac{1}{2}$ —2 вершка, рѣдко толще, свѣтлосѣраго цвѣта и отъ крупнозернистаго отличается отсутствіемъ желѣза въ цементѣ (хотя есть желтые желѣзистые прослойки и прожилки и въ мелкозернистомъ песчаникѣ); растительныя остатки также обилуютъ въ немъ и представляютъ обломки стеблей, листьевъ и чешуекъ, весьма плохо сохранившихся, такъ что точное опредѣленіе собранныхъ мною образчиковъ едва-ли возможно, но по общему характеру эти рас-

тительные остатки весьма напоминают юрскіе растительные остатки Иркутской губерні, такъ что принадлежность ихъ къ юрской системѣ довольно вѣроятна, тѣмъ болѣе, что юрскія отложенія съ остатками растений и прѣсноводныхъ рыбъ и ракообразныхъ давно уже обнаружены и въ Забайкальской области изслѣдованіями академиковъ Миддендорфа и Шмидта, между прочимъ по рч. Тургѣ, системы р. Онона, въ 200 верст. отъ Ямаровки. По справкамъ, залежи жернового камня имѣются и по долиинѣ рч. Бобровой и составляютъ непосредственное продолженіе, вышеописанныхъ, такъ какъ находятся по склону той же гривы, обращенному къ рч. Бобровой.

Повидимому, пласты жернового желѣзистаго песчаника занимаютъ всю пониженную часть праваго водораздѣльнаго увала къ юго-западу отъ минеральнаго источника, такъ какъ при осмотрѣ этой части увала наибольшее количество обломковъ коренныхъ породъ, попадавшихся въ искорьяхъ деревьевъ и въ кучахъ, выброшенныхъ изъ звѣровыхъ ямъ, представляло жерновой песчаникъ. Между тѣмъ въ высокой части этого увала, къ западу отъ источника выступаютъ уже слоисто-кристаллическія породы—гнейсы и гнейсо-граниты, образующія небольшіе утесы на вершинахъ и осыпи по болѣе крутымъ склонамъ. Вполнѣ естественно, что часть увала, сложенная изъ песчаника мягкаго и ноздреватаго,—ниже остальныхъ частей, сложенныхъ изъ болѣе твердыхъ и прочныхъ гранита и гнейса, такъ какъ формы горъ по долиинѣ р. Чикоя зависятъ главнымъ образомъ отъ эрозіонныхъ и денудационныхъ процессовъ, болѣе энергично дѣйствующихъ въ породахъ мягкихъ и ноздреватыхъ и потому успѣвшихъ значительно понизить эту часть гривы и сдѣлать ея склоны весьма пологими.

Минеральный источникъ расположенъ въ  $4\frac{1}{2}$  верстахъ отъ впаденія рч. Ямаровки въ р. Чикой, на правомъ берегу рѣчки. Не касаясь исторіи открытія источника и состоянія его въ прежніе годы, довольно подробно изложенной докторомъ К. П. Козихомъ въ его статьѣ объ здѣшнихъ минеральныхъ водахъ<sup>1)</sup>, я опишу только его современное состояніе, поясняемое планами (фиг. 2 и 3. Табл. XII).

Черезъ почву долины, сложенную изъ новѣйшаго рѣчного песчано-галечнаго наноса, пробивается во многихъ мѣстахъ, на пространствѣ нѣсколькихъ квадратныхъ сажень, минеральная вода съ выдѣляющимся изъ нея газомъ; для улавливанія этой воды и изолированія ея отъ прѣсной, даваемой другими источниками, расположенными по сосѣдству, въ небольшія ямы, углубленные въ почву на  $\frac{3}{4}$  арш., вставляются деревянные пустотѣлые цилиндры, діаметромъ въ  $\frac{3}{4}$  арш. (называемые на мѣстѣ бадьями или дудками), выдолбленные изъ толстаго ствола осины или же желѣзные, скле-

1) К. П. Козихъ «О Ямаровскихъ и Джергейскихъ минеральныхъ водахъ». Изд. Общества Врачей В. Сибири. Иркутскъ, 1889 г., стр. 1—10.



паннше. Въ настоящее время такихъ цилиндровъ,—колодезныхъ срубовъ въ миниаторѣ,—четыре, въ зданіи, поставленномъ надъ источникомъ, именно три въ западномъ углу зданія и одинъ въ серединѣ его, близъ стѣнки, отдѣляющей комнату для сторожа (см. планъ фиг. 3). Вода въ нихъ держится слоемъ въ 9 — 10 вершковъ и избытокъ ея стекаетъ черезъ просверленное въ стѣнкѣ отверстіе прямо на земляной полъ зданія, гдѣ застаивается въ углубленіяхъ, а затѣмъ уходитъ въ отводныя канавки. Кромѣ цилиндровъ, выдѣленіе газа и притокъ минеральной воды замѣчаются еще въ нѣсколькихъ углубленіяхъ въ почвѣ въ самомъ зданіи и особенно обильны въ канавкѣ Г. окаймляющей западный уголъ зданія. (На планѣ мѣста выхода минеральной воды съ газомъ обозначены точки). Выдѣленіе газа изъ воды постоянное: то въ томъ, то въ другомъ мѣстѣ въ цилиндрахъ или въ канавкѣ и ямкахъ на днѣ показываются пузырьки болѣе или менѣе значительной величины и поднимаются къ поверхности, гдѣ лопаются, распространяя характерный запахъ углекислоты; въ мѣстахъ болѣе обильнаго выдѣленія газа вода вскипаетъ бугромъ отъ поднимающихся пузырей.

Температура воды въ источникахъ не постоянна, но вообще очень низка. По моему измѣренію, произведенному 11 сентября, при температурѣ воздуха въ тѣни отъ  $+11.2^{\circ}$  Ц. въ началѣ и до  $+10^{\circ}$  Ц. въ концѣ опыта, температура воды оказалась:

Въ цилиндрѣ № 1 . . . . .	$+2^{\circ}$ Ц.
»   »   № 3 . . . . .	$+1,8^{\circ}$ Ц.
»   »   № 4 . . . . .	$+1,8^{\circ}$ Ц.

а температура воды въ рѣчкѣ Ямаровкѣ  $+4,6^{\circ}$  Ц. Термометры опускались до самаго дна цилиндровъ. Докторъ К. Ш. Козихъ любезно сообщилъ мнѣ результаты своихъ наблюденій надъ температурой воды въ источникахъ, произведенныхъ въ 1888, 89, 90 и 91 годахъ, но, къ сожалѣнію, не ежедневно, а только 2—3 раза въ мѣсяцъ; изъ таблицъ этихъ наблюденій я составилъ нижеслѣдующую сводную:



Эта таблица, не смотря на рѣдкость наблюдений и временныя неправильности, происходящія отъ того, что минеральные источники не вполне ограждены отъ протока прѣсной воды, наиболѣе возможнаго послѣ дождей, обнаруживаетъ намъ слѣдующее:

Температура воды въ рч. Ямаровкѣ наивысшая въ іюлѣ.

Температура воды въ прѣсномъ источникѣ понижается къ концу іюня и началу іюля и опять повышается въ концѣ іюля и въ августѣ; это указываетъ, что вода этого источника передъ выходомъ наружу течетъ по слоямъ почвы, близкимъ къ поверхности, такъ что при наиболѣе энергичномъ таяніи мерзлаго слоя почвы въ концѣ іюня и въ началѣ іюля въ источникъ попадаетъ много холодной воды изъ этого слоя; позже таяніе распространяется вглубь, а слои, болѣе близкіе къ поверхности, уже нагрѣваются — вода источника становится теплѣе. Колебание температуры за лѣтніе мѣсяцы достигала  $5^{\circ}$  въ 1889 г. и  $3,4^{\circ}$  въ 1891 г.

Минеральные источники обнаруживаютъ нѣсколько иное: въ нихъ вода медленно, но регулярно (не принимая во вниманіе временныя неправильности послѣ ненастья, когда дождевая вода повышаетъ немного ихъ температуру) повышается въ температурѣ въ теченіи лѣта, хотя повышение это составляетъ всего  $0,3—1,4^{\circ}$  за все лѣто; это обстоятельство и крайне низкая температура источниковъ, очень рѣзко поднимающаяся выше  $+2^{\circ}$  (большая часть измѣреній даетъ отъ  $+0,4^{\circ}$  до  $+1,7^{\circ}$ ), указываетъ, что вода источниковъ или выходитъ изъ болѣе глубокихъ слоевъ почвы, въ которыхъ годовыя колебанія температуры отражаются уже очень слабо (т. е. слой этотъ близокъ уже къ слою съ постоянной температурой), или очень долго течетъ по этимъ слоямъ. Какъ извѣстно, колебанія температуры очень медленно передаются въ глубь почвы, такъ что минимумъ годовой температуры достигаетъ наиболѣе глубокихъ слоевъ только въ маѣ, а максимумъ — въ октябрѣ, т. е. съ мая по октябрь температура глубокихъ слоевъ постепенно повышается, что замѣчается и относительно температуры источника. Конечно всѣ эти соображенія могутъ стать вполне точными только послѣ болѣе правильныхъ наблюдений температуры источниковъ, произведенныхъ въ теченіи нѣсколькихъ лѣтъ по три раза въ сутки, одновременно съ метеорологическими наблюденіями. Пока же можно съ достаточнымъ основаніемъ сказать, что вода Ямаровскихъ минеральныхъ источниковъ беретъ свое начало или течетъ очень долго въ слояхъ, близкихъ къ поверхности земли, но уже мало подверженныхъ годовымъ колебаніямъ температуры; эта близость источника воды или водоноснаго слоя къ поверхности заставляетъ принять строгія мѣры относительно сохраненія существующихъ климатическихъ условій и растительнаго покрова окружающей мѣстности, такъ какъ, при уменьшеніи количества осадковъ или при измѣненіи ихъ распредѣленія по временамъ года и при уничтоженіи растительнаго покрова, притокъ воды въ минеральныхъ источникахъ легко можетъ уменьшиться или даже совер-

шенно прекратиться, или же цѣлебныя качества воды могутъ измѣниться или утратиться.

Притокъ воды въ минеральныхъ источникахъ пока не поддается точному опредѣленію, такъ какъ, кромѣ четырехъ цилиндровъ, вода протекаетъ во многихъ мѣстахъ внутри здавія и въ канавкахъ внѣ его, стекаетъ же не только по отводнымъ канавкамъ ПГ, но и подъ поверхностью почвы по слоямъ галечника. Въ началѣ августа 1888 г. притокъ воды въ цилиндръ № 2 достигалъ 90 бутылокъ въ часъ или 108 ведеръ въ сутки; въ концѣ августа 1892 г. окружный инженеръ Е. А. Ревкевичъ опредѣлилъ притокъ воды въ четырехъ цилиндрахъ въ 260 бутылокъ въ часъ или 312 ведеръ въ сутки; весьма вѣроятно, что притокъ минеральной воды во всѣхъ цилиндрахъ и внѣ ихъ не менѣе 600 ведеръ въ сутки.

Качества воды, т. е. составъ ея солей и количество свободной углекислоты, не вполне постоянны, что зависитъ отъ количества прѣсной воды, которая послѣ дождей легко можетъ разубоживать минеральную; въ прежнее время, до постановки цилиндровъ и проведенія охранительныхъ канавъ, отводящихъ прѣсную воду, послѣдняя попадала въ минеральные источники въ значительномъ количествѣ; особенно плохъ источникъ бывалъ весной, такъ какъ зимой, вслѣдствіе недосмотра сторожей, онъ промерзалъ и весной минеральная вода уходила подъ замерзшимъ слоемъ почвы по наносу, пока этотъ слой къ половинѣ іюля не оттаивалъ; это наблюденіе <sup>1)</sup> указываетъ, что для благоустройства источника необходимо зимой отапливать зданіе, поставленное надъ цилиндрами, и не допускать замерзанія воды въ нихъ.

Анализы Ямаровской минеральной воды произведены были три раза, но результаты ихъ обнаруживаютъ значительныя несогласія, что вполне объясняется упомянутыми колебаніями качества воды при томъ или другомъ состояніи источника; привожу результаты всѣхъ трехъ, заимствуя ихъ изъ статьи К. П. Козиха (стр. 34).

<sup>1)</sup> См. вышеупомянутую статью К. П. Козиха, стр. 6—13.

На 1000 куб. сантим. минеральной воды.	Гартунгъ. 1874 г.	А. Шамаринъ.	
		1877 г.	1879 г.
Сѣрнокислога натра . . . . .	—	0,03000	0,0433
Сѣрноислой извести . . . . .	0,0066	—	—
Сѣрноислой магнезиі . . . . .	0,0144	—	—
Поваренной соли . . . . .	0,0094	0,01664	0,0084
Двууглекислаго каля . . . . .	—	0,01547	0,0082
» натрія . . . . .	0,2561	0,29746	0,1547
» магнезія . . . . .	0,1006	0,31040	0,1120
» кальція . . . . .	0,3302	0,68774	0,3441
» желѣза . . . . .	0,0165	0,01116	0,0250
Глинозема . . . . .	—	0,01116	0,0160
Фосфорнаго кислога кальція . . . . .	—	0,00389	0,0082
Кремнезема . . . . .	0,0265	—	—
Веществъ органическихъ . . . . .	—	0,09320	0,1009
Веществъ, нерастворимыхъ въ соляной кислотѣ . . . . .	—	0,05970	0,0545
Кремнекислыхъ солей . . . . .	0,0310	—	—
Фосфорнокислыхъ солей . . . . .		—	—
Органическихъ веществъ . . . . .		—	—
Друуглекислаго желѣза . . . . .	0,0247	—	—
» кальція . . . . .	0,0108	—	—
(Остатокъ въ бутылкѣ).			
Итого въ метрѣ воды твердаго остатка въ граммахъ . . . . .	0,8268	1,55476	0,8753



Сравнивая эти три анализа, мы видимъ, что Гартунгъ въ 1874 г. и А. Шамаринъ въ 1879 г. производили анализъ воды, почти вдвое болѣе бѣдной солями, и хотя относительныя количества этихъ солей разнятся во всѣхъ трехъ анализахъ, но не настолько, чтобы дать той или другой водѣ право на иное названіе. Всѣ они обнаруживаютъ, что Ямаровская вода главнымъ образомъ содержитъ двууглекислыя соли натрія, магнія и кальція, особенно послѣдняго, составляющія 87% всего твердаго остатка; на второмъ планѣ стоятъ двууглекислыя соли калия и желѣза, хлористый и сѣрнокислый натръ, гливоземъ и органическія вещества; такимъ образомъ Ямаровская вода должна быть отнесена къ категоріи *холодныхъ углекислыхъ минеральныхъ водъ* съ выдѣленіемъ свободной углекислоты и небольшимъ содержаніемъ желѣза, обнаруживающимся, кромѣ анализа, даже при простомъ осмотрѣ источника, такъ какъ въ отводныхъ канавахъ ГГ дно, стѣнки и всѣ лежащія на днѣ предметы (галька, кусочки вѣтвей, листья, мохъ) покрыты слоемъ желто-красной водной окиси желѣза въ 1—2 мм. толщиной; та-же окись, но въ меньшемъ количествѣ, отлагается и на днѣ и стѣнкахъ цилиндровъ и, при уменьшеніи притока свѣжей минеральной воды (засореніе водопроницаемаго слоя песка съ галькой), вода въ цилиндрахъ приобретаетъ противный, ржавый вкусъ.

Колеблется также количество выдѣляющейся свободной углекислоты. Кромѣ колебаній, зависящихъ отъ засоренія водопроницаемаго слоя въ томъ или другомъ мѣстѣ на днѣ источника или промерзанія его зимой, по слухамъ, есть еще колебанія, зависящія отъ состоянія погоды: передъ ненастьемъ газа меньше и вода хуже (менѣе минеральна), передъ хорошей погодой газа больше и вода «кислѣе», такъ что сторожъ при водахъ, будто бы, узнаетъ предстоящую перемену погоды по состоянію источника.

Вода источника безцвѣтна и прозрачна, на вкусъ немного кисловата и напоминаетъ сельтерскую; другого запаха не имѣетъ, кромѣ запаха углекислоты.

Вышеизложенныя данныя относительно состава Ямаровской минеральной воды доказываютъ, что по приведеніи источниковъ во исполнѣ благоустроенное состояніе (т. е. когда они не будутъ замерзать зимой, притокъ прѣсной воды во время дождей и наводненій будетъ исполнѣ устраненъ и сами источники будутъ ограждены отъ загрязненія и засоренія, которыя исполнѣ возможны къ настоящее время), необходимо будетъ командировать спеціалиста для опредѣленія количества и качества выдѣляющагося газа на мѣстѣ и взятія по установленнымъ наукой правиламъ достаточнаго количества минеральной воды для полного и точнаго анализа ея.

Остается привести еще нѣкоторыя соображенія относительно вѣроятнаго источника Ямаровской минеральной воды. Точно рѣшить этотъ вопросъ возможно только шурфовкой въ мѣстѣ выхода ключей и выше его, чтобы обнаружить коренныя породы, изъ которыхъ выходитъ вода, или доказать питаніе ключей исключительно подпочвенной водой, циркулирующей по

слоямъ наноса, покрывающаго коренныя породы; такая шурфовка можетъ быть (и должна быть) произведена одновременно съ устройствомъ бассейна для улавливанія минеральной воды. Пока же можно только предположить, что источникомъ солей, содержащихся въ минеральной водѣ, служитъ жерновой желѣзистый песчаникъ, залегающій по водораздѣльной гривѣ къ юго-западу отъ минеральныхъ ключей; пласты его, какъ обнаруживаютъ ямы для добычи жернововъ, весьма полого падаютъ въ сторону ключей, и подпочвенная вода, питаемая атмосферными осадками, выпадающими на эту гриву, легко можетъ проникать въ толщи песчаника и, протекая по нимъ, становится минеральной и вытекаетъ на сѣверной границѣ залежей песчаника въ долину рч. Ямаровки, гдѣ, вслѣдствіе гидростатическаго давленія, она пробивается черезъ наносъ на поверхность почвы. При такой циркуляціи минеральной воды легко объясняется ея низкая температура и медленное нагрѣваніе ея въ теченіи лѣта. Подтвердить это предположеніе можетъ анализъ образчиковъ жернового песчаника, если онъ обнаружитъ въ послѣднемъ достаточное содержаніе углекислыхъ соединеній кальція, магнія и натрія.

Все вышеизложенное приводитъ къ слѣдующимъ предположеніямъ относительно установленія округа охраны Ямаровскаго минеральнаго источника.

1) Въ виду вѣроятной близости источника Ямаровскихъ минеральныхъ ключей къ поверхности земли (такъ сказать минерализатора подпочвенной прѣсной воды), необходимо сохраненіе существующаго растительнаго покрова въ бассейнѣ рч. Ямаровки, такъ какъ отъ растительнаго покрова въ значительной степени зависитъ способъ выпаденія атмосферныхъ осадковъ (въ видѣ дождя или снѣга, въ видѣ дождя продолжительнаго и равномернаго или въ видѣ кратковременнаго ливня) и способъ таянія снѣга и стеканія снѣговой воды, а также до нѣкоторой степени зависитъ и количество атмосферныхъ осадковъ. Поэтому необходимо воспретить всякую порубку свѣжаго лѣса и кустарниковъ, добычу мха и торфа въ районѣ бассейна рч. Ямаровки, увеличеннаго еще въ обѣ стороны до русла сосѣднихъ рѣчекъ Бобровой на западѣ и Еристой на востокѣ отъ Ямаровки, во-первыхъ — въ виду увеличенія лѣсной площади, во-вторыхъ — въ виду возможности питанія минеральнаго источника осадками, выпадающими на склоны водораздѣльныхъ гривъ рч. Ямаровки, обращенные къ рѣчкамъ Бобровой и Еристой. Со стороны рч. Бобровой, на протяженіи 5-ти верстъ отъ ея устья вверхъ по теченію, желательнo распространить округъ охраны еще черезъ одну водораздѣльную гриву до рч. Черемуховой, въ виду близости важнѣйшей части округа охраны — площади распространенія залежей жернового песчаника — къ низовью рч. Бобровой (см. фиг. 1, таб. XII) и выпаденія атмосферныхъ осадковъ изъ тучъ, приносимыхъ преимущественно съ запада, сѣверо-запада и юго запада. Въ предѣлахъ округа охраны необходимо воспретить также сдираніе коры съ свѣжихъ деревьевъ и подсѣчку ихъ для добычи смолы и

обратить особенное вниманіе на своевременное тушеніе возникающихъ лѣсныхъ пожаровъ и вообще на осторожное обращеніе съ огнемъ при разведеніи костровъ звѣровщиками и орѣхопромышленниками. Для огражденія округа охраны отъ лѣсныхъ пожаровъ, распространяющихся издалека, необходимо провести широкую просѣку по границѣ округа, тамъ, гдѣ эта граница проходитъ не по руслу рѣчекъ Черемховой, Бобровой, Еристой и р. Чикоя (т. е. черезъ гриву между Бобровой и Черемховой и по водораздѣлу въ верховьяхъ Бобровой, Ямаровки и Еристой), или гдѣ русла рѣчекъ слишкомъ узки для предупрежденія перехода лѣсного пожара по вершинамъ деревьевъ или посредствомъ перелетающихъ головней и углей.

Сухостойный лѣсъ, находящійся въ обилии въ бассейнѣ рч. Ямаровки, благодаря прежнимъ лѣснымъ пожарамъ, можетъ быть вырубается на постройки и дрова и уборка его даже желательна для улучшенія возникающаго молодого лѣса на этихъ мѣстахъ, но рубка эта можетъ быть дозволена только арендатору минеральныхъ водъ, какъ лицу, заинтересованному въ охранѣ источника и потому могущему производить ее съ должной осторожностью, безъ поврежденія молодого лѣса и попутной тайной порубки свѣжихъ деревьевъ, что трудно устранимо при допущеніи постороннихъ лицъ къ порубкѣ сухостойнаго лѣса.

2) Ломка жернового камня на водораздѣльной гривѣ между Ямаровской и Бобровой должна быть воспрещена, такъ какъ, помимо истребленія кустарниковъ, мохового покрова и лѣса, необходимаго рабочимъ для согрѣванія себя <sup>1)</sup> и разрыванія крупныхъ плитъ, производимаго помощью огня, углубленіе довольно многочисленныхъ ямъ въ коренную породу можетъ оказать вліяніе на количество воды, попадающей въ толщи коренной породы и на составъ ея, такъ какъ вода, застаивающаяся въ этихъ ямахъ, содержитъ въ изобилии органическія вещества и окислы желѣза. Въ случаѣ открытія другихъ мѣсторожденій полезныхъ ископаемыхъ въ предѣлахъ округа охраны, разработка ихъ не можетъ быть допущена ранѣ осмотра мѣсторожденія специалистомъ, который опредѣлитъ возможное вліяніе предполагаемыхъ работъ на минеральный источникъ. Точно также должно быть воспрещено проведеніе шурфовъ, канавъ и колодцевъ въ предѣлахъ округа охраны, въ особенности вблизи источника.

3) Современное внѣшнее благоустройство источника требуетъ существенныхъ улучшеній:

а) Существующій способъ улавливанія минеральной воды весьма несовершенный: помимо того, что значительная (если не большая) часть минеральной воды уходитъ по канавкамъ безъ пользы, такъ какъ пробивается внѣ цилиндровъ, источникъ вообще недостаточно огражденъ отъ доступа грубѣйшей воды по водопроницаемымъ слоямъ наноса и очень мало огражденъ

<sup>1)</sup> Ломка производится зимой.



отъ затопленія при наводненіяхъ, которыя могутъ случиться послѣ сильныхъ дождей, какъ это было въ 1890 и 1891 годахъ, когда мѣсто выхода источниковъ было занесено галькой, пескомъ и всякимъ соромъ. Далѣе, ключи, пробивающіеся черезъ почву внѣ зданія, мало ограждены отъ замерзанія зимой, а замерзаніе ихъ влечетъ за собой ухудшеніе источника весной и въ первой половинѣ лѣта. Наконецъ вода въ открытыхъ цилиндрахъ можетъ загрязняться попадающимъ въ нихъ соромъ съ одежды больныхъ, брызгами съ пола, выливаніемъ обратно воды, оставшейся недопитой въ сосудахъ. Почва вокругъ источниковъ не ограждена отъ загрязненія; въ углубленіяхъ ея и въ канавкахъ лежатъ обрывки бумаги, обломки посуды, окурки папирозъ и т. п., и при недостаточномъ надзорѣ могутъ попадать экскременты собакъ и людей. Для устраненія этихъ неурядицъ необходимо выстроить каменную на гидравлическомъ цементѣ ограду вокругъ мѣста выхода источниковъ и довести фундаментъ ея до коренной породы; ограда эта будетъ служить бассейномъ для скопленія минеральной воды, сверху плотно закрытымъ; изъ него вода должна накачиваться насосомъ въ сосуды для питья и въ ванны; надъ бассейномъ должно быть поставлено зданіе, отапливаемое имой.

б) Жилыя зданія поселка, находящагося на лѣвомъ берегу рч. Ямаровки, противъ источника (см. фиг. 2, табл. XII), должны быть снесены; они построены разными лицами безъ всякаго разрѣшенія и гдѣ попало, безъ соблюденія санитарныхъ и противопожарныхъ правилъ; весьма скучены, такъ что затруднителенъ проѣздъ между домами; лицевая сторона одного дома нерѣдко обращена къ задней другого или къ плохо огражденному отхожему мѣсту. Всѣхъ жилыхъ домовъ около 40 (кромѣ погребовъ, сараевъ, загоронокъ для скота и отхожихъ мѣстъ), но большинство изъ нихъ представляютъ на-скоро сколоченные бараки съ плохими полами, низкими потолками и маленькими окнами. Въ этихъ домахъ проживаютъ въ теченіи лѣта около 150 человекъ (считая больныхъ, ихъ спутниковъ, прислугу и торговцевъ), загрязняющихъ почву экскрементами, помоями и всякими отбросами, въ весьма близкомъ сосѣдствѣ минеральнаго источника. Лѣвый берегъ рч. Ямаровки заваленъ навозомъ скота и лошадей и всякимъ мусоромъ. Бани находятся еще ближе къ источнику, на правомъ берегу рч. Ямаровки, въ 8—15 саж. отъ источника, и отдѣлены отъ него только русломъ небольшого ручья. Для предотвращенія загрязненія почвы, въ ближайшемъ сосѣдствѣ минеральныхъ источниковъ, необходимо позволить постройку жилыхъ домовъ и загоновъ для скота по лѣвому берегу рч. Ямаровки не ближе 100 саж. отъ источниковъ, считая внизъ по рѣчкѣ, а по правому—не ближе 150 саж.; существующіе ближе этого разстоянія жилые дома, хлѣвы и бани слѣдуетъ снести. По долину Ямаровки, выше источниковъ, жилыя зданія не должны быть возводимы ближе одной версты отъ источника, а въ предѣлахъ важнѣйшей части округа охраны (см. заштрихованный участокъ на фиг. 1, табл. XII) совершенно запрещены, какъ могущія оказать самое вредное вліяніе на минеральный источникъ. Поэтому

должны быть снесены жилия зданія близъ церкви (выстроенныя Троицкимъ-Чикойскимъ монастыремъ безъ разрѣшенія и даже dokonченныя вопреки заповѣдямъ казенной палаты), какъ находящіяся въ предѣлахъ важнѣйшей части округа охраны; въ этихъ предѣлахъ можетъ быть оставлена одна церковь, какъ зданіе, не служащее для жилия.

с) Пастьба скота можетъ быть допущена въ предѣлахъ округа охраны только въ долину р. Чикоя, близъ устья рч. Ямаровки, гдѣ много луговыхъ мѣстъ и лѣсъ высокоствольный, не страдающій отъ пастьбы; мѣста для послѣдней должны быть огорожены.

Остается сказать нѣсколько словъ относительно отдачи Ямаровскаго источника въ арендное содержаніе: въ виду отдаленности источника отъ большихъ городовъ и болѣе населенныхъ мѣстностей Забайкальской области, трудно ожидать въ близкомъ будущемъ значительнаго увеличенія числа лечащихся, т. е. серьезнаго дохода отъ источника; въ то же время благоустройство источника и возведеніе многочисленныхъ построекъ на новомъ мѣстѣ потребуютъ отъ арендатора значительныхъ затратъ; поэтому, не удорожая стоимости леченія на Ямаровскомъ источникѣ (и такъ уже достаточно высокой), нельзя рассчитывать на полученіе съ арендатора какой-либо платы въ пользу казны, пока не окупятся возведенныя имъ сооруженія. Въ виду этого нѣтъ надобности отдавать съ торговъ содержаніе Ямаровскаго источника, а желательно отдать предпочтеніе тому изъ имѣющихъ намѣреніе взять источникъ въ аренду, кто согласится на вышеуказанныя условія благоустройства и охраны водъ и вмѣстѣ съ тѣмъ представить самую низкую таксу квартирной платы и леченія на водахъ.

# ХИМИЯ, ФИЗИКА И МИНЕРАЛОГИЯ.

## О СЛОЖНЫХЪ МЕТАЛЛИЧЕСКИХЪ ОСНОВАНИЯХЪ.

Горн. инж. Н. С. Курнакова.

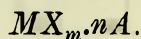
Изъ Химической Лабораторій Горнаго Института.

### ГЛАВА I.

Очеркъ взглядовъ на природу сложныхъ основаній.

Въ обширной области опредѣленныхъ химическихъ соединеній, образованіе которыхъ не согласуется съ господствующими въ настоящее время представленіями объ атомности элементовъ, можно различить два главнѣйшихъ предѣльныхъ класса веществъ, связанныхъ между собою многочисленными переходами. Къ первому изъ этихъ классовъ слѣдуетъ отнести производныя такъ наз. *сложныхъ основаній*, ко второму—соединенія *сложныхъ кислотъ*.

Соли сложныхъ основаній получаютъ прямымъ или косвеннымъ сочетаніемъ металлическихъ солей ( $MX_m$ ) съ различными веществами ( $A$ ) и имѣютъ составъ, выражаемый общей формулой:



Въ числѣ веществъ  $A$  прежде всего слѣдуетъ назвать амміакъ и его производныя, затѣмъ металлическіе окислы, фосфины и др. соединенія съ преобладающимъ основнымъ характеромъ. Сравнительныя изслѣдованія показываютъ намъ, что сюда же должны быть отнесены и многія, повидимому, нейтральныя тѣла, напр., вода, спирты, простые эфиры, сѣрпистые алкилы, непредѣльные углеводороды, окись углерода, нѣкоторые кетоны и хиноны <sup>1)</sup> и др. вещества, основныя свойства которыхъ нельзя считать ясно выраженными.

Включеніе солеобразныхъ соединеній съ водой или *гидратовъ* значительно расширяетъ понятіе о сложныхъ основаніяхъ и придаетъ необыкновенный интересъ изученію веществъ этого класса. Амміачно-металлическія соли и гидраты становятся на рубежѣ обыкновенныхъ химическихъ соединеній (подчиняющихся закону кратныхъ отношеній) съ необозримою областью растворовъ, сплавовъ и т. п. веществъ, носящихъ общее названіе *неопредѣленныхъ соединеній*.

<sup>1)</sup> Fr. Garre a. Turner, Proceed. of the chem. Soc. 1889, засѣд. 5 декабря (соединенія фенантренъ- и нафто-хиноновъ съ хлористыми солями цинка и ртути).

Неизмѣнная повторяемость извѣстныхъ типовъ, въ связи съ большою прочностью нѣкоторыхъ производныхъ названнаго класса, напоминаетъ намъ такъ наз. атомныя соединенія. Съ другой стороны, по своимъ свойствамъ и реакціямъ, соли сложныхъ основаній во многихъ случаяхъ настолько приближаются къ растворамъ, что различіе ихъ, особенно при жидкихъ системахъ, становится не только весьма затруднительнымъ, но даже почти невозможнымъ. Однимъ изъ наглядныхъ примѣровъ такого совмѣщенія свойствъ могутъ служить вещества <sup>1)</sup>, образующіяся при поглощеніи амміака азотно-амміачной солью (*Дайверсъ* и *Рауль*) и бромистымъ аммоніемъ и подробно изслѣдованныя въ послѣднее время *В. В. Куриловымъ* <sup>2)</sup>. Изъ числа общихъ реакцій нельзя не упомянуть объ одной, которая представляется весьма характерной. Такъ, напр., вступленіе элементовъ воды и амміака въ частицу гидрата или амміачно-металлической соли не измѣняетъ основной способности металла къ соединенію съ галоидами и другими кислотными группами. Какъ извѣстно ту же отличительную особенность мы наблюдаемъ и въ *растворахъ* металлическихъ солей.

Производныя *сложныхъ кислотъ* получаютъ соединеніемъ различныхъ кислотъ и ихъ солей между собою. Такъ называемыя двойныя соли построены по тѣмъ же типамъ, которые свойственны классу сложныхъ основаній и связаны съ производными послѣдняго при помощи цѣлаго ряда промежуточныхъ тѣлъ. Шлаки, стекла, изоморфныя смѣси и т. п. неопредѣленныя соединенія являются для солей сложныхъ кислотъ веществами, вполне аналогичными растворамъ.

Вообще соединенія двухъ названныхъ классовъ настолько близки между собою, что при обсужденіи ихъ строенія приходится имѣть дѣло съ одними и тѣми же вопросами, рѣшеніе которыхъ является насущной потребностью современной химической науки. Замѣчательные успѣхи, достигнутые въ послѣднее десятилѣтіе при изслѣдованіяхъ въ области растворовъ, содѣйствовали также пробужденію интереса къ изученію гидратовъ и сложныхъ солей, относившихся въ теченіи долгаго времени къ особому классу такъ наз. молекулярныхъ или частичныхъ соединеній. Образованіе послѣднихъ приписывалось участію силъ, которыя присущи не атомамъ, а частицамъ. Но въ настоящее время можно считать несомнѣнно доказаннымъ, что раздѣленіе соединеній на атомныя и молекулярныя не имѣетъ за собою ни теоретическихъ, ни фактическихъ основаній, а свидѣтельствуетъ лишь о нашемъ недостаточномъ знакомствѣ съ высшими типами химическихъ соединеній.

Результаты, добытые работами въ теченіе послѣднихъ лѣтъ, уже даютъ намъ право думать, что ближайшее знакомство съ сложными солями значительно измѣнитъ и, въ то же время, расширитъ наши представленія о способности простыхъ тѣлъ къ взаимному соединенію.

<sup>1)</sup> См. *Д. И. Менделѣевъ*, Ж. Р. Х. О. 23, 510.

<sup>2)</sup> *В. В. Куриловъ*, Ж. Р. Х. О. 25, 170.

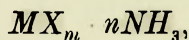
Относительная простота состава и доступность соединений, образованных такими веществами, какъ амміакъ и вода, являются причинами, почему производныя сложныхъ основаній мы находимъ въ настоящее время гораздо больше изученными, чѣмъ соединенія, отвѣчающія сложнымъ кислотамъ. Въ свою очередь, наиболѣе типичными представителями веществъ перваго класса нужно считать амміачно-металлическія соли, своеобразныя отношенія которыхъ привлекли къ себѣ вниманіе изслѣдователей уже съ самаго начала настоящаго столѣтія. Для объясненія прочности, постоянства типовъ, явленій изомеріи и другихъ особенностей этихъ веществъ мы имѣемъ цѣлый рядъ теоретическихъ представленій, составляющихъ въ настоящее время наиболѣе цѣнный матеріалъ для сужденія о природѣ сложныхъ солей вообще.

Пользуясь этимъ матеріаломъ, я намѣренъ сдѣлать въ настоящей главѣ критическій обзоръ современныхъ взглядовъ на строеніе сложныхъ металлическихъ основаній.

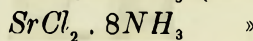
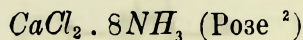
Но прежде, чѣмъ перейти къ изложенію этого предмета, будетъ весьма полезно ознакомиться съ нѣкоторыми общими свойствами соединений разсматриваемаго класса <sup>1)</sup>. При этомъ мы должны имѣть въ виду слѣдующія главнѣйшія обстоятельства:

- 1) Составъ и устойчивость амміачно-металлическихъ соединений.
- 2) Измѣненія въ химическихъ функціяхъ металла и связанныхъ съ нимъ кислотныхъ группъ при соединеніи металлической соли съ амміакомъ (или водою).
- 3) Явленія изомеріи.
- 4) Взаимныя отношенія между гидратами и амміачно-металлическими солями.

1. Способность къ сочетанію съ амміакомъ является общимъ свойствомъ металлическихъ солей, хотя количество присоединяемаго амміака и прочность происходящихъ продуктовъ бываютъ весьма различны. Въ извѣстныхъ въ настоящее время галоидныхъ соляхъ, имѣющихъ общую формулу

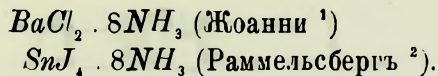


абсолютная величина коэффиціента  $n$  можетъ измѣняться отъ 1 до 8 (на одинъ атомъ металла). Высшее значеніе  $n = 8$  наблюдается въ соединеніяхъ

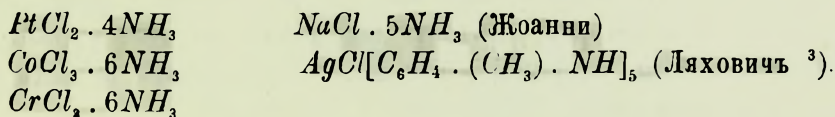


<sup>1)</sup> Я не останавливаюсь на исторической и фактической сторонѣ предмета, такъ какъ подобные обзоры уже имѣются въ подробныхъ руководствахъ по химіи, напр., *Гмелина-Краута*, *Грегга-Отто*, а также въ специальныхъ сочиненіяхъ, посвященныхъ разсматриваемому вопросу изъ послѣднихъ слѣдуетъ назвать:

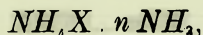
- 1) *А. Крунскій*: О минеральныхъ и органическихъ амидахъ. С.-Петербургъ, 1868.
  - 2) *С. Blomstrand*: Die Chemie der Jetztzeit. Heidelberg, 1869.
  - 3) *Р. Cleve*: On ammoniacal platinum bases. Stockholm, 1872.
  - 4) *Fr. Rose*: Untersuchungen über ammoniakalische Kobaltverbindungen. Heidelberg, 187.
- Работы позднѣйшаго времени будутъ указаны въ соответствующихъ мѣстахъ.
- <sup>2)</sup> *Rose*, Pogg. Ann. 30, 154.



Весьма вѣроятно, что амміакъ удерживается въ соединеніи не только насчетъ металла, но также и при посредствѣ галоидовъ и др. кислотныхъ группъ. Если сдѣлать расчетъ числа частицъ амміака, приходящихся на одинъ атомъ галоида или на одну одноатомную кислотную группу въ амміачно-металлическихъ соединеніяхъ высшихъ типовъ, то мы приходимъ къ слѣдующему результату: наименьшее число частицъ  $\text{NH}_3$  (отъ 1 до 2) наблюдается въ самыхъ устойчивыхъ соляхъ металловъ 6—8-й группъ періодической системы (хрома, платины, кобальта, иридія); наоборотъ, наименѣ прочныя соединенія металловъ 1-й группы заключаютъ наибольшее количество—именно до 5 частицъ амміака (или амина), какъ это видно изъ слѣдующаго сравненія:

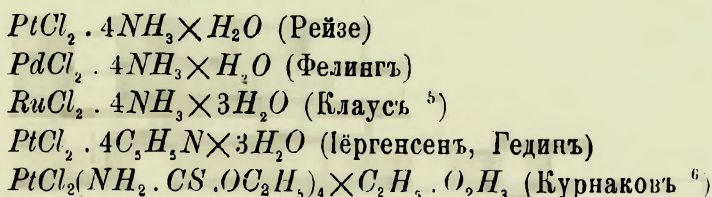


Къ соединеніямъ послѣдней группы относятся также замѣчательныя вещества:



полученныя Тростомъ <sup>4)</sup> при дѣйствіи  $\text{NH}_3$  на хлористый, бромистый и іодистый аммоній. Эти соли содержатъ до 6 частицъ  $\text{NH}_3$  на одинъ атомъ галоида—максимальное количество, опредѣленное до сихъ поръ опытомъ. По своимъ отношеніямъ вещества Троста уже близки къ соотвѣствующимъ жидкимъ системамъ или растворамъ.

Весьма вѣроятно, что, примѣняя низкія температуры и высокія давленія, можно будетъ получить соединенія, болѣе богатые амміакомъ, и для элементовъ 6—8-й группъ періодической системы. Существованіе соединеній съ такъ наз. кристаллизаціонной водой и спиртомъ:



<sup>1)</sup> Joannis, C. R. 112, 337 (соединенія  $\text{BaCl}_2 \cdot 8\text{NH}_3$ ,  $\text{NaCl} \cdot 5\text{NH}_3$ ).

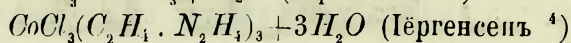
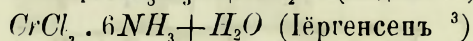
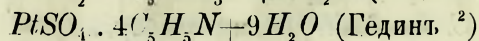
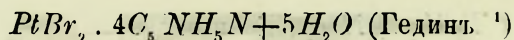
<sup>2)</sup> Rammelsberg, Pogg. Ann. 48, 169; Gmelin-Kraut's Handb. d. Chem. III, S. 139.

<sup>3)</sup> Lachowicz, Monatsh. f. Chemie, 1889, S. 843.

<sup>4)</sup> Troost, C. R. 88, 578; 92, 715.

<sup>5)</sup> Клаусъ, Bull. de l'Acad. des sciences de St.-Petersb. 1, 122; 4 455.

<sup>6)</sup> См. далѣе «Соединенія ксанталенамида».



выполнь оправдываетъ это предположеніе и показываетъ, что въ названныхъ соляхъ способность къ дальнѣйшему соединенію является еще далеко неисчерпанной.

По своему составу и свойствамъ, вышеупомянутыя группы представляютъ два предѣла, между которыми находятся всѣ остальные амміачно-металлическія соединенія. Прочность послѣднихъ является весьма различной и измѣняется въ зависимости отъ ихъ теплоты образованія.

Изслѣдованія *Исамбера* <sup>5)</sup> показываютъ, что съ увеличеніемъ количества теплоты, выдѣляемой при соединеніи галоидныхъ солей съ амміакомъ, понижается упругость диссоціаціи или, говоря другими словами, возрастаетъ температура, при которой упругость диссоціаціи достигаетъ нѣкоторой опредѣленной величины, на примѣръ 760 мм. На слѣдующей таблицѣ приведены данныя для аналогично составленныхъ соединеній:

Т а б л и ц а I.

	Количество теплоты, выдѣляемой на 1 мол. присоединяющагося $NH_3$	Температура, отвѣчающая упругости диссоціаціи = 760 мм.
$PtCl_2 + 2NH_3$ . . . . .	31,35 калорій.	Выше $210^0$ разлагается съ выдѣленіемъ $HCl$ .
$PdI_2 + 2NH_3$ . . . . .	17,0 »	$235^0$
$CaCl_2 + 2NH_3$ . . . . .	14,0 »	$180$ (около)
$PdCl_2 \cdot 2NH_3 + 2NH_3$ . . . . .	15,56 »	$210$
$PdI_2 \cdot 2NH_3 + 2NH_3$ . . . . .	12,88 »	$110$
$ZnCl_2 \cdot 2NH_3 + 2NH_3$ . . . . .	11,9 »	$84$

Прочнѣйшему соединенію  $PtCl_2 \cdot 2NH_3$ , неразлагаемому кислотами, отвѣчаетъ наименьшая упругость диссоціаціи и наибольшая теплота образо-

<sup>1)</sup> *Hedin*: Om pyridineus platinabaser. Akademisk afhandling. Lund 1886, p. 30.

<sup>2)</sup> *Hedin*, l. c. p., 32.

<sup>3)</sup> *Jørgensen*, Journ. f. pr. Chem. (2), 30, 1.

<sup>4)</sup> *Jørgensen*, ibid. (2) 39, 8.

<sup>5)</sup> *Isambert*, C. R. 91, 768; Ж. Р. Х. О. 13 (2), 278; Ann. scientif. de l'Ecole normale, 1868.

ванія (31,35 кал.), которая даже превосходитъ теплоту соединенія  $HCl$  съ  $NH_3$  (21,25 кал.). Палладіевыя соли являются переходными къ группѣ соединеній, которыя характеризуются гораздо меньшею устойчивостью.  $PdCl_2 \cdot 4NH_3$  и  $PdJ_2 \cdot 4NH_3$  легко разлагаются кислотами, между тѣмъ, какъ соединенія низшаго типа  $PdX_2 \cdot 2NH_3$  лишь съ большимъ трудомъ поддаются ихъ дѣйствию. Изъ этихъ данныхъ *Изамберъ* совершенно справедливо выводитъ, что между амміачно-металлическими солями, неодинаковой прочности по отношенію къ кислотамъ, нѣтъ существеннаго различія. Такой выводъ вполне оправдывается при сравнительномъ изслѣдованіи другихъ свойствъ названныхъ веществъ <sup>1)</sup>.

Изучая отношенія органическихъ аминовъ къ различнымъ солямъ, *Ляховичъ* <sup>2)</sup> нашелъ, что способность къ соединенію зависитъ отъ теплоты образованія металлической соли. Свои заключенія онъ формулируетъ слѣдующимъ образомъ:

1) Для солей различныхъ металловъ отъ одной и той-же кислоты способность къ соединенію съ основаніями является тѣмъ *большей*, чѣмъ *меньше* количество теплоты, выдѣляемой при образованіи соли.

2) Для солей одного и того-же металла съ различными кислотами способность къ соединенію *увеличивается* вмѣстѣ съ *увеличеніемъ* количества теплоты образованія соли.

Дѣйствительно, если сопоставить по даннымъ *Томсена* безводныя галоидныя соли въ порядкѣ убыванія ихъ теплоты образованія, считая на одно и тоже количество галоида, мы получаемъ слѣдующій рядъ:

<sup>1)</sup> *Laurie* показавъ, что количество тепла, выдѣляемаго при образованіи галоидныхъ солей, подчинено періодической зависимости (*Phil. Mag.* (5) 15, 42). Отсюда слѣдуетъ, что и способность къ образованію амміачно-металлическихъ солей должна находиться въ зависимости отъ мѣста металла въ періодической системѣ. Дѣйствительно, обращая вниманіе на большіе періоды естественной системы элементовъ, мы видимъ, что наиболѣе характерныя амміачныя соединенія образуются элементами нечетныхъ рядовъ, причемъ устойчивость продуктовъ сочетанія возрастаетъ по мѣрѣ приближенія къ средней части періода, въ которой находятся металлы 8-ой группы.

<sup>2)</sup> *Lachowicz*, *Ann. f. pr. Chem.* (2) 39, 99; *Monatsh. f. Chem.* 1888, 510; 1889, 840. Наблюденія производились такимъ образомъ, что эфирные и беззольные растворы аминовъ подвергались дѣйствию водныхъ растворовъ металлическихъ солей. По легкости или трудности, съ которой основаніе извлекалось изъ его раствора, дѣлалось сужденіе о способности металлической соли къ соединенію съ аминомъ. Какъ признаетъ самъ авторъ, такой методъ не всегда ведетъ къ вѣрнымъ заключеніямъ. Изъ солей *Zn*, *Pb*, *Cu*, *Hg* и *Ag*, изслѣдованныхъ *Ляховичемъ*, первыя обнаруживаютъ наименьшую, послѣднія—наибольшую способность къ сочетанію съ аминами. Съ другой стороны, способность хлористыхъ солей къ соединенію съ аминами оказалась больше, чѣмъ азотнокислыхъ.



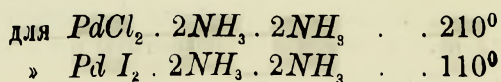
Т а б л и ц а II.

	С О Л И		
	Хлористыя.	Бромистыя.	Іодистыя.
$K_2X_2$ . . . . .	211,22 кал.	190,62 кал.	160,26 кал.
$Na_2X_2$ . . . . .	195,38 »	171,54 »	138,16 »
$BaX_2$ . . . . .	194,25 »	169,46 »	—
$CaX_2$ . . . . .	170,23 »	141,25 »	135,3 »
$ZnX_2$ . . . . .	97,21 »	75,93 »	49,23 »
$Ag_2X_2$ . . . . .	58,76 »	45,40 »	27,60 »
$CuX_2$ . . . . .	51,63 »	32,58 »	—
$PdX_2$ . . . . .	<52,0 »	—	18,18 »
$PtX_2$ . . . . .	<42,0 »	<32,0 »	—
$Au_2X_2$ . . . . .	11,62 »	—0,16 »	—11,04 »

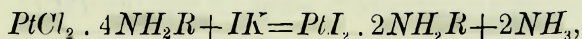
Несомнѣнно, что устойчивость продуктовъ сочетанія солей съ амміакомъ постепенно возрастаетъ къ концу ряда. Кромѣ того, приведенныя ранѣе въ таблицѣ I величины упругостей диссоціаціи для галоидныхъ соединеній  $MX_2 \cdot 2NH_3$  и  $MX_2 \cdot 2NH_3 \cdot 2NH_3$ , изученныхъ *Изамберомъ*, доставляютъ наглядное подтвержденіе 1-го положенія Ляховича. Такимъ образомъ, чѣмъ меньше выдѣлилось энергіи при образованіи соли, тѣмъ больше послѣдняя оказывается способной выдѣлять теплоту при дальнѣйшемъ соединеніи съ амміакомъ; сообразно съ этимъ увеличивается и прочность получающихся сложныхъ солей.

Что же касается до 2-го положенія, высказаннаго *Ляховичемъ*, то небольшое количество имѣющихся въ настоящее время фактическихъ данныхъ оправдываетъ его повидимому только для болѣе прочныхъ амміачно-металлическихъ солей.

Теплоты образованія іодистыхъ металловъ меньше, чѣмъ бромистыхъ и хлористыхъ (см. таблицу II); согласно съ этимъ, устойчивость сочетаній  $PtJ_2$  и  $PdJ_2$  съ амміакомъ и аминами меньше, чѣмъ для соответствующихъ хлористыхъ соединеній. Такъ, напримѣръ, *Изамберъ* даетъ для соединеній палладія  $PdX_2 \cdot 2NH_3 \cdot 2NH_3$  слѣдующія температуры, при которыхъ упругость диссоціаціи=760 мм.:



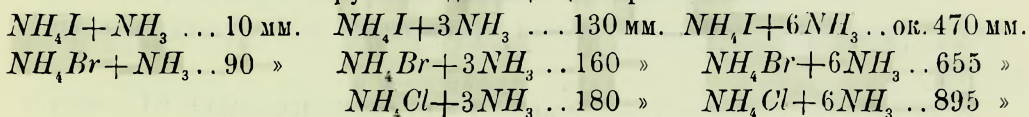
Точно также получение солей  $PtI_2 \cdot 2NH_2R$  ( $R$  — углеводородный остатокъ), при дѣйстви іодистаго калия на растворы  $PtCl_2 \cdot 4NH_2R$ :



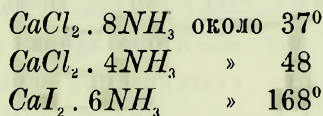
указываетъ на относительно малую прочность *іодистыхъ* тетраамминовыхъ соединений  $PtI_2 \cdot 4NH_2R$  сравнительно съ *хлористыми* <sup>1)</sup>.

Обратный порядокъ устойчивости наблюдается въ другой предѣльной группѣ амміачно-металлическихъ солей. Сравненіе упругостей диссоціаціи галоидныхъ соединений аммонія  $NH_4X \cdot nNH_3$ , изученныхъ *Троостомъ*, даетъ слѣдующіе результаты:

Упругости диссоціаціи при  $-27^\circ$ :



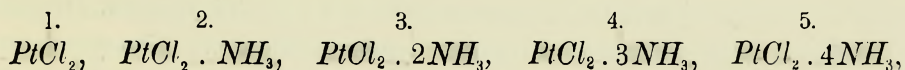
Изъ наблюденій *Изамбера* находимъ (графически) слѣдующія приблизительныя температуры, отвѣчающія упругости диссоціаціи = 1000 мм. соединений хлористаго и іодистаго кальція съ амміакомъ:



Величины упругостей диссоціаціи для  $CaCl_2 \cdot 6NH_3$  не опредѣлены непосредственно, но, очевидно, должны находиться между соотвѣтствующими значеніями для  $CaCl_2 \cdot 8NH_3$  и  $CaCl_2 \cdot 4NH_3$ . Такимъ образомъ, при щелочныхъ и щелочно-земельныхъ металлахъ іодистыя соединения оказываются болѣе стойкими, чѣмъ бромистыя и хлористыя.

Подобныя соотношенія между свойствами соединений, принадлежащихъ къ предѣльнымъ группамъ сложныхъ солей, не могутъ считаться случайными, такъ какъ тоже самое повторяется при сравненіи устойчивости различныхъ соляныхъ *гидратовъ*. Различія въ свойствахъ находятся, по всей вѣроятности, въ зависимости отъ различія состояній, свойственныхъ галондамъ, которые соединены съ металлами сильно основными, напр.  $K$ ,  $Na$ , или съ металлами, обладающими кислотнымъ характеромъ, напр.  $Pt$ ,  $Cr$ .

2. Актъ присоединенія амміака вызываетъ глубокія измѣненія въ свойствахъ металлической соли. Дѣйствительно, сравнивая между собой члены послѣдовательнаго ряда:



мы наблюдаемъ постепенное измѣненіе въ химической подвижности *хлора*. Изъ мало подвижнаго, недѣятельнаго, какимъ хлоръ является въ  $PtCl_2$ , онъ

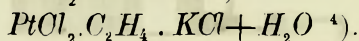
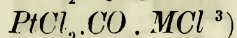
<sup>1)</sup> Та же самая реакція происходитъ при дѣйстви  $KI$  на растворы *тетра-сульфиновыхъ* соединений  $PtCl_2 \cdot 4SR_2$  ( $R$  — алкиль); при этомъ тотчасъ же осаждается  $PtI_2 \cdot 2SR_2$  (См. *Blomstrand Journ. f. rg. Chem.* (2) 38, 501).

становится въ конечномъ членѣ ряда  $PtCl_2 \cdot 4NH_3$  легко подвижнымъ, переходя въ активное (диссоціированное) состояніе, въ которомъ легко вступаетъ въ обмѣнные разложенія съ солями серебра. Хлоръ въ  $PtCl_2 \cdot 4NH_3$  уже напминаетъ по многимъ своимъ свойствамъ галоидъ, находящійся въ  $KCl$ ,  $NaCl$  и др. хлористыхъ щелочныхъ металлахъ.

Параллельно съ этимъ, постепенное прибавленіе амміака производитъ рѣзкое измѣненіе въ функціяхъ самой платины;  $PtCl_2$  отвѣчаетъ окислу металла съ одновременно развитымъ слабо-кислотнымъ и основнымъ характеромъ, между тѣмъ какъ  $PtCl_2 \cdot 4NH_3$  является производнымъ весьма сильнаго основанія, аналогичнаго ѣдкому кали и ѣдкому натру.

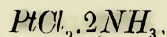
На промежуточныхъ веществахъ между  $PtCl_2$  и  $PtCl_2 \cdot 4NH_3$  можно съ ясностью прослѣдить послѣдовательныя превращенія въ функціяхъ металла и галоида.

Двухлористая платина легко соединяется съ двумя частицами  $KCl$ ; между тѣмъ, вещество  $PtCl_2 \cdot NH_3$  оказывается способнымъ удерживать только одну частицу  $KCl$ , причемъ образуется двойная соль  $PtCl_2 \cdot NH_3 \cdot KCl + H_2O$ , въ видѣ которой оно и извѣстно въ настоящее время. Послѣдняя соль, полученная Косса<sup>1)</sup>, происходитъ изъ  $PtCl_2 \cdot 2KCl$  замѣщеніемъ элементовъ  $KCl$  посредствомъ  $NH_3$ . Если считать, что оба атома хлора, заключающіеся въ  $PtCl_2$ , въ равной мѣрѣ принимаютъ участіе при образованіи хлороплатинита  $PtCl_2 \cdot 2KCl$ , то въ соединеніи Косса нужно принять, что подъ влияніемъ амміака одинъ изъ атомовъ хлора потерялъ способность удерживать элементы галоидныхъ щелочей. То-же самое измѣненіе въ составѣ двойныхъ солей наблюдается при соединеніи  $PtCl_2$  съ аминами, окисью углерода и этиленными углеводородами; при этомъ получается цѣлый рядъ веществъ, построенныхъ по типу вышеупомянутой соли Косса:



На мѣстѣ  $M$  могутъ быть одноатомные щелочные радикалы.

Третій членъ изслѣдуемаго нами ряда извѣстенъ въ видѣ двухъ изомерныхъ соединеній состава:



такъ называемыхъ хлористыхъ платосемидіаммина и платозаммина. Эти вещества отвѣчаютъ уже довольно сильнымъ основаніямъ и не образуютъ проч-

<sup>1)</sup> Cossa, Berl. Ber. 23, 2503.

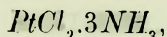
<sup>2)</sup> Cossa, Zeitschr. f. anorgan. Chem. 2, 182.

<sup>3)</sup> Mylius u. Foerster, Berl. Ber. 24, 2424.

<sup>4)</sup> Birnbaum, Ann. Chem. Pharm. 145, 69.

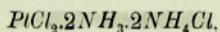
ныхъ сочетаній съ галоидными солями <sup>1)</sup>, хотя въ нихъ еще сохранилась присущая  $PtCl_2$  способность образовывать двойныя сѣрнисто-кислыя соли <sup>2)</sup>. По наблюденіямъ *Вернера* и *Миолати* <sup>3)</sup>, свѣже-приготовленные растворы обоихъ изомеровъ  $PtCl_2 \cdot 2NH_3$  почти не проводятъ тока. Незначительная проводимость появляется только при стояніи раствора, что обусловливается, по всей вѣроятности, процессомъ гидратаціи, т. е. образованіемъ солей высшаго типа.

Дальнѣйшее присоединеніе  $NH_3$  къ  $PtCl_2 \cdot 2NH_3$  значительно усиливаетъ основныя свойства амміачно-платиноваго комплекса. Въ хлористомъ платинодiамминѣ:

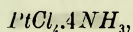


полученномъ *Клеве* <sup>4)</sup>, одинъ изъ атомовъ хлора пріобрѣтаетъ свойства галоида, связаннаго съ сильно щелочнымъ металломъ. Способность давать двой-

<sup>1)</sup> Красное кристаллическое соединеніе:



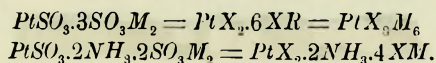
полученное *Гриммомъ* (*Ann. Chem. Pharm.* 99, 25) при выпариваніи растворовъ хлористаго платинодiаммина, содержащихъ хлористый аммоній, представляетъ, по всей вѣроятности, хлористый платиндiамминт:



окрашенный въ красный цвѣтъ слѣдами какой-то подмѣси. Разница въ приведенныхъ формулахъ заключается только въ двухъ атомахъ водорода и не можетъ быть опредѣлена химическимъ анализомъ. Кристаллическая форма (октаэдры) и растворимость обоихъ веществъ являются одинаковыми. Кромѣ того, азотносеребряная соль осаждаетъ изъ соединенія Гримма приблизительно около половины всего количества хлора, что составляетъ, какъ извѣстно, характерную особенность солей основанія *Гро*:  $PtX_4 \cdot 4NH_3$ . Съ другой стороны, исторія платиновыхъ основаній даетъ намъ много примѣровъ, что одна разница въ цвѣтѣ не можетъ служить существеннымъ признакомъ различія.

Тѣмъ не менѣе, несомнѣнное существованіе соли  $CuCl_2 \cdot 2NH_3 \cdot 2NH_4Cl + H_2O$ , полученной *Ритцаузеномъ* (*Jour. f. pr. Chem.* 59, 369), указываетъ намъ на способность соединеній типа  $MX_2 \cdot 2NH_3$  къ образованію двойныхъ галоидныхъ солей.

<sup>2)</sup> Особенно замѣчательны двойныя сѣрнисто-кислыя соли, отвѣчающія *платосемидiаммину* (*Cleve*: *On ammon. platinum bases*, p. 50). Сравненіе показываетъ, что онѣ относятся къ тѣмъ же типамъ, которые наблюдаются въ сѣрнисто-кислыхъ соединеніяхъ закиси платины (См. *Lang*, *Jahresber.* 1861, 317; *Birnbaum*, *Ann. Chem. Pharm.* 139, 164). Такъ напр., извѣстные въ настоящее время представители высшихъ типовъ имѣютъ слѣдующій составъ:



Отсюда видно, что въ платосемидiамминовой соли  $2NH_3$  замѣтили частицу  $SO_3M_2$  эквивалентную  $2MX$ , гдѣ  $X$  = одноосновный кислотный остатокъ. Такимъ образомъ, и въ этихъ веществахъ замѣчается та же самая эквивалентность въ замѣщеніяхъ между  $NH_3$  и  $RX$ , какую мы наблюдали ранѣе при переходѣ отъ двойныхъ галоидныхъ солей платины къ соответствующимъ амміачнымъ соединеніямъ. Съ другой стороны, двойныя сѣрнито- и сѣрноватисто-кислыя соли платины даютъ наглядное доказательство того мнѣнія, что въ простѣйшихъ типахъ хлороплатинитовъ и хлороплатинатовъ способность платины къ дальнѣйшему сочетанію представляется еще далеко не исчерпанной.

<sup>3)</sup> *Werner* и *Miotati*, *Zeitschr. f. phys. Chem.* 12, 42.

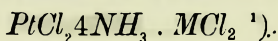
<sup>4)</sup> *Cleve*: *On ammoniacal platinum bases*, p. 64.

ная галоидная соли снова появляется въ этомъ веществѣ, но уже съ хлористыми металлами *кислотнаго* характера, напримѣръ съ  $PtCl_2$ . При этомъ получаютъ красноватые кристаллы:

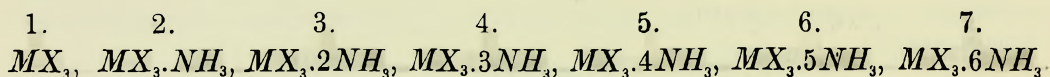


составъ которыхъ указываетъ, что при образованіи двойной соли принимаетъ участіе только половина хлора, заключающагося въ  $PtCl_2 \cdot 3NH_3$ .

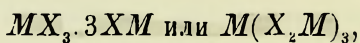
Какъ было упомянуто выше, послѣдній членъ ряда— $PtCl_2 \cdot 4NH_3$ —отвѣчаетъ весьма энергичному основанію и имѣетъ оба галоидныхъ атома въ легко подвижномъ состояніи. Согласно съ этимъ, хлористый платодіамминъ въ растворенномъ состояніи легко проводитъ электрической токъ и образуетъ съ  $PtCl_2$ ,  $HgCl_2$ ,  $ZnCl_2$ ,  $CuCl_2$  и др. хлористыми солями тяжелыхъ металловъ весьма прочныя и характерныя двойныя соли состава:



Аналогическія измѣненія въ свойствахъ обнаруживаются также при сравнительномъ изученіи обширной группы амміачныхъ производныхъ *кобальта, хрома, иридія и родія*, отвѣчающихъ общему ряду:

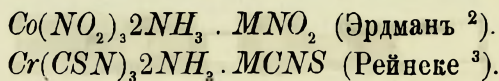


Первые члены этого ряда—безводныя соли—содержатъ кислотные остатки чрезвычайно прочно связанными и съ весьма малой способностью къ обмѣннымъ разложеніямъ. Наблюдаемая при этомъ реакція во многомъ отличается отъ тѣхъ, которыя свойственны названнымъ солямъ въ растворенномъ состояніи. Наклонность къ образованію устойчивыхъ двойныхъ солей является весьма сильно развитой, причемъ чаще всего наблюдается типъ:



гдѣ  $M$  = одноатомному щелочному металлу.

Веществъ состава  $MX_3 \cdot NH_3$  пока еще неизвѣстно съ точностью, но представители соединеній  $MX_3 \cdot 2NH_3$  получены въ видѣ двойныхъ солей:



Эти соединенія отвѣчаютъ солямъ *Косса*  $PtCl_2 \cdot NH_3 \cdot MCl$  въ платиновомъ ряду и происходятъ аналогично изъ двойныхъ солей типа  $MX_3 \cdot 3XM_3$  вступленіемъ  $2NH_3$  на мѣсто  $2XM$ .

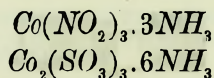
При замѣщеніи  $3XM$  посредствомъ амміака получаютъ промежуточ-

<sup>1)</sup> Magnus, Pogg. Ann. 14, 239 (1828); Buckton, Jahresber. f. Chem. 1852, 426.

<sup>2)</sup> Erdmann, Journ. f. pr. Chem. 97, 405.

<sup>3)</sup> Reinecke, Ann. Chem. Pharm. 126, 113; Christensen, Journ. f. pr. Chem. (2) 45, 213, 356.

вья соединенія съ нейтральнымъ характеромъ  $MX.3NH_3$ , представителями которыхъ слѣдуетъ считать азотисто- и сѣрнистокислыя соли *Эрдмана* и *Кюнцеля* <sup>1)</sup>):

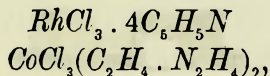


Способность къ образованію двойныхъ солей въ веществахъ этого типа совершенно исчезаетъ; по крайвей мѣрѣ намъ неизвѣстно до сихъ поръ ни одной двойной соли, отвѣчающей этимъ соединеніямъ. Подобно  $PtCl_2 \cdot 2NH_3$ , соль *Эрдмана*  $Co(NO_2)_3 \cdot 3NH_3$  въ водномъ растворѣ не проводитъ тока (*Вернеръ* и *Миолати*).

Дальнѣйшее присоединеніе амміака даетъ производныя, отвѣчающія солямъ щелочныхъ металловъ. Это превращеніе совершается послѣдовательно и каждая вступившая частица амміака сообщаетъ подвижность одному изъ атомовъ галоида (или кислотному остатку), который получаетъ способность вступать въ обмѣнные разложенія и давать двойныя соединенія съ  $PtCl_4$  и др. солями *кислотнаго* характера. При галоидныхъ соляхъ *кобальта* наблюдается слѣдующій, весьма поучительный рядъ:

	Безводн. тетраминныя соли.	Пента-пурпуреосоли.	Лутео-соли.
	$(CoCl_2 \cdot 4NH_3)Cl$	$(CoCl \cdot 5NH_3)Cl_2$	$(Co \cdot 6NH_3)Cl_3$
Число активных } атомовъ галоида. }	1.	2.	3.
Составъ хлоро- } платиновыхъ. }	$(CoCl_2 \cdot 4NH_3)_2 PtCl_6$	$(CoCl \cdot 5NH_3) PtCl_6$	$(Co \cdot 6NH_3)_2 (PtCl_6)_3$ .

Представителями *тетраминныхъ* соединеній являются *празео-соли*, открытыя *Джиббсомъ* и *Гентомъ* <sup>2)</sup>; въ присутствіи воды послѣднія легко гидратируются и переходятъ въ розео-тетраминныя соли. Поэтому отношенія ихъ пока неизвѣстны съ точностью, но свойства соотвѣствующихъ болѣе устойчивыхъ пиридиновыхъ и этилендіаминовыхъ солей родія и кобальта



подробно изученныхъ *Йергенсеномъ* <sup>3)</sup>, не оставляютъ сомнѣній въ томъ, что изъ всего количества хлора только одна треть находится въ активномъ состояніи.

<sup>1)</sup> *Künzel*, Journ. f. pr. Chem. 72, 217. *Гейтеръ* (Ann. Chem. Pharm. 78, 157) разсматриваетъ вещество *Кюнцеля*  $Co_2(SO_3)_3 \cdot 6NH_3$ , какъ двойное соединеніе сѣрнистокислой окиси кобальта съ лутео-солью.

<sup>2)</sup> *Gibbs and Genth*: Researches on the ammonia-cobalt bases, Smiths. contrib. IX, p. 13; *Fr. Rose*: Untersuch. üb. ammon. Kobaltverb. S. 44.

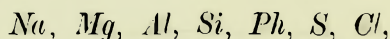
<sup>3)</sup> *Jergensen*, Journ. f. pr. Chem. (2) 27, 478 (тетра-пиридиновыя соли родія); *ibid.* 39, 1; 41, 440 (празео-этилендіаминовыя соли).

Конечный член названнаго ряда — *лутео-соль*  $CoCl_3 \cdot 6NH_3$ , подобно хлористому платодіаммину, отвѣчаетъ весьма сильному основанію и имѣетъ всѣ три атома хлора, способными къ солянному объѣму и т. д.

Такимъ образомъ, сравненіе двухъ типическихъ рядовъ амміачно-металлическихъ солей показываетъ намъ, что измѣненіе свойствъ, вслѣдствіе накопленія амміака въ частицѣ сложной соли, проходитъ черезъ однѣ и тѣ же общія стадіи. Сначала ослабляется или даже исчезаетъ способность къ образованію двойныхъ солей, свойственная кислотнымъ солямъ металловъ 6—8-й группъ періодической системы; затѣмъ, переходя черезъ промежуточные вещества, получается рядъ соединеній, напоминающихъ, по своему химическому характеру, соли щелочныхъ и щелочно-земельныхъ металловъ 1 и 2-й группъ. Отсюда мы должны заключить, что предварительное соединеніе солей этого рода съ  $NH_3$  является необходимымъ условіемъ для того, чтобы галоиды и кислотные остатки сдѣлались химически активными (способными къ электролитической диссоціаціи).

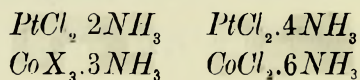
Съ какими элементами нужно сравнивать основные комплексы, напр.,  $Pt2NH_3$  и  $Co3NH_3$ , заключающіеся въ названныхъ промежуточныхъ соляхъ?

По своему химическому характеру, эти комплексы до известной степени напоминаютъ простыя тѣла 4 группы (углеродъ, кремній и др.) или т. наз. *средніе элементы* (meso-elements) въ схемахъ періодической системы, предложенныхъ *Рейнольдсомъ* и *Круксомъ*<sup>1)</sup>. Дѣйствительно, разсматривая одинъ изъ естественныхъ рядовъ:



мы видимъ, что кремній занимаетъ среднее положеніе: вправо отъ него находятся кислотные, влѣво — основные элементы; при этомъ, по мѣрѣ удаленія отъ средняго члена ряда кислотныя и основныя свойства постепенно возрастаютъ. Какъ было показано выше, сходныя отношенія наблюдаются при сравнительномъ изученіи металлическихъ комплексовъ, отвѣчающихъ сложнымъ солямъ.

Замѣчательно, что число частицъ амміака въ *промежуточныхъ и высшихъ* соединеніяхъ разсмотрѣнныхъ рядовъ находится въ связи съ числомъ галоидныхъ атомовъ въ частицѣ сложной соли или атомностью даннаго металла, какъ это видно изъ сравненія:

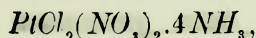


Промежуточные типы содержатъ на каждый атомъ галоида по одной частицѣ амміака, въ высшихъ типахъ заключается вдвое большее количество.

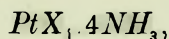
Различіе въ химической подвижности галоидовъ и кислотныхъ группъ является весьма характернымъ свойствомъ устойчивыхъ амміачно-металличе-

<sup>1)</sup> В. Круксъ: О происхожденіи химическихъ элементовъ, Москва 1886, стр. 18.

скихъ солей и, со времени *Гро* <sup>1)</sup>, привлекаетъ особенное вниманіе изслѣдователей. Дѣйствуя азотной кислотой на хлористый платодіамминъ  $PtCl_2 \cdot 4NH_3$ , названному ученому удалось получить соединеніе



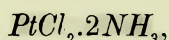
въ которомъ два атома хлора не показывали ихъ обычныхъ реакцій и не вступали въ обмѣнное разложеніе съ солями серебра. Наоборотъ, остатки азотной кислоты можно было замѣщать другими кислотными группами. Впослѣдствіи *Жераръ* <sup>2)</sup>, *Раевскій* <sup>3)</sup>, *Гриммъ* <sup>4)</sup>, *Клеве* <sup>5)</sup> и др. приготовили цѣлый рядъ солей, содержавшихъ бромъ, іодъ, гидроксилъ, остатки кислотъ азотной, азотистой, сѣрной и т. п. на мѣсто хлора, и показали, что указанное отношеніе свойственно вообще соединеніямъ типа



отвѣчающимъ солямъ окиси платины и находящимся къ соединеніямъ 1-го основанія Рейзе  $PtX_2 \cdot 4NH_3$  въ такомъ же отношеніи, какъ хлороплатинаты  $PtCl_2 \cdot 2ClM$  къ хлороплативатамъ  $PtCl_2 \cdot 2ClM$ .

3. Въ области сложныхъ амміачныхъ солей мы встрѣчаемся съ многочисленными примѣрами изомерій,—явленія, какъ извѣстно, не особенно часто наблюдаемаго среди минеральныхъ соединеній. При этомъ изомерныя вещества отличаются сравнительной устойчивостью, которая позволяетъ изслѣдовать болѣе или менѣе обстоятельно ихъ взаимныя отношенія.

Ранѣе всего сдѣлалась извѣстной изомерія соединеній:



полученныхъ *Рейзе* <sup>6)</sup> и *Пейрономъ* <sup>7)</sup>. Эти вещества представляютъ хлористоводородныя соли изомерныхъ оснований: платозаммина и платосемидіаммина (по номенклатурѣ Клеве-Бломстранда). Но такъ какъ взгляды на строеніе этихъ соединеній могутъ расходиться, то правильнѣе и проще обозначать названные изомеры буквами  $\alpha$  и  $\beta$ :

соли Пейрона (платосемидіаммина) —  $\alpha PtX_2 \cdot 2NH_3$

» 2-го основанія Рейзе (платозаммина) —  $\beta PtX_2 \cdot 2NH_3$

Хлористоводородная соль *Пейрона* является *первичнымъ* продуктомъ

<sup>1)</sup> *Gros*, Ann. Chem. Pharm. 27, 241 (1838); Ann. de chim. et de phys. (2) 69, 204.

<sup>2)</sup> *Gerhardt*, Ann. Chem. Pharm. 76, 312 (1850).

<sup>3)</sup> *Раевскій*, C. R. 23, 353 (1846); 24, 1151 (1847); Ann. de chim. et de phys. (2) 22, 278 (1848).

<sup>4)</sup> *Grimm*, Ann. Chem. Pharm. 99, 73 (1856).

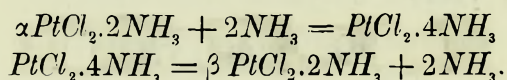
<sup>5)</sup> *Cleve*: Om ammoniakaliska platinaföreningar, Upsala 1869. p. 46, 111.

<sup>6)</sup> *Heisel*, Ann. de chim. et de phys. (3) 11, 427.

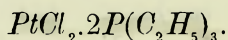
<sup>7)</sup> *Peyrone*, Ann. Chem. Pharm. 55, 205 (1845). Болѣе подробное изслѣдованіе соли *Пейрона* было произведено впоследствии *Клеве* (On ammon. platinum bases, p. 42).



дѣйствіи амміака на двухлористую платину; послѣдовательнымъ присоединеніемъ и отнятіемъ амміака она можетъ быть превращена въ  $\beta$ -изомеръ:



Указанное превращеніе происходитъ особенно легко при фосфиловыхъ соединеніяхъ:



Достаточно нагрѣть  $\alpha PtCl_2 \cdot 2P(C_2H_5)_3$  съ тріэтилфосфиномъ или спиртомъ, чтобы получить  $\beta$ - соль, характеризующуюся своей трудноплавкостью и труднорастворимостью <sup>1)</sup>. Обратнаго перехода отъ  $\beta$ - къ  $\alpha$ -солямъ намъ пока неизвѣстно.

Изомерія солей *Пеирона* и *Рейзе* сохраняется также въ ихъ производныхъ, образующихся присоединеніемъ къ нимъ галоидовъ и аминовъ. Такъ, при дѣйствіи галоидовъ *Жераръ* <sup>2)</sup> и *Клеве* <sup>3)</sup> получили два изомерныхъ между собою ряда:

$\alpha PtX_4 \cdot 2NH_3$  — платин-семидіамминовыя соединенія (Клеве)

$\beta PtX_4 \cdot 2NH_2$  — платин-амминовыя соединенія (Жераръ).

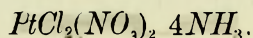
Галоиды удерживаются въ этихъ веществахъ съ замѣчательною прочностью, не реагируя даже при нагрѣваніи съ крѣпкой сѣрной кислотой.

Исходя изъ  $\alpha PtCl_2 \cdot 2NH_3$  и  $\beta PtCl_2 \cdot 2NH_3$  и присоединяя къ нимъ пиридинъ, *Тергенсенъ* получилъ изомерныя соли, относящіяся къ типу 1-го основанія *Рейзе*:



Тѣ же вещества получаютъ, если присоединять амміакъ къ пиридиновымъ солямъ:  $\alpha PtCl_2 \cdot 2C_5H_5N$  и  $\beta PtCl_2 \cdot 2C_5H_5N$ .

Неодинаковость функцій кислотныхъ остатковъ въ соляхъ *Гро* также даетъ поводъ къ образованію изомеровъ. Такъ напр., имѣются двѣ соли состава:



Въ извѣстной соли *Гро* хлоръ не реагируетъ съ солями серебра, а остатокъ азотной кислоты легко вступаетъ въ обмѣнные разложенія; при другомъ изомерѣ, полученномъ *Клеве*, наблюдаются обратныя отношенія.

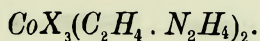
Среди кобальтовыхъ солей интересный случай изомеріи представляютъ

<sup>1)</sup> Cahours et Gal, C. R. 70, 898, 1380.

<sup>2)</sup> Gerhardt, Ann. Chem. Pharm. 76, 308 (1850).

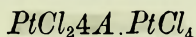
<sup>3)</sup> Cleve: Om ammon. platin. bases, p. 58.

празео и віолео-этилендіаминовыя соединенія, которыя имѣютъ, по изслѣдваніямъ *Йергенсена* <sup>1)</sup>, слѣдующій составъ:

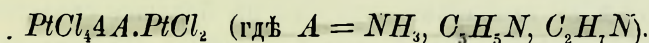


Первыя изъ нихъ окрашены въ зеленый, вторыя — въ фіолетовый цвѣтъ. Не смотря на различіе признаковъ, оба ряда тѣсно связаны взаимными переходами. Какъ празео-, такъ и віолео-соли содержатъ *одинъ атомъ галоида*, реагирующей на холоду съ серебряными солями и способный къ образованію двойныхъ солей съ  $PtCl_4$  и  $PtCl_2$ . По кріоскопическимъ наблюденіямъ *Петерсена* <sup>2)</sup>, частичный вѣсъ солей обоихъ рядовъ является одинаковымъ.

Не менѣе многочисленными, но за то гораздо болѣе простыми, являются случаи изомеріи и полимеріи *двойныхъ солей*, отвѣчающихъ сложнымъ основаніямъ. Въ настоящее время взаимныя отношенія большинства веществъ подобнаго рода можно считать болѣе или менѣе удовлетворительно выясненными. Какъ общій случай слѣдуетъ привести изомерию *хлороплатинатовъ* солей типа 1-го основанія Рейзе:

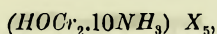


съ *хлороплатинатами* солей типа Гро:



*Клеве* <sup>3)</sup> и *Косса* <sup>4)</sup> показали, что первыя соединенія представляются мало устойчивыми и при стояніи легко превращаются во вторыя. Другой

<sup>1)</sup> *Jørgensen*, Journ. f. pr. Chem. (2) 39, 8; 41, 440. Болѣе сложный составъ, выражаемый общей формулой:



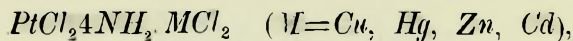
имѣютъ два ряда изомерныхъ веществъ, которымъ *Йергенсъ* придалъ названіе *родо- и эритрохромовыхъ* солей (Journ. f. pr. Chem. (2) 25, 321, 398). Эти соединенія являются промежуточными продуктами при приготовленіи пурпуреохромовыхъ солей путемъ окисленія амміачнаго раствора хлористаго хрома. Содержащійся въ нихъ гидроксилъ удерживается особенно прочно, подобно галоидамъ въ хлоро- и бромо- пурпуреосоединеніяхъ. Пять остальныхъ кислотныхъ остатковъ относятся къ реагентамъ, повидимому, одинаково и легко вступаютъ въ обмѣнные разложенія. При кипяченіи съ концентрированными галоидоводородными кислотами соли обоихъ рядовъ переходятъ въ пурпуреопентаминовыя соединенія  $CrX_3 \cdot 5NH_3$ . При дѣйствіи амміака на родо-соли получаются *силь основныя соли*  $(Cr_2 \cdot OH \cdot 10NH_3) X_4 \cdot OH$ , которыя и являются непосредственнымъ продуктомъ при окисленіи  $CrCl_2$  въ присутствіи амміака. Основныя родо-соединенія въ амміачномъ растворѣ быстро переходятъ въ изомерныя основныя соли эритро-ряда, имѣющія красный цвѣтъ. Всѣ эти вещества въ водныхъ растворахъ весьма испостоянны и легко разлагаются.

<sup>2)</sup> *Petersen*, Zeitschr. f. phys. Chem. 10, 580. Сравнительныя изслѣдованія надъ пониженіемъ температуры замерзанія и электропроводностью растворовъ амміачныхъ соединеній кобальта и хрома привели *Петерсена* и *Йергенсена* къ заключенію, что въ частицѣ этихъ соединеній содержится одинъ атомъ кобальта и хрома, а не двойной ( $Co_2$ ,  $Cr_2$ ), какъ это обыкновенно принимали. Допущеніе мономерныхъ частицъ  $CoX_3$ ,  $CrX_3$  значительно упрощаетъ разсмотрѣніе взаимныхъ отношеній между амміачно-металлическими солями.

<sup>3)</sup> *Cleve*: Om ammoniakaliska platinaföreningar, Upsala 1866, p. 27.

<sup>4)</sup> *Cossa*, Ж. Р. Х. О. 19 (2), 164; Zeitschr. f. anorg. Chem. 1, 186.

поучительный примѣръ даетъ намъ сравненіе двойныхъ солей, полученныхъ *Буктономъ* <sup>1)</sup>, исходя изъ хлористаго платодіаммина  $PtCl_2 \cdot 4NH_3$ :



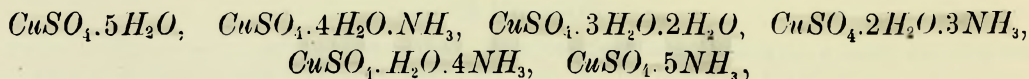
съ хлороплатинитами того же эмпирическаго состава:



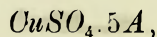
образующимися при дѣйствіи  $K_2PtCl_6$  на амміачные растворы  $CuCl_2$ ,  $ZnCl_2$ ,  $CdCl_2$ ,  $NiCl_2$  и  $AgCl$  (*Миллонъ* и *Коммайль* <sup>2)</sup>, *Томсенъ* <sup>3)</sup>). Зеленая соль *Магнуса*  $PtCl_2 \cdot 4NH_3 \cdot PtCl_2$  является промежуточнымъ веществомъ между обоими изомерными рядами. Существованіе соединеній *Миллона* и *Томсена* показываетъ, что амміачныя соли платины, цинка, мѣди, кадмія и др. металловъ, относящихся къ типу  $MX_2 \cdot 4NH_3$ , имѣютъ *аналогическое* строеніе, несмотря на различную степень ихъ прочности <sup>4)</sup>.

4. Весьма важные результаты для познанія природы амміачно-металлическихъ солей даетъ намъ сравненіе ихъ съ *соляными гидратами*. Между этими двумя классами проявляется такая тѣсная связь, что различеніе ихъ другъ отъ друга становится невозможнымъ.

Еще *Геррихъ Розе* <sup>5)</sup>, изслѣдуя соединенія безводныхъ кислородныхъ и хлористыхъ солей съ амміакомъ, указалъ на большое сходство полученныхъ имъ тѣлъ съ соединеніями тѣхъ же солей съ водою. Но указаніе вполнѣ определенныхъ отношеній между названными веществами принадлежитъ *Д. И. Менделѣеву* <sup>6)</sup>. По его мнѣнію, аналогія амміачно-металлическихъ соединеній съ солями съ кристаллизационной водою даетъ возможность судить о количествѣ амміака, способнаго удерживаться солью. На сочетаніяхъ сѣрнокислой мѣди:



отвѣчающихъ общему типу



*Менделѣевъ* показалъ съ наглядностью взаимное замѣщеніе между частями амміака и воды. Изслѣдованіе соединеній амміака съ органическими солями цинка, произведенное *И. Лукакомъ* <sup>7)</sup> по предложенію *Менделѣева*,

<sup>1)</sup> *Buckton*, Jahresber. f. Chem. 1852, 426.

<sup>2)</sup> *Millon et Commaille*, C. R. 57, 822

<sup>3)</sup> *Thomsen*, Jahresber. f. Chem. 1868, 278. Серебряное соединеніе имѣетъ составъ  $(2AgCl \cdot 4NH_3)PtCl_2$ .

<sup>4)</sup> Къ тому же заключенію приводитъ сравнительное изслѣдованіе кристаллическихъ формъ  $Ag_2SO_4 \cdot 4NH_3$  и  $PtSO_4 \cdot 4NH_3$ , которыя оказываются, по *Селла*, весьма близкими между собою.

<sup>5)</sup> *H. Rose*, Pogg. Ann. 20, 163 (1830)

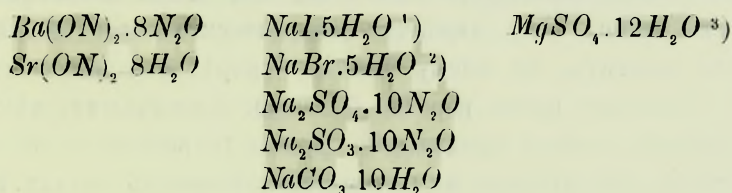
<sup>6)</sup> *Д. И. Менделѣевъ*, Ж. Р. Х. О. 2, 91 (1870). Тѣ же взгляды развиты съ большею подробностью въ «*Основахъ химіи*», стр. 702—703, 720—723 (5-е изданіе).

<sup>7)</sup> *И. Лукакъ*, Ж. Р. Х. О. 4, 28 (1872).

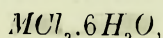
указало также на соотвѣтствіе между количествомъ воды и амміака, заключающимися въ этихъ соединеніяхъ.

Поэтому вполне понятно, что среди твердыхъ соляныхъ гидратовъ мы можемъ точно также различить двѣ предѣльныхъ по своимъ свойствамъ группы, отвѣчающихъ тѣмъ-же типамъ, которые характеризуютъ амміачно-металлическія соединенія.

*Первая группа* включаетъ наименѣе устойчивые гидраты солей щелочныхъ и щелочно-земельныхъ металловъ, содержащихъ такъ называемую *кристаллизационную воду*. На одинъ атомъ галоида или на одноатомный кислотный остатокъ и здѣсь приходится наибольшее количество (до 4, 5, 6 и болѣе) частицъ воды, какъ это показываютъ соединенія:

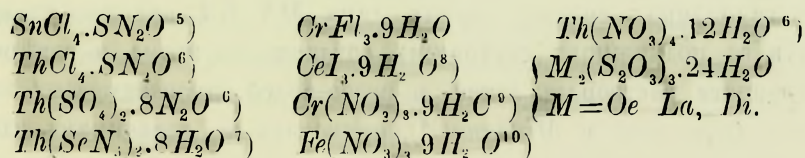


Большинство гидратовъ галоидныхъ металловъ другихъ группъ періодической системы содержитъ обыкновенно не болѣе 3 частицъ воды <sup>4)</sup>; примѣромъ можетъ служить одинъ изъ наиболѣе распространенныхъ типовъ:



гдѣ  $M = \text{Ca}, \text{Sr}, \text{Mg}, \text{Cr}, \text{Co}$  и др. металлы.

При этомъ абсолютное количество воды на одинъ атомъ металла можетъ доходить до 8, 9 и даже до 12 частицъ; такой составъ наблюдается въ соединеніяхъ:



<sup>1)</sup> De-Coppet, Ann. de chim. et de phys. (5) 30, 546

<sup>2)</sup> Н. Пандилоог, Ж. Р. Х. О. 1893, 262.

<sup>3)</sup> Fritsche, Pogg. Ann. 42, 577.

<sup>4)</sup> Болѣе количество воды въ галоидныхъ соляхъ, не принадлежащихъ къ щелочнымъ или щелочно-земельнымъ металламъ, встрѣчается весьма рѣдко, напр.,  $\text{FeFl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  (Шереръ-Кестнеръ). Гораздо чаще наблюдаются подобные примѣры среди солей кислородныхъ кислотъ; къ числу такихъ веществъ слѣдуетъ отнести:  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  (Ренго, Диттль) и различные купоросы  $\text{MSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , гдѣ  $M = \text{Fe}, \text{Mn}, \text{Cu}$  и др. металлы.

<sup>5)</sup> Gerlach, Dingl. pol. Journ. 178, 48; Jahresber. f. Chem. 1865, 239.

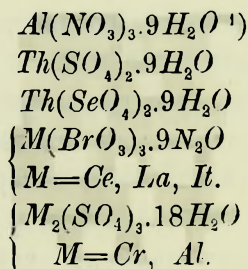
<sup>6)</sup> Cleve, Bull. soc. chim. (2) 21, 115; Jahresber. f. Chem. 1874, 261.

<sup>7)</sup> Nilson: Researches on the salts of selenious acid, Upsala 1875, p. 112.

<sup>8)</sup> Lange, Journ. f. pr. Chem. 82, 134.

<sup>9)</sup> Ordway, Sill. Amer. Journ. 9, 30; Jahresber. f. Chem. 1850, 313.

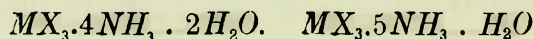
<sup>10)</sup> Ordway, l. c. p. 30; Scheurer-Kestner, Ann. de chim. et de phys. (3) 65, 313.



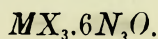
Приведенные примѣры показываютъ, что число частицъ воды вообще возрастаетъ съ числомъ кислотныхъ остатковъ, содержащихся въ соли; при этомъ кислородъ-содержащiе остатки сѣрной, азотной и сѣрноватистой кислоты способны удерживать больше воды, чѣмъ галоиды. Типы извѣстныхъ гидратовъ нѣсколько выше, чѣмъ аммиачно-металлическихъ соединений, но это обстоятельство зависитъ, по моему мнѣнiю, скорѣе отъ того, что первые являются въ настоящее время гораздо болѣе изслѣдованными, чѣмъ вторыя.

Существованiе *второй* предѣльной группы гидратовъ, отвѣчающихъ по своему характеру *устойчивымъ* аммиачно-металлическимъ солямъ, въ настоящее время не можетъ подлежать никакому сомнѣнiю.

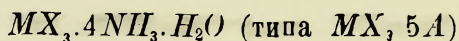
Обширныя работы *Йергенсена* <sup>2)</sup> показали, что въ *розео-соединенiяхъ* кобальта, хрома и родiя, отвѣчающихъ общему типу *MX.6A*:



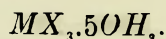
влiянiе воды на подвижность галоидовъ и кислотныхъ остатковъ, образованiе двойныхъ солей и другiя свойства совершенно аналогично влiянiю аммиака въ соотвѣтствующихъ *лутео-соляхъ*:



Въ галоидныхъ соляхъ общаго типа *MX\_3.6A* всѣ три атома галоида находятся въ подвижномъ состоянiи; согласно съ этимъ и измѣренiя электропроводности растворовъ лутео- и розео-солей, произведенныя въ послѣднее время *Вернеромъ* и *Миолати* <sup>3)</sup>, приводятъ къ величинамъ одинаковаго порядка. Сходныя отношенiя наблюдаются при переходѣ отъ водныхъ пурпурео-тетрамминовыхъ соединений:



къ пентамминовымъ солямъ



Въ двухъ послѣднихъ рядахъ въ активномъ состоянiи находится  $\frac{2}{3}$  общаго количества кислотныхъ остатковъ; поэтому и молекулярная электро-

<sup>1)</sup> *Ordway*, *Sill. Anner. Journ.* (2) 26, 203.

<sup>2)</sup> *Jørgensen*: О соотношенiи между розео- и лутео-солями, *Journ. f. pr. Chem.* (2) 29, 409.

<sup>3)</sup> *Werner* u. *Miolati*, *Zeitschr. f. phys. Chem.* 12. 42.

проводность соединеній типа  $MX_3.5A$  приблизительно въ полтора раза меньше электропроводности пента-розо- и лутео-солей (Верперъ и Міолати).

Изъ приведенныхъ данныхъ слѣдуетъ заключить, что вода, заключающаяся въ розео-соляхъ, производитъ глубокія измѣненія въ ихъ свойствахъ; по своему характеру она можетъ быть уподоблена такъ называемой *конституціонной* водѣ, характеризующей многіе типы химическихъ соединеній. Замѣчательно, что прочность, съ которою эта вода удерживается солью, представляется весьма различной. Напр., галоидныя розео-соли  $MX_3.5NH_3.H_2O$  выдѣляютъ воду даже при обыкновенной температурѣ; между тѣмъ какъ въ пурпурео-тетрамминовыхъ соединеніяхъ  $MX_3.4NH_3.H_2O$  частица воды удерживается гораздо прочнѣе и выдѣляется только при дѣйствіи такихъ энергическихъ водуотнимающихъ веществъ, какъ сѣрная кислота.

Указанныя отношенія имѣютъ весьма важное значеніе для пониманія явленій, происходящихъ въ растворахъ; онѣ показываютъ съ наглядностью, что возрастаніе химической подвижности кислотныхъ остатковъ (или т. наз. ионизація ихъ) неразрывно связана съ процессами *гидратации*. Такимъ образомъ, свойства амміачно-металлическихъ соединеній являются однимъ изъ аргументовъ въ пользу того воззрѣнія, что измѣненію активности растворенныхъ тѣлъ предшествуетъ ихъ соединеніе съ водой или образованіе гидратовъ.

Нѣтъ никакого сомнѣнія, что дальнѣйшее изслѣдованіе названныхъ веществъ поведетъ къ уясненію сущности пока еще загадочныхъ процессовъ, опредѣляющихъ активность составныхъ частей химическихъ соединеній. Вступленіе воды или амміака въ частицу сложной соли доставляетъ внутри-частичной средѣ ея большую подвижность и болѣе благопріятныя условія для реакцій. Аналогическій процессъ наблюдается также при раствореніи. Изслѣдованія *Н. А. Меншуткина* <sup>1)</sup> показываютъ съ ясностью, какое громадное вліяніе имѣетъ среда—растворитель на скорость протеканія реакціи. Къ измѣненію скорости реакціи взаимнаго обмѣна могутъ быть сведены и различные случаи неодинаковаго реагированія галоидовъ и др. кислотныхъ группъ въ соляхъ сложныхъ основаній.

Далѣе будетъ показано, что измѣненія въ активности находятся въ тѣсной связи съ измѣненіями *типа* образующейся соли.

При полной замѣнѣ амміака водой въ розео-соляхъ можно ожидать гидратовъ, которые по своимъ отношеніямъ должны напоминать амміачно-металлическія соединенія. Число такихъ веществъ до настоящаго времени было весьма ограничено. Наиболѣе извѣстными примѣрами слѣдуетъ считать фіолетовые и зеленые гидраты солей окиси хрома. Въ свѣже-приготовленномъ растворѣ зеленого кристаллическаго гидрата  $CrCl_3.6H_2O$  азотосеребряная соль осаждаетъ только  $\frac{2}{3}$  общаго количества хлора (*Пелиго* <sup>2)</sup>). Наблюденія

<sup>1)</sup> *Н. А. Меншуткинъ*, Ж. Р. Х. О. 19, 642; 22, 393.

<sup>2)</sup> *Peligo*, Ann. de chim. et de phys. (3) 12, 533; 14, 240.

*Лёрнсен* <sup>1)</sup> показываютъ, что при стояннн раствора хромовая соль переходитъ постепенно въ фіолетовое (или сѣрое) видоизмѣненіе, въ которомъ уже весь хлоръ реагируетъ на холоду съ солями серебра. Очевидно, здѣсь мы имѣемъ дѣло съ тѣмъ же самымъ процессомъ гидратаціи, который наблюдается весьма ясно при стояннн растворовъ пурпурео-хромовыхъ и кобальтовыхъ солей, на примѣръ для  $CoCl_3 \cdot 5NH_3$  и  $CoCl_3 \cdot 4NH_3 \cdot H_2O$ , причеиъ онѣ переходятъ въ соотвѣтствующія розео-соединенія  $CrCl_3 \cdot 5NH_3 \cdot H_2O$  и  $CoCl_3 \cdot 4NH_3 \cdot 2H_2O$ . Согласно съ этимъ, указанное превращеніе сопровождается по *Рекура* <sup>2)</sup> выдѣленіемъ теплоты, а по изслѣдованіямъ *А. В. Сперанскаго* <sup>3)</sup> и *Маркетти* <sup>4)</sup>, увеличеніемъ молекулярной электропроводности и молекулярнаго пониженія температуры замерзанія растворовъ.

Сравнительное изученіе вліянія гидратаціи солей на ихъ растворимость въ водѣ <sup>5)</sup> показываетъ намъ, что въ громадномъ большинствѣ случаевъ выдѣленіе конституціонной воды сопровождается уменьшеніемъ растворимости, отчего гидраты являются обыкновенно растворимѣе соотвѣтствующихъ имъ ангидридныхъ формъ. Выдѣленіе такъ называемой кристаллизаціонной воды вызываетъ измѣненія въ обратномъ направленіи.

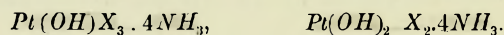
Пользуясь такимъ признакомъ, я нашелъ, что соляные гидраты, содержащіе конституціонную воду, не представляютъ рѣдкости среди минеральныхъ веществъ. Особенно характерны отношенія галоидныхъ солей хрома, иридія, родія и палладія, которыя въ видѣ гидратовъ:

<sup>1)</sup> *Lørgensen*, Journ. f. pr. Chem. (2) 25, 415.

<sup>2)</sup> *Recura*: Recherches sur les chlorures de chrome. These, Paris 1886, p. 31. *Рекура* придаетъ зеленому и сѣрому видоизмѣненію хлорнаго хрома составъ  $CrCl_3 \cdot 6H_2O$ . Оба изомера выдѣляются при дѣйствіи ѣдкаго натра одинъ и тотъ же гидратъ окиси хрома, дающій при немедленномъ раствореніи въ соляной кислотѣ *фіолетовый* растворъ. Такой способъ образованія фіолетовыхъ солей хрома вполне отвѣчаетъ полученію *розео-солей* дѣйствіемъ амміака и щелочей на растворы соотвѣтствующихъ *пурпурео-соединеній*. Изомерія зеленого и фіолетоваго гидратовъ хлорнаго хрома представляетъ явленія того же порядка, какія наблюдаются въ изомерныхъ кобальтовыхъ соединеніяхъ:

въ зеленой соли  $CoCl_3 \cdot 4NH_3 \cdot H_2O$  розео—ряда.  
въ фіолетовой »  $CoCl_3 \cdot 4NH_3 \cdot H_2O$  пурпурео-тетрамминоваго ряда.

Въ первомъ соединеніи азотно-серебряная соль осаждаетъ  $\frac{1}{3}$ , а во второмъ  $\frac{2}{3}$  общаго количества хлора. Подобно хромовымъ гидратамъ, оба ряда связаны взаимными переходами. Обыкновенныя некристаллизующіяся зеленныя соли хрома отвѣчаютъ по *Рекура* особому видоизмѣненію окиси хрома, способной соединяться не съ 3-мя, а только съ 2-ми эквивалентами кислоты. Последние соединенія имѣютъ также своихъ аналоговъ въ видѣ вышеупомянутыхъ эритро- и родо-солей  $Cr_2(OH)X_3 \cdot 10NH_3$ . Въ платиновомъ ряду имъ аналогичны соли *Раевскаго* и *Жерара*:

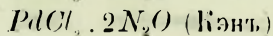
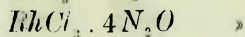
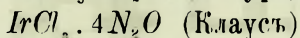
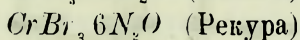
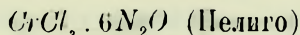


Во всѣхъ этихъ веществахъ гидроксильныя группы съ большимъ трудомъ обмѣниваются на кислотные остатки.

<sup>3)</sup> *А. В. Сперанскій*, Ж. Р. Х. О. 1893 (2), 1.

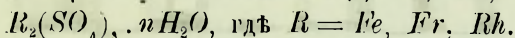
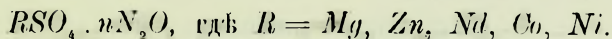
<sup>4)</sup> *Marchetti*, Atti d. R. Acc. d. Lincei, 1892, 1 Sem., p. 215—217; Berl. Ber. 25, 719 (Refer.).

<sup>5)</sup> *И. Курнаковъ*, Ж. Р. Х. О. 24, 629 (1892).



легко растворяются въ водѣ, между тѣмъ какъ въ безводномъ состояніи представляютъ нерастворимыя и химически инертныя вещества.

Аналогическое измѣненіе растворимости проявляется весьма ясно въ сѣрникоислыхъ соляхъ:



Низшіе гидраты и безводныя соли этихъ металловъ или совсѣмъ не растворимы, или же очень мало растворяются въ водѣ. Выдѣленіе конституціонной воды изъ розео-соединеній кобальта, хрома, иридія и переходъ ихъ въ пурпурео-соли точно также сопровождается уменьшеніемъ растворимости.

Такимъ образомъ, наиболѣе рѣзкое вліяніе воды на свойства соляныхъ гидратовъ проявляется для тѣхъ же металловъ, которые даютъ болѣе устойчивыя амміачно-металлическія соли. Конечно, нельзя считать случаемъ, что элементы 6—8-й группъ періодической системы въ обѣихъ категоріяхъ сложныхъ солей особенно выдѣляются по своей способности образовывать весьма характерныя и прочныя сочетанія <sup>1)</sup>.

Познакомившись съ общими свойствами производныхъ класса сложныхъ

<sup>1)</sup> Не лишено интереса, что особенности, замѣченныя выше относительно устойчивости галоидныхъ амміачно-металлическихъ солей двухъ предѣльныхъ группъ, повторяются также и при соответствующихъ гидратахъ. Исслѣдованія *Де-Коппе*, *Пауфилова*, *Болородскаго* и др. показываютъ несомнѣнно, что прочность различныхъ гидратовъ галоидныхъ щелочей возрастаетъ съ увеличеніемъ атомнаго вѣса галоида, т. е. при переходѣ отъ хлористыхъ солей къ бромистымъ и іодистымъ (Ж. Р. Х. О. 1893, проток. засѣд. № 4. № 5). Нагляднымъ подтвержденіемъ можетъ служить сравненіе температуръ плавленія:

$LiCl \cdot H_2O$ . . . . . 98°	$NaBr \cdot 2H_2O$ . . . . . 47,7°	$NaBr \cdot 5H_2O$ . . . . . -23,5°
$LiBr \cdot H_2O$ . . . . . 115	$NaI \cdot 2H_2O$ . . . . . 64,3	$NaI \cdot 5H_2O$ . . . . . -14,0

Къ тому же результату пришелъ *И. Ф. Шредеръ* при сравнительномъ изученіи кривыхъ растворимости (О зависимости между температурой плавленія и растворимостью твердыхъ тѣлъ. С.-Петербургъ, стр. 30, 1891). Аналогическія отношенія обнаруживаются также для щелочно-земельныхъ металловъ; такъ напр. *Лекѣръ* (Ann. de chim. et de phys. (6) 19, 533) даетъ слѣдующія величины упругости диссоціаціи:

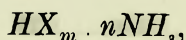
	при 20°.
$SrCl_2 \cdot 6H_2O$	. 5,6 мм.
$SrBr_2 \cdot 6H_2O$	. 1,7 »

Насколько позволяетъ судить имѣющійся отрывочный матеріалъ, устойчивость гидратовъ галоидныхъ солей платины, палладія и иридія измѣняется въ *обратномъ порядкѣ*: іодистыя соединенія оказываются наименѣе прочными и известны обыкновенно въ безводномъ состояніи



основаній, рассмотримъ теперь главнѣйшія теоретическія представленія, которыми располагаетъ современная наука относительно строенія соединеній названнаго класса.

Болѣе подробно разработанъ вопросъ о строеніи амміачно-металлическихъ солей. Всѣ взгляды, высказанные по этому поводу, имѣютъ въ своей основѣ общее представленіе о *ненасыщенности* тѣлъ, входящихъ въ составъ сложной металлической соли. Согласно общей формулѣ:



ненасыщенность можно приписать, съ одной стороны, элементамъ амміака, главнѣйше азоту, съ другой стороны—элементамъ металлической соли, т. е. кислотнымъ группамъ, напр. галоидамъ, и наконецъ—самому металлу. Поэтому въ возрѣвняхъ на природу сложныхъ солей различаются три слѣдующихъ основныхъ группы:

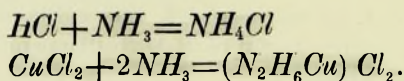
I. Теорія пятиатомнаго азота или *аммонійная* теорія въ ея различныхъ формахъ (Грэгэмъ, Гофманъ, Шиффъ, Бёдекеръ, Бломстрандъ, Клеве, Гергенсенъ).

II. Предположеніе о непредѣльности галоидовъ и др. кислотныхъ группъ въ сложныхъ соляхъ (Армстронгъ, Рейхлеръ); теорія химическихъ формъ (Флавицкій).

III. Представленіе о высшихъ типахъ металлическихъ соединеній (Менделѣевъ); теорія Вернера.

Каждое изъ этихъ теоретическихъ возрѣвнй объясняетъ намъ извѣстныя стороны разсматриваемаго предмета и даетъ путеводную нить для дальнѣйшаго движенія въ обширной области сложныхъ основаній.

I. Наболѣе разработанной и распространенной является *аммонійная теорія*, предложенная впервые Грэгэмомъ <sup>1)</sup>. По мнѣнію англійскаго ученаго, процессы поглощенія амміака соляной кислотой и металлическою солью, напр.  $CuCl_2$ , вполне аналогичны между собою:



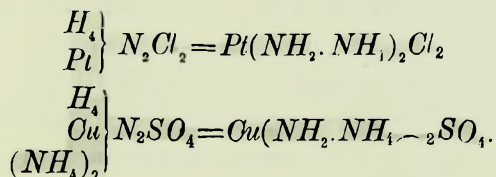
Во второмъ случаѣ образуется хлористо-водородная соль сложнаго аммонія (купраммонія), въ которомъ водородъ замѣщенъ эквивалентнымъ количествомъ мѣди.

Гораздо затруднительнѣе было объяснить существованіе сочетаній съ болѣшимъ числомъ частицъ амміака. Гофманъ <sup>2)</sup> выразилъ предположеніе, что и эти вещества можно было бы разсматривать, какъ аммонійныя соли, если допустить повторное замѣщеніе водорода въ аммоніи посредствомъ

<sup>1)</sup> Въ его «Elements of chemistry» 1840 г.

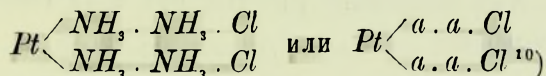
<sup>2)</sup> А. W. Hoffmann, Ann. Chem. Pharm. 79, 37 (1851).

аммоніаго комплекса  $NH_4$ ; такъ напр., хлористоводородная соль перваго основанія Рейзе  $PtCl_2 \cdot 4NH_3$  и соединеніе  $CuSO_4 \cdot 4NH_3$  получали строеніе:

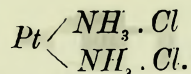


Впослѣдствіи эго воззрѣніе получило особенное развитіе и было примѣнено къ кобальтовымъ и другимъ соединеніямъ въ теоретическихъ работахъ Вельцина <sup>1)</sup>, Шиффа <sup>2)</sup>, Колбе <sup>3)</sup> и др. Но идея о замѣщеніи водорода въ  $NH_4$  аммоніемъ и другими радикалами оказалась несоотвѣтствующей фактамъ, такъ какъ наблюденія Андерсона <sup>4)</sup> и Какура съ Галемъ <sup>5)</sup> показали, что металлическія соли соединяются не только съ амміакомъ, но и съ третичными аминами (пиридиномъ, пиколиномъ) и фосфидами, въ которыхъ уже весь водородъ замѣщенъ углеводородными группами. Позднѣ, сравнительныя изслѣдованія Йернсена <sup>6)</sup>, Гедина <sup>7)</sup> и Ланга <sup>8)</sup> еще болѣе подтвердили полную аналогію между амміачными и пиридиновыми соединеніями.

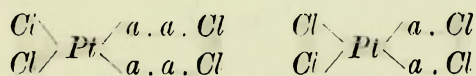
Исходя изъ взглядовъ Берцелиуса, Бломстрандъ <sup>9)</sup> принялъ цѣпобразную связь частицъ амміака и придавъ соли 1-го основанія Рейзе слѣдующее строеніе:



и образующейся изъ нея выдѣленіемъ амміака соли втораго основанія Рейзе:



Соединенія Гро и Жерара, приготовляемые изъ первыхъ двухъ при дѣйствіи хлора, получили формулы:



<sup>1)</sup> Weltzien, Ann. Chem. Pharm. 91, 19; 100, 108; 121, 247.

<sup>2)</sup> H. Schiff, Ann. Chem. Pharm. 123, 1 (1862).

<sup>3)</sup> Kolbe u. Grimm, Ann. Chem. Pharm. 99, 88.

<sup>4)</sup> Anderson, Ann. Chem. Pharm. 96, 199.

<sup>5)</sup> Cahours et Gal, C. R. 70, 1381.

<sup>6)</sup> Jernsen: О строеніи платиновыхъ основаній, Journ. f. pr. Chem. (2) 33, 489 (1886).

<sup>7)</sup> Hedin: Om pyridinens platinabaser. Lund 1886, p. 1.

<sup>8)</sup> W. Lang, Berl. Ber. 21, 1584.

<sup>9)</sup> Blomstrand: Chemie der Jetztzeit, S. 280, 312, 406—413. Еще равнѣ аналогичное распределеніе амміака въ частицѣ сложной амміачно-металлической соли принималъ Бедкеръ (Ann Chem. Pharm. 123, 56).

<sup>10)</sup> Для краткости, въ послѣдующихъ формулахъ приняты слѣдующія обозначенія:  $NH_3 = a$ ,  $C_5H_5N = p$ ,  $C_6H_5 \cdot NH_2 = an$ ,  $C_2H_4 \cdot N_2H_4 = en$ .

Различію въ положеніи галоида соотвѣтствовала неодинаковая его способность къ реакціямъ; хлоръ, непосредственно связанный съ платиной, проявлялъ тѣ же свойства, что въ  $PtCl_2$ , и обмѣнивался съ трудомъ; наоборотъ, хлоръ, находящійся подъ вліяніемъ основныхъ амміачныхъ группъ, проявлялъ свойства галоида, связаннаго съ сильно основными металлами.

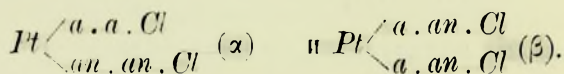
Сообразно съ конституціей, *Бломстрандъ* предложилъ также измѣненія въ жераровской номенклатурѣ амміачно-металлическихъ солей. Вещества, заключающія одну, двѣ, три и т. д. частицъ амміака въ цѣпи, получили названіе моно-ди-три- и т. д. амминовъ. Такъ напр., 1-е основаніе Рейзе получило названіе *плато-діаммина*, основаніе Гро—*платин-діаммина*. Эти обозначенія являются общераспространенными и въ настоящее время.

Возрѣнія *Бломстранда* простымъ и нагляднымъ образомъ объясняли наиболѣе выдающіяся отношенія сложныхъ основаній и были вскорѣ приняты большинствомъ химиковъ, работавшихъ въ этой области. *Клеве* <sup>1)</sup> показалъ, что изомерія соединений  $PtCl_2 \cdot 2NH_3$ , полученныхъ Рейзе и Пейрономъ, понимается весьма просто, если придать имъ составъ

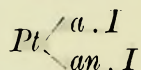


$\alpha$ - соль (Пейрона)     $\beta$ - соль (2-го основанія Рейзе).

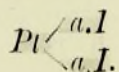
По наблюденіямъ шведскаго ученаго, обѣ соли соединяются съ анилиномъ и даютъ *изомерныя* тѣла:



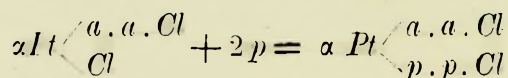
Строеніе послѣднихъ опредѣлялось, по мнѣнію *Клеве*, ихъ реакціями распадаенія при нагрѣваніи съ растворомъ іодистаго калия; производное соли Пейрона даетъ приэтомъ смѣшанное соединеніе:



содержащее амміакъ и анилинъ; между тѣмъ какъ продуктъ изъ соли 2-го основанія Рейзе выдѣляетъ присоединенный анилинъ и образуетъ:



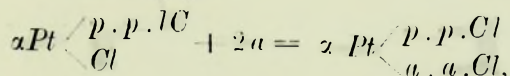
Взаимныя отношенія изомеровъ типа  $PtCl_2 \cdot 2A$  были позднѣе весьма подробно изслѣдованы *Йергенсеномъ* <sup>2)</sup>. Присоединяя пиридинъ къ  $\alpha PtCl_2 \cdot 2NH_3$



<sup>1)</sup> См. *Cleve*: On ammon. plat. bases, 15—64, 71—82.

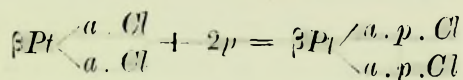
<sup>2)</sup> *Jørgensen*, Journ. f. pr. Chemie (2) 33, 496—501.

и амміакъ къ  $\alpha PtCl_2 \cdot 2C_5H_5N$ :

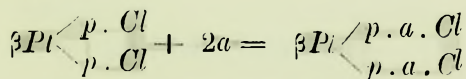


онъ нашель продукты присоединенія тождественными между собою. При нагрѣваніи съ галогидоводородными кислотами  $\alpha PtCl_2 \cdot 2NH_3 \cdot 2C_5H_5N$  выдѣляетъ пиридинъ и амміакъ и даетъ смѣшанную соль  $Pt \begin{array}{l} a \cdot Cl \\ \backslash \\ p \cdot Cl \end{array}$ .

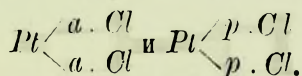
Съ другой стороны, присоединеніе пиридина къ  $\beta PtCl_2 \cdot 2NH_3$ :



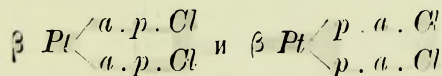
и амміака къ  $\beta PtCl_2 \cdot 2H_5H_3N$ :



дало двѣ соли, которыя оказались тождественными между собою и изомерными съ предыдущими  $\alpha$ -соединеніями. Обработка  $\beta PtCl_2 \cdot 2NH_3 \cdot 2C_5H_5N$  галогидоводородными кислотами даетъ смѣсь соединеній:

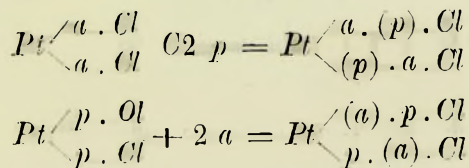


Тѣ же результаты были наблюдаемы при этиламинѣ и другихъ замѣщенныхъ аминахъ. Такимъ образомъ, изомернымъ начальнымъ веществамъ отвѣчаютъ также изомерные между собою продукты присоединенія. Съ другой стороны, при различномъ порядкѣ присоединенія амміака или пиридина къ  $PtCl_2$  въ соляхъ одного и того же типа получаются тождественныя между собою вещества. Послѣдній результатъ противорѣчитъ теоріи *Клеве-Блом-странди*, по которой соединенія:



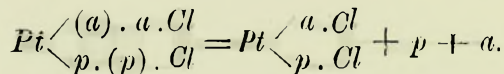
должны быть, очевидно, различны между собой.

Чтобы согласить требованія теоріи съ фактами, *Гергенсенъ* сдѣлалъ предположеніе, что соединеніе  $\beta PtCl_2 \cdot 2A$  съ  $2A$  совершается слѣдующимъ образомъ:

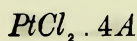


Образовавшіяся вещества тождественны между собою. При распаденіи  $\beta PtCl_2 \cdot 2a \cdot 2p$  выдѣляются  $2p$  и  $2a$  (обозначенныя скобками), причемъ получается смѣсь  $\beta PtCl_2 \cdot 2a$  и  $\beta PtCl_2 \cdot 2p$ .

Для  $\alpha PtCl_2 \cdot 2A$  Йергенсенъ оставляетъ тотъ же порядокъ присоединенія, который былъ принятъ Клеве, но разложеніе  $\alpha PtCl_2 \cdot 2NH_3 \cdot 2C_5H_5N$  онъ принимаетъ совершающимся по типу, указанному для  $\beta$ -солей:



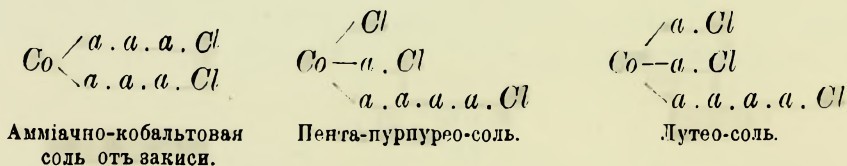
Нельзя не сознаться, что такое объясненіе представляется искусственнымъ и мало вѣроятнымъ (особенно для реакціи распада). По моему мнѣнію, результаты, полученные Йергенсеномъ, рѣшительно говорятъ противъ цѣлебнаго расположенія частицъ амміака въ платиновыхъ соляхъ. Такъ какъ порядокъ вступленія аминовъ не оказываетъ вліянія на свойства соединеній одинаковаго ряда (напр.  $\alpha$  или  $\beta$ ), то мы должны заключить, что въ соединеніяхъ типа



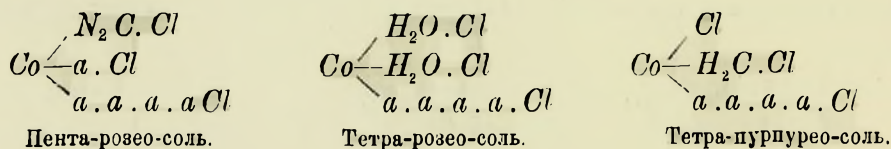
всѣ частицы амміака и аминовъ находятся въ одинаковомъ положеніи по отношенію къ группѣ  $PtCl_2$ , причемъ, вѣроятно, каждая изъ нихъ вступаетъ въ непосредственную связь съ платиной и хлоромъ.

Основываясь на работахъ Фреми <sup>1)</sup>, Бломстрандъ выразилъ также строеніе амміачно-кобальтовыхъ солей при помощи формулъ, сходныхъ съ приведенными выше для платиновыхъ соединеній. Впослѣдствіи, взгляды упсальскаго профессора получили значительное развитіе и дополненіе въ образцовыхъ изслѣдованіяхъ Йергенсена <sup>2)</sup> въ области сложныхъ основаній кобальта, хрома и родія.

Для строенія главнѣйшихъ солей этой группы Бломстрандъ и Йергенсенъ предложили слѣдующія формулы:



При замѣщеніи амміака водою получаютъ соответствующія розео- и пурпурео-соединенія:

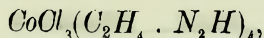


Дѣлая предположеніе, что активность проявляется только въ тѣхъ изъ галлоидныхъ атомовъ, которые связаны съ металломъ при посредствѣ амміака или

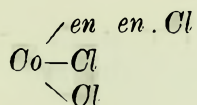
<sup>1)</sup> Fremy, Ann. de chim. et de phys. (3) 35, 257.

<sup>2)</sup> Jørgensen: Образование хромово-амміачныхъ солей, Journ. f. pr. Chem. (2) 25, 414.  
Строеніи кобальтовыхъ и др. основаній, ibid. (2) 41, 429; 42, 206; 45, 260.

воды, Бломстрандъ и Ёргенсенъ объясняютъ различіе въ функціяхъ кислотныхъ остатковъ. Болѣе затруднительнымъ случаемъ представляется изомерія празео- и віолео-этилендіаміновыхъ соединеній:



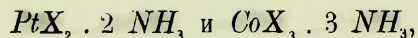
содержащихъ по одному подвижному кислотному остатку и имѣющихъ по Ёргенсену одно и то-же строеніе:



Различіе между названными солями копенгагенскій ученый объясняетъ неодинаковостью сродства трехатомнаго кобальта. Но это допущеніе представляется въ настоящее время весьма мало вѣроятнымъ; всѣ изслѣдованія, произведенныя по этому поводу В. Мейеромъ <sup>1)</sup>, Михаэлисомъ <sup>2)</sup>, Клингеромъ <sup>3)</sup> и др. надъ соединеніями азота, фосфора и сѣры, привели къ отрицательнымъ результатамъ. Различіе въ сродствахъ нужно считать результатомъ неодинаковаго вліянія присутствующихъ группъ.

Вообще нужно замѣтить, что распредѣленіе частицъ амміака и аминовъ въ частицѣ сложной соли, по теоріи Бломстранда, основывается на допущеніяхъ, которыя до настоящаго времени не подвергались непосредственной экспериментальной провѣркѣ <sup>4)</sup>.

Ранѣе мы видѣли, что въ промежуточныхъ соединеніяхъ:



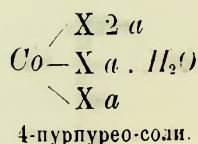
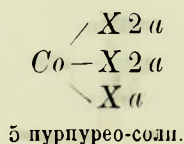
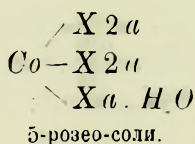
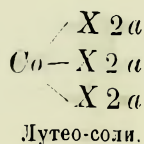
содержащихъ на одинъ кислотный остатокъ по одной частицѣ амміака, проявленіе активности сравнительно мало замѣтно; между тѣмъ, здѣсь кислотные остатки должны несомнѣнно находиться подъ вліяніемъ вступившаго амміака. Эти отношенія показываютъ, что при настоящемъ состояніи фактическихъ свѣдѣній можно допустить съ одинаковой вѣроятностью и другія соотношенія между распредѣленіемъ амміака и подвижностью кислотныхъ остатковъ, кромѣ тѣхъ, которые лежатъ въ основѣ теоріи Бломстранда. Такъ напр., считая болѣе подвижными только тѣ кислотные остатки, съ которыми связано двѣ или болѣе частицы амміака (или воды), мы получаемъ для кобальтовыхъ соединеній слѣдующія формулы строенія:

<sup>1)</sup> *V. Meyer*, Berl. Ber. 10, 309, 961.

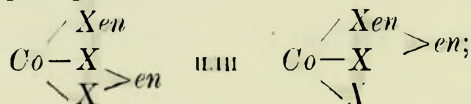
<sup>2)</sup> *Michaelis*, Lieb. Ann. 207, 193.

<sup>3)</sup> *Klinger* u. *Massen*, Lieb. Ann. 243, 193; 252, 241.

<sup>4)</sup> По этой причинѣ, распредѣленіе амміака въ луцео- и розео-соляхъ претерпѣвало съ теченіемъ времени довольно существенныя измѣненія (ср. первоначальныя формулы Бломстранда въ *Chemie d. Jetztzeit*, S. 239).

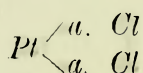


Для этиленъ-діамминовыхъ соединеній состава  $CoX_3 \cdot 2en$  возможны нѣсколько случаевъ, напримѣръ:

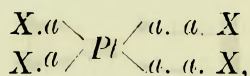


какой изъ нихъ отвѣчаетъ празео- или віолео-солямъ — рѣшить въ настоящее время затруднительно <sup>1)</sup>.

Платиновые соли сохраняютъ свои прежнія формулы, по толкованіи послѣднихъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ получается иное; такъ напр., въ соли 2-го основанія Рейзе



атомы галоидовъ, согласно новому предположенію, находятся въ мало подвижномъ состояніи; между тѣмъ какъ по теоріи Бломстранда должно быть обратное. Единственный случай, не вполне согласующійся съ указанной схемой, представляютъ соединенія  $PtX_4 \cdot 6NH_3$ , для которыхъ Гердесъ <sup>2)</sup> предлагаетъ формулу:



отвѣчающую двумъ подвижнымъ кислотнымъ остаткамъ, между тѣмъ какъ наблюденія Вернера и Миолати надъ электропроводностью растворовъ  $PtCl_4 \cdot 6NH_3$  указываетъ на то, что всѣ четыре атома галоида нужно считать въ активномъ состояніи. Находится-ли это явленіе въ связи съ процессомъ гидратации при раствореніи, или же здѣсь придется принять какое-нибудь другое соотношеніе между подвижностью кислотныхъ остатковъ и числомъ основныхъ группъ (что весьма возможно) — должны рѣшить дальнѣйшія изслѣдованія <sup>3)</sup>.

Такимъ образомъ, аммонійская теорія даетъ вполне удовлетворительное объясненіе акта сочетанія металлической соли съ амміакомъ и потери основ-

<sup>1)</sup> Строеніе  $Co \begin{array}{c} \diagup X \ 2en \\ X \\ \diagdown X \end{array}$ , предложенное Йергенсеомъ, точно также отвѣчаетъ веществу съ

однимъ подвижнымъ кислотнымъ остаткомъ.

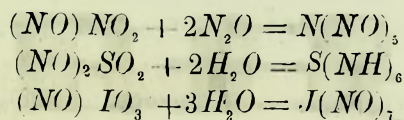
<sup>2)</sup> Gerdes, Journ. f. pr. Chem. (2) 26, 257.

<sup>3)</sup> Съ другой стороны, составъ хлороплатината  $(PtCl_2 \cdot 6NH_3)PtCl_6$  наводитъ на мысль, что въ соединеніи Гердеса-Дрексли два атома хлора отличны отъ другихъ. При одинаковости свойствъ всѣхъ четырехъ атомовъ галоида слѣдовало бы ожидать хлороплатината, составленнаго по формулѣ  $(Pt \cdot 6NH_3)_2PtCl_6$ .

цыхъ свойствъ послѣдняго. Точно также становятся понятными измѣненія функцій кислотныхъ остатковъ въ зависимости отъ принятаго распредѣленія амміака въ частицѣ. Болѣе слабыми сторонами теоріи въ ея современномъ состояніи нужно считать: а) объясненіе явленій изомеріи; б) цѣлебразную связь частицъ амміака между собою (Бломстрандъ) и с) неопредѣленность указаній относительно количествъ амміака, способнаго удерживаться металлической солью. По воззрѣніямъ *Бломстранда* и др., это количество находится въ нѣкоторомъ соотношеніи съ числомъ сродствъ или съ атомностью металла, но число частицъ амміака въ цѣли и самая устойчивость послѣдней являются какъ будто бы случайными и не опредѣляются въ зависимости отъ какихъ либо другихъ основныхъ причинъ.

Болѣе вниманія этому предмету удѣляютъ другія воззрѣнія, которыя устанавливаютъ непосредственную связь числа частицъ амміака (и воды) съ типами сложной соли по отношенію къ кислотнымъ остаткамъ и металлу.

II. Способность кислородъ-содержащихъ *кислотныхъ остатковъ* къ соединенію съ элементами воды представляется давно извѣстной. Получаемыя при этомъ производныя высшихъ формъ, напримѣръ:



наблюдаются во многихъ гидратахъ и основныхъ соляхъ <sup>1)</sup>.

Зависимость между типами гидратовъ и высшихъ кислородныхъ соединений элементовъ была съ особенною послѣдовательностью развита *Ф. М. Флавицкимъ* въ его «теоріи химическихъ формъ» <sup>2)</sup>. Этотъ авторъ считаетъ гидраты галоидо-водородныхъ кислотъ и ихъ солей производными орто-формъ типа:



отвѣчающаго *семиатомнымъ* галоидамъ. Принимая существованіе непосредственной связи между атомами галоидовъ, *Ф. Флавицкій* выводитъ соответствующимъ образомъ число гидратовъ для двойныхъ галоидныхъ солей. При этомъ получается возможность образованія изомерныхъ формъ, смотря по тому, связана ли вода съ однимъ изъ атомовъ галоида (гидраты первого рода), или съ двумя атомами галоидовъ одновременно (гидраты второго рода).

На основаніи приведенныхъ соображеній мы должны заключить, что на каждый атомъ галоида въ простыхъ соляхъ должно приходиться не болѣе 3 частицъ воды <sup>3)</sup>. Какъ было показано ранѣе, соединенія съ высшимъ чис-

<sup>1)</sup> Д. Н. Менделѣевъ: Основы химіи, стр. 201, 624.

<sup>2)</sup> Ж. Р. Х. О. 23, 117; 25, 243. *Ф. Флавицкій*: Общая или неорганическая химія. Казань. 1893, стр. 294—296.

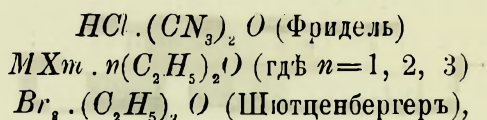
<sup>3)</sup> По теоріи *Ф. М. Флавицкаго*, максимальное количество воды въ обыкновенныхъ гидратахъ *двойныхъ солей* должно равняться пяти частицамъ на два атома галоидовъ.



ломъ частицъ воды встрѣчаются сравнительно рѣдко и притомъ главнѣйше среди галоидныхъ солей первой группы періодической системы. Такія соединенія *Ф. М. Флавицкій* называетъ *гидратами высшаго порядка* и принимаетъ, что при образованіи ихъ участвуетъ кислородъ съ атомностью высшей двухъ, какъ это обыкновенно принимается. Согласно своему положенію въ періодической системѣ, кислородъ, какъ аналогъ сѣры, долженъ быть *шестиатомнымъ* элементомъ. При такомъ возрѣніи вода представляется ненасыщеннымъ тѣломъ и на каждый атомъ кислорода въ гидро-орто-формѣ и ея производныхъ могутъ присоединиться по крайней мѣрѣ двѣ частицы воды.

Въ связи съ этимъ мы должны поставить то обстоятельство, что болѣе богатые кислородомъ остатки іодной, сѣрной и др. кислотъ оказываются въ то же время способными удерживать наибольшее число частицъ воды, которое значительно превышаетъ содержаніе послѣдней въ орто-формахъ.

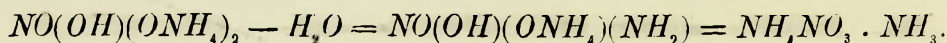
Съ другой стороны, при образованіи соединеній кислотъ, солей и свободныхъ галоидовъ съ *эфирами*:



вполнѣ аналогичныхъ гидратамъ, пришлось бы допустить мало вѣроятное перемѣщеніе метильныхъ и этильныхъ группъ (отъ кислорода къ галоиду).

Поэтому представленіе о высшей атомности кислорода должно быть распространено не только на послѣднія соединенія, но также и на *всю группу гидратовъ* вообще. Попытки въ этомъ направленіи уже ранѣе дѣлались *Фриделемъ* <sup>1)</sup> и *Вюрцеиъ* <sup>2)</sup> для солей съ кристаллизационной водой и *Тёрнгеномъ* <sup>3)</sup> относительно конституціонной воды розео-соединеній. Названные авторы допускаютъ чеырехъ-атомность кислорода.

Аналогическія возрѣнія были прилагаемы также и къ амміачно-металлическимъ солямъ. *Рейхлеръ* <sup>4)</sup> и *Менделѣевъ* <sup>5)</sup> разсматриваютъ сочетанія  $AgNO_3$ ,  $Ag_2H_3O_2$  и  $NH_4NO_3$  съ  $NH_3$ , какъ *амидоподобныя* вещества, отвѣчающія высшимъ гидратамъ азотной и уксусной кислотъ. Напримѣръ, соединеніе  $NH_4NO_3 \cdot NH_3$  можно представить происходящимъ по общей реакціи образованія амидовъ изъ амміачныхъ солей:



<sup>1)</sup> *Friedel*: О соединеніи окиси метила съ соляной кислотой, Bull. soc. chim. 24, 160, 241.

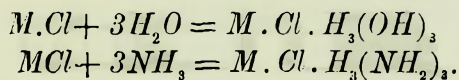
<sup>2)</sup> *Wurtz*: La théorie atomique, 2 édition, p. 243—244 (замѣчанія о кристаллизационной водѣ и о строеніи двойныхъ солей).

<sup>3)</sup> *Tergensen*, Journ. f. pr. Chem. (2) 29, 419.

<sup>4)</sup> *Reychler*, Berl. Ber. 16, 990, 2420, 2425; 17, 41.

<sup>5)</sup> *Д. И. Менделѣевъ*: По поводу открытія азотисто-водородной кислоты, Ж. Р. Х. О. 22 509—510.

Подобнымъ-же образомъ могутъ быть произведены продукты присоединенія амміака къ галоиднымъ солямъ изъ *соотвѣтствующихъ гидратовъ*, посредствомъ замѣщенія гидроксила  $OH$  амидной группой  $NH_2$ :



Но допущеніе трехъ-атомнаго азота и амидной группы въ амміачно-металлическихъ соляхъ плохо согласуется съ имѣющимися въ нашемъ распоряженіи фактами. Существованіе соединеній съ пиридиномъ и др. третичными аминами, которыя повторяютъ до мельчайшихъ подробностей свойства чисто амміачныхъ производныхъ, является прямымъ противорѣчіемъ такому воззрѣнію. Какъ извѣстно, всѣ свойства названныхъ соединеній понижаются весьма просто, если разсматривать ихъ какъ *аммонійныя соли*.

Принимая пятиатомность азота, мы дѣлаемъ допущеніе, очевидно, совершенно эквивалентное гипотезѣ о высшей атомности кислорода въ гидратахъ.

Измѣненіе въ типѣ галоида (или кислотнаго остатка) при различныхъ степеняхъ гидратации должно проявляться въ соотвѣтствующемъ измѣненіи свойствъ галоида (или кислотнаго остатка). Сущестующія данныя показываютъ, что названное измѣненіе дѣйствительно наблюдается во многихъ случаяхъ. Выше мы видѣли, что реакціи галоидовъ въ металлическихъ соляхъ измѣняются совершенно послѣдовательно, если переходить отъ ангидридныхъ формъ къ высшимъ типамъ гидратныхъ или амміачныхъ соединеній. Если различія въ реакціяхъ металла при различныхъ степеняхъ его окисленія приписывается обыкновенно измѣненію въ типѣ металлической соли по отношенію къ металлу, то является вполнѣ естественно допустить, что разница въ функціяхъ галоидовъ при различныхъ степеняхъ гидратации зависитъ отъ соотвѣтствующихъ измѣненій въ типѣ гидрата по отношенію къ галоиду.

Особенно характерной въ этомъ отношеніи является найденная *Гладстономъ* <sup>1)</sup> разница между молекулярнымъ свѣтопреломленіемъ галоидовъ въ минеральныхъ и органическихъ соединеніяхъ:

	Неорганическія соли.	Органическія соединенія.	Разность.
<i>Cl</i>	10,7	9,9	0,8
<i>Br</i>	17,0	15,3	1,7
<i>I</i>	27,2	24,5	2,7

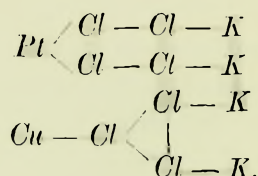
Свѣтопреломляющія способности галоидовъ въ неорганическихъ соляхъ представляютъ среднее изъ величинъ, полученныхъ при изслѣдованіи солей въ водныхъ растворахъ. Отсюда слѣдуетъ, что галоиды въ «гидратирован-

<sup>1)</sup> *Gladstone*, Philos. Trans. of the R. Soc. 160, Part I, p. 21—24 (1870).

номъ» состояніи имѣютъ значительно большее молекулярное свѣтопреломленіе по сравненію съ тѣми-же элементами, связанными съ углеродомъ, фосфоромъ или сѣрой <sup>1)</sup>. Къ послѣдней группѣ должны быть, по всей вѣроятности, отнесены безводныя галоидныя соли тяжелыхъ металловъ (*Cr, Ir, Pt, Rh, Sn*), которыя во многихъ отношеніяхъ напоминаютъ кислотные галогенгидриды и заключаютъ атомы галоидовъ, съ трудомъ вступающіе въ обмѣнное разложеніе съ солями серебра <sup>2)</sup>.

Въ связи съ измѣненіемъ типа нужно поставить также и нѣкоторыя другія перемѣны въ свойствахъ галоидовъ (или кислотныхъ остатковъ) при соединеніи солей съ амміакомъ или водою, напр., измѣненія способностей къ образованію двойныхъ солей и къ соляному обмѣну.

Для *двойныхъ солей* уже давно предполагалось, что кислотные остатки являются связующими частями—какъ бы цементомъ—сложнаго соединенія (*Бломстрандъ*) <sup>3)</sup>. Принимая во вниманіе несомнѣнную аналогію въ строеніи между кислородными и галоидными солями, приходилось допустить въ послѣднихъ галоиды двухъ и трехъ-атомными, какъ это видно изъ слѣдующихъ формулъ:



Теоретическія воззрѣнія, развиваемыя *Ф. М. Флавинскимъ*, устанавливаютъ близкія генетическія отношенія между двумя предѣльными группами сложныхъ солей—производными сложныхъ оснований и двойными солями—

<sup>1)</sup> *Де-Виль* ставитъ указанную разность въ эквивалентахъ рефракціи въ зависимость отъ электролитической диссоціаціи галоидныхъ солей въ растворенномъ состояніи (*Zeitschr. f. phys. Chem.* 4, 559).

По всей вѣроятности, измѣненія въ состояніи кислорода при гидратаціи должны также имѣть вліяніе на свѣтопреломляющую способность гидратовъ.

<sup>2)</sup> Аналогичныя разности свѣтопреломляющей способности (съ обратнымъ знакомъ) обнаруживаются также для кислотныхъ остатковъ  $\text{NO}_2$  и  $\text{SO}_4$  при сравненіи азотно- и сѣрно-кислыхъ эфировъ съ соотвѣтствующими неорганическими солями (въ растворахъ).

<sup>3)</sup> *Blomstrand*: *Chemie der Jetztzeit*, S. 334; *Jra Remsen*, *Amer. Chem. Journ.* 11, 291.

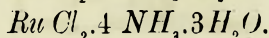
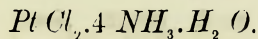
Участіе кислотныхъ группъ при образованіи сложныхъ солей лежитъ также въ основѣ представленій *Армстронга* о строеніи названныхъ веществъ. Этотъ авторъ предполагаетъ, что такъ называемыя молекулярныя сочетанія образуются вслѣдствіе взаимнаго притяженія *кислотныхъ элементовъ*, заключающихся въ атомныхъ соединеніяхъ. *Армстронгъ* сравниваетъ сложныя соли съ соединеніями непредѣльныхъ частицъ, напр.,  $\text{C}_n\text{H}_{2n-1} \cdot \text{CN}=\text{CN}_2$ , въ которыхъ радикалы  $n\text{H}_{2n+1}$  не принимаютъ участія въ актѣ присоединенія и поэтому могутъ быть уподоблены металламъ минеральныхъ частицъ. Связь кислотныхъ элементовъ между собою совершается, по мнѣнію *Армстронга*, на счетъ особыхъ остаточныхъ средствъ послѣднихъ. Такъ въ іодистомъ тетраметил-аммоніи азотъ, оставаясь трехъ-атомнымъ, дѣйствуетъ своимъ остаточнымъ средствомъ на такое-же средство іода въ іодистомъ метилѣ (См. *Ж. Р. Х. О.* 20 (2) 74—78).

опредѣляя внутреннюю связь между отдѣльными составными частями соединенія въ зависимости отъ одной и той же общей причины: высшаго типа галоидовъ или кислотныхъ остатковъ. Въ этомъ заключается, по моему мнѣнiю, одно изъ главнѣйшихъ преимуществъ теорiи химическихъ формъ, такъ какъ аналогiя въ типахъ и въ способѣ образованiя указанныхъ предѣльныхъ группъ не можетъ подлежать сомнѣнiю и оправдываться всѣмъ запасомъ имѣющихся фактическихъ данныхъ.

III. Въ разсмотрѣнныхъ до сихъ поръ теоретическихъ представленiяхъ почти не обращалось вниманiя на значенiе атомовъ *металла* при построенiи частицы сложной соли. Между тѣмъ, количество присоединяемаго аммиака и прочность, съ которою онъ удерживается, находятся въ непосредственной зависимости отъ свойствъ металла, т. е. отъ его положенiя въ системѣ элементовъ. Кромѣ того, при самомъ актѣ присоединенiя наблюдается послѣдовательное измѣненiе въ функцiяхъ металла. Эти обстоятельства заставили *Менделѣева, Вюрца, Л. Мейера, Горстмана, Михаэлиса, Вернера* и др. искать въ свойствахъ самихъ металловъ причину образованiя сложныхъ солей.

*Вюрц* <sup>1)</sup>, *Горстманн* <sup>2)</sup>, *Михаэлис* <sup>3)</sup>, разсматривая строенiе двойныхъ платиновыхъ солей, принимаютъ въ послѣднихъ атомы калия и хлора непосредственно связанными съ платиной, которая является при этомъ *шести- и восьми-атомнымъ* элементомъ. Аналогичное предположенiе о восьми-атомности металла сдѣлано *Л. Мейеромъ* <sup>4)</sup> по отношенiю къ хлористоводородной пентаминовою соли кобальта  $CoCl_3 \cdot 5NH_3$ . Но всѣ названные авторы даютъ лишь отрывочныя указанiя, не входя въ болѣе подробное разсмотрѣнiе вопроса. Съ болѣею послѣдовательностью, чѣмъ въ предъидущихъ случаяхъ, было проведено представленiе о высшемъ типѣ металла въ сложныхъ платиновыхъ соляхъ *Д. И. Менделѣевымъ* въ его «*Основахъ химiи*» (стр. 720—723).

Въ высшей степени замѣчательно, что наиболѣе прочные и характерные гидраты и аммиачно-металлическiя соли образуются металлами 6—8-ой группъ перiодической системы, способными давать высокiя степени окисленiя съ преобладающимъ кислотнымъ характеромъ. Слѣдовательно, въ низшихъ степеняхъ окисленiя этихъ металловъ можно принять существованiе сродствъ, способныхъ удерживать такiя частицы, какъ вода, аммиакъ и т. п. Связь формъ окисленiя съ аммиачными соединенiями проявляется, между прочимъ, при сличенiи состава аналогичныхъ производныхъ платины и рутенiя:



Рутенiй, дающiй болѣе высокую форму окисленiя, чѣмъ платина, удерживаетъ

<sup>1)</sup> *Wurtz*: La théorie atomique, p. 185.

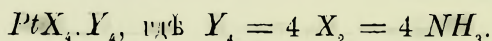
<sup>2)</sup> *Horstmann*: Theoretische Chemie, Braunschweig 1885, S. 340—342.

<sup>3)</sup> *Michaelis*: Lehrb. d. anorgan. Chemie, Bd. II, 4 Abth. S. 1177.

<sup>4)</sup> *L. Meyer*: Die modernen Theorien d. Chemie, 4 Auflage, S. 373.

живааетъ также въ амміачной соли большее количество воды и притомъ съ замѣчательною прочностью. По наблюденіямъ *Клауса* <sup>1)</sup> вода въ рутеновой соли не выдѣляется даже при 120°.

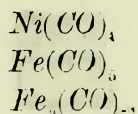
Предполагая, что тѣ-же средства, которыя заставляютъ  $PtCl_2$  соединяться съ  $Cl_2$ , производятъ также и соединеніе съ  $NH_3$ ,  $H_2O$ ,  $KCl$  и др. веществами, Менделѣевъ относитъ соль  $PtCl_4 \cdot 4NH_3$  къ типу высшихъ солеобразныхъ соединеній платины:



Этотъ типъ проявляется также въ двойныхъ синеродистыхъ соляхъ  $PtM_2(OH)_4 \cdot 3H_2O$ .

Измѣненіе реакцій платины въ названныхъ соединеніяхъ должно явиться непосредственнымъ результатомъ измѣненія типа соединенія по отношенію къ металлу, подобно тому какъ измѣняются свойства сѣры или хлора при переходѣ отъ низшихъ соединеній къ высшимъ, напр. отъ  $SO_2$  къ  $SO_2(OH)_2$  или отъ  $KCl$  къ  $KClO_4$ .

Свойства замѣчательныхъ соединеній никкеля и желѣза съ окисью углерода:



открытыхъ *Л. Мондомъ* <sup>2)</sup> и его сотрудниками, даютъ, по моему мнѣнію, новую опору вышеприведеннымъ взглядамъ. По своимъ типамъ, легкой летучести и взрывчатости, названныя вещества напоминаютъ высшія кислородныя соединенія *Ru* и *Os*. Въ согласіи съ этимъ, атомное свѣтопреломленіе никкеля въ  $Ni(CO)_4$ , равное 25,19 по опредѣленіямъ *Монда* и *Насини* <sup>3)</sup>, значительно превышаетъ свѣтопреломленіе этого металла (9,9), выводимое изъ растворовъ его солей.

Имѣя въ виду, что въ амміачныхъ соединеніяхъ никкель можетъ имѣть высшую атомность, чѣмъ въ обыкновенныхъ соляхъ и желая убѣдиться, въ

<sup>1)</sup> *Клаусъ*, Bull. de l'Acad. des sciences de St. Petersburg, 1, 122; 4, 455. Присутствіе воды свойственно не только хлористоводородной, но и другимъ солямъ ряда  $RuX_2 \cdot 4NH_3$ .

<sup>2)</sup> *L. Mond, Langer and Quincke*, Proceed. of the Chem. Soc. 1890, 86; 1891, 101, 149; Ж. Р. Х. О. 22 (2) 1, 13; 23 (2), 226.

<sup>3)</sup> *Mond* и *Nasini*, Zeitschr. f. phys. Chem. 8, 150. При этихъ вычисленіяхъ была принята для группы  $CO$  свѣтопреломляющая способность, свойственная карбонильной группѣ въ органическихъ соединеніяхъ.

Аналогичныя отношенія были обнаружены *Гладстономъ* (Phil. Mag. (5) 35, 204) при изслѣдованіи рефракціи  $Fe(CO)_5$ . Основываясь на взаимныхъ отношеніяхъ величинъ дисперсіи и рефракціи, Гладстонъ считаетъ возможнымъ принять въ соединеніяхъ  $Ni(CO)_4$ ,  $Fe(CO)_5$  никкель и желѣзо двухатомными и отнести увеличеніе свѣтопреломляющей способности на счетъ карбонильныхъ группъ. При этомъ для послѣднихъ приходится принять необыкновенно высокія значенія=11,3—11,9 (вмѣсто 8,4), съ чѣмъ врядъ ли можно согласиться.

какой мѣрѣ это можетъ отразиться на атомной рефракціи металла, *Мондъ* и *Назини* изслѣдовали также свѣтопреломленіе  $NiCl_2 \cdot 4NH_3$  и  $NiSO_4 \cdot 2NH_3$  въ водныхъ растворахъ. Но полученныя величины указывали, что атомная рефракція никкеля приэтомъ не измѣняется. Такой результатъ становится до извѣстной степени понятнымъ, если принять во вниманіе, что изученныя Мондомъ и Назини амміачно-никкелевыя соли въ значительной мѣрѣ разлагаются водою.

Болѣе подходящими для рѣшенія названнаго вопроса являются, по мнѣ изслѣдованіямъ, весьма устойчивыя относительно воды и кислотъ *платиновыя* соединенія. Полученныя мною предварительныя результаты показываютъ, что атомная рефракція платины не остается постоянной при вступленіи амміака, хлористаго калия и др. веществъ въ частицу сложной соли.

При своихъ наблюденіяхъ надъ свѣтопреломляющей способностью я пользовался прекраснымъ спектрогоніометромъ работы *Фюсса* <sup>1)</sup> въ Берлинѣ (модель № 2), весьма любезно предоставленнымъ въ мое распоряженіе дирекціей Императорскаго Минералогическаго Общества. Скрытый лимбъ этого прибора раздѣленъ отъ 5 до 5 минутъ; два нониуса позволяютъ дѣлать отчетъ съ точностью до 30 секундъ. Изслѣдуемые растворы помѣщались въ небольшой непрозрачной призмѣ, внутренней каналъ которой закрывался пришлифованными стеклами. Измѣреніе показателей преломленія было произведено по отношенію къ линіямъ литія, натрія и таллія.

Всѣ соли, служившія для опытовъ, были приготовлены въ возможно большихъ количествахъ и подвергались многократной перекристаллизаци. Составъ растворовъ опредѣленъ синтетически — взвѣшиваніемъ составныхъ частей, причѣмъ концентрации отнесены къ безводнымъ солямъ. Для опредѣленія удѣльнаго вѣса я примѣнялъ пикнометры съ узкой шейкой, емкостью отъ 0 до 20 куб. см., смотря по количеству имѣвшагося раствора. Наблюденія производились обыкновенно при двухъ температурахъ, напр., при 0° и 20°, и затѣмъ при помощи интерполяціи вычислялся удѣльный вѣсъ для той температуры, при которой сдѣланы отчеты спектрогоніометра. Удѣльные вѣса исправлены на взвѣшиваніе въ воздухѣ и приведены къ водѣ при 4° <sup>2)</sup>.

Для вычисленія молекулярной свѣтопреломляющей способности я воспользовался простѣйшей формулой:

$$\frac{\mu - 1}{d} M,$$

выражающей соотношеніе между показателями преломленія  $\mu$  и удѣльнымъ

<sup>1)</sup> См. описаніе этого прибора: *Websky*, Zeitschr. f. Krystallographie, 4, 545; Groth: Physik. Krystallogr. S. 381 (1885).

<sup>2)</sup> См. *Landolt*: Das optische Drehungsvermögen, . 136—138.

вѣсомъ  $d$  вещества.  $M$ —молекулярный вѣсъ соли. Эта же формула была примѣнена *Гладстономъ* и *И. И. Канонниковымъ* при ихъ извѣстныхъ изслѣдованіяхъ надъ эквивалентами рефракціи неорганическихъ соединеній.

Полученные мною результаты сведены на слѣдующей таблицѣ:

	Концентраціи.	$t^0$	$d \frac{t^n}{4^0}$	Показатели преломленія растворовъ.			Растворенное вещество.		
				$\mu_{Li}$	$\mu_{Na}$	$\mu_{Tl}$	Молек. вѣсъ М.	$\mu_{Na}^{-1} \frac{1}{d}$	$(\mu_{Na}^{-1})M \frac{1}{d}$
$PtCl_2 \cdot 4NH_3$ . . . . .	7,166%	19,1 <sup>0</sup>	1,05095	1,33993	1,34217	1,34519	334	0,22183	74,1
$K_2PtCl_4$ . . . . .	13,375	17,2	1,11225	1,34770	1,35021	—	415	0,19389	80,5
$Na_2PtCl_6$ . . . . .	29,123	18,8	1,28259	1,38749	1,39085	—	454	0,23465	106,5
$PtCl_2(NO_3)_2 \cdot 4NH_3$ (Соль Гро).	2,712	19,1	1,01753	1,33417	1,33651	1,33848	458	0,23024	105,4

Разсмотримъ послѣдовательно основныя данныя, которыя должны служить для вычисленія атомной рефракціи платины въ приведенныхъ соляхъ.

1. *Хлористый платодіамминъ*  $PtCl_2 \cdot 4NH_3$ . Для рефракціи хлора въ этомъ соединеніи, очевидно, нужно принять величину 10,7, опредѣленную *Гладстономъ* для активнаго хлора неорганическихъ солей. Изъ наблюденій того же ученаго <sup>1)</sup> слѣдуетъ, что свободный амміакъ въ водномъ и спиртовомъ растворѣ имѣетъ приблизительно одну и ту же преломляющую способность, въ среднемъ около 9,0 (относительно линіи  $D$ ). Но въ соединеніяхъ съ кислотами рефракція амміака увеличивается и для вычисленія ея можно поступить слѣдующимъ образомъ: сначала находимъ значеніе для  $NH_4$ , вычитая изъ молекулярной рефракціи аммонійныхъ солей соответствующія величины для кислотныхъ остатковъ. Такъ, изъ данныхъ *Гладстона* <sup>2)</sup> и *Баха* <sup>3)</sup> для галонидныхъ солей въ растворахъ имѣемъ:

$$\text{для } NH_4Cl \quad 22,4 - 10,7 = 11,7$$

$$\text{» } NH_4Br \quad 28,5 - 17,0 = 11,5$$

$$\text{» } NH_4I \quad 38,9 - 27,2 = 11,7$$

$$\text{среднее значеніе для } NH_4 = 11,66.$$

<sup>1)</sup> *Gladstone*, Chem. Soc. Journ. 1891, 595.

<sup>2)</sup> *Gladstone*, Phil. Trans. of the R. Soc. 160—Part I, p. 24, 29. (1870).

<sup>3)</sup> *Bach*, Zeitschr. f. phys. Chem. 9, 260.

Вычитая изъ 11,66 молекулярную рефракцію водорода въ углеродистыхъ соединеніяхъ = 1,47 (для линіи *D* по вычисленіямъ *Цеккини*)<sup>1)</sup>, получаемъ искомое значеніе для  $NH_3$  въ его соляхъ = 10,2. Пользуясь найденными величинами, вычисляются два слѣдующихъ предѣльныхъ значенія для атомной рефракціи платины въ  $PtCl_2 \cdot 4NH_3$ :

$$\text{при } NH_3 = 9,0 \quad Pt = 16,7$$

$$\text{» } \text{» } = 10,2 \quad Pt = 11,9.$$

2. *Хлороплатинитъ калия*  $K_2PtCl_4$ . Хлоръ, заключающійся въ этой соли, не вступаетъ въ обычныя двойныя разложенія; поэтому, принимая для свѣтопреломляющей способности названнаго элемента величину 10,0, вычисленную *Цеккини* для органическихъ соединеній и для калия — соответствующее значеніе 7,8 (*Гладстонъ*, *П. И. Канонниковъ*), находимъ атомное преломленіе платины = 24,7.

Полученные результаты ясно показываютъ, что въ соединеніяхъ  $PtCl_2 \cdot 4NH_3$  и  $PtCl_2 \cdot 2KCl$ , отвѣчающихъ одной и той-же степени окисленія платины, послѣдняя имѣетъ совершенно различную атомную рефракцію. Наблюдаемая разность далеко выходитъ за предѣлы погрѣшностей изслѣдованій подобнаго рода. Отсюда слѣдуетъ, что образованіе неразлагаемыхъ водою комплексовъ въ двойныхъ и амміачныхъ соединеніяхъ платины проявляется весьма рѣзко на рефрактометрическихъ величинахъ. Если бы названные комплексы не существовали въ растворенномъ состояніи, то для приведенныхъ выше солей мы должны были бы получить одну и ту-же величину для атомной рефракціи платины.

3. *Соль Гро* или *азотнокислый хлороплатиндіамминъ*  $PtCl_2(NO_3)_2 \cdot 4NH_3$  былъ полученъ дѣйствіемъ азотной кислоты на  $PtCl_2 \cdot 4NH_3$ . Какъ извѣстно, остатки азотной кислоты въ соли Гро находятся въ легко подвижномъ состояніи, между тѣмъ какъ хлоръ не вступаетъ въ обмѣнное разложеніе съ солями серебра. Поэтому, принимая для  $Cl$  и  $NO_3$  значенія = 10,0 и 14,25<sup>2)</sup>, получаемъ для атомной рефракціи платины слѣдующіе предѣлы:

$$\text{при } NH_3 = 9,0 \quad Pt = 21,0$$

$$\text{» } \text{» } = 10,2 \quad Pt = 16,1$$

Найденныя величины на 4,2—4,3 больше соответствующихъ для  $PtCl_2 \cdot 4NH_3$ . Изъ этого мы должны заключить, что присоединеніе кислотныхъ группъ, при переходѣ отъ солей 2-го основанія Рейзе  $PtX_2 \cdot 4NH_3$  къ солямъ Гро  $PtX_1 \cdot 4NH_3$ , сопровождается *увеличеніемъ* атомнаго свѣтопреломленія платины.

4. Послѣднее явленіе становится еще болѣе замѣтнымъ при сравненіи *хлороплатинитовъ* съ *хлороплатинатами*. Вставляя для  $Cl$  и для  $Na$  значе-

<sup>1)</sup> *Zecchini*, Atti della Reale Accad. d. Lincei. Rendic. (5) Vol. 1, 2 Sem., p. 180 (1892).

<sup>2)</sup> По даннымъ *И. И. Канонникова*, для эквивалента рефракціи группы  $NO_2$  въ азотнокислыхъ соляхъ (*Ж. Р. Х. О.* 16, 129).



ніи 10,0 (Цеккини) и 4,4 (Гладстонъ), вычисляемъ для атомной рефракціи платины въ  $Na_2PtCl_6$  величину = 37,7, которая болѣе чѣмъ въ полтора раза больше опредѣленной выше рефракціи платины въ  $K_2PtCl_4$  (24,7) <sup>1)</sup>.

Сопоставляя полученные значенія для свѣтопреломляющей способности платины:

въ $PtCl_2 \cdot 4NH_3$	между 11,9 — 16,7.
» $PtCl_2(NO_3)_2 \cdot 4NH_3$	» 16,1 — 21,0
» $PtCl_4K_2$	24,7
» $PtCl_6Na_2$	37,7

мы приходимъ къ заключенію, что при соляхъ, отвѣчающихъ одной и той же степени окисленія металла, наименьшія величины принадлежатъ амміачнымъ соединеніямъ. Дальнѣйшія изслѣдованія должны показать, въ какой мѣрѣ это отношеніе сохраняется при соляхъ тѣхъ же типовъ, но образованныхъ другими кислотами. Съ другой стороны, было бы весьма интересно сравнить между собою амміачныя соли  $MX_n \cdot nNH_3$ , относящіяся къ одной и той же степени окисленія металла, но при различныхъ значеніяхъ коэффиціента  $n$ . По отношенію къ платинѣ подобная постановка вопроса представляется довольно затруднительной, такъ какъ соединенія низшаго типа  $PtX_2 \cdot 2NH_3$  трудно растворимы въ водѣ, но можно думать, что сложныя соли другихъ металловъ, напр.  $Pd, Cr$ , окажутся болѣе благопріятными для работъ въ этомъ направленіи <sup>2)</sup>.

Еще болѣе наглядное доказательство непосредственной связи металла съ амміакомъ и др. веществами въ сложныхъ соляхъ представляютъ намъ металлическія соединенія *тіамидовъ*, изученію которыхъ посвящены послѣдующія главы настоящей работы. Всѣ свойства этихъ солей заставляютъ признать въ нихъ существованіе непосредственной связи металла съ частицами *тіамидовъ* при посредствѣ сѣры. Чѣмъ устойчивѣ эта связь, тѣмъ прочнѣе получаемое сложное соединеніе.

Допуская высшую атомность металловъ въ названныхъ веществахъ, мы невольно сталкиваемся съ вопросами: какими средствами металлическій атомъ удерживаетъ частицы амміака, воды, галоидныхъ щелочей и т. п.? Будутъ ли эти средства одинаковы съ тѣми, которыя производятъ соединенія металла съ галоидами и др. кислотными группами? Въ настоящее время дать категорическіе отвѣты на эти вопросы также трудно, какъ и отвѣтить на вопросъ о томъ, какими средствами натрій удерживаетъ хлоръ въ хлористомъ натріѣ и ртуть въ натріевыхъ амальгамахъ.

<sup>1)</sup> Гладстонъ (Phil. Trans. 1870—I, p. 15, 26), изслѣдуя водный растворъ, заключавшій въ себѣ вещество состава  $PtCl_4 + 0.94HCl$ , вычислилъ величину атомной рефракціи платины = 26,01 и  $PtCl_4 = 71,06$ . Изъ моихъ данныхъ относительно  $Na_2PtCl_6$  получается для  $PtCl_4$  значеніе 74,9.

<sup>2)</sup> Изслѣдованія надъ свѣтопреломленіемъ сложныхъ солей продолжаются въ нашей лабораторіи.

Совокупность данныхъ указываетъ съ довольно значительною вѣроятностью, что сродства металлическаго атома по отношенію къ основнымъ (металлическимъ) и кислотнымъ (металоиднымъ) веществамъ различны между собою. По крайней мѣрѣ, періодическая система наглядно показываетъ намъ различіе типовъ соединеній по отношенію къ водороду и кислороду. Высшимъ водороднымъ типамъ отвѣчаютъ низшіе типы кислородныхъ соединеній и обратно <sup>1)</sup>. Весьма замѣчательно, что платина и др. металлы 8-ой группы являются именно тѣми переходными или промежуточными элементами, въ которыхъ можно предполагать совмѣщеніе высокихъ атомностей относительно кислотныхъ и основныхъ веществъ.

Идея о непосредственномъ соединеніи частицъ амміака съ металлическими атомами лежитъ также въ основѣ своеобразной теоріи Вернера <sup>2)</sup> о строеніи сложныхъ солей.

Независимо отъ понятія объ атомности, этотъ авторъ вводитъ новое представленіе о т. наз. *координатномъ числѣ* (Koordinationszahl), опредѣляющемъ число точекъ въ пространствѣ, въ которыхъ могутъ находиться атомы или группы ( $H_2O$ ,  $NH_3$ , кислотные остатки), находящіеся въ непосредственной связи съ металломъ. Для углерода, кремнія, азота, бора координатное число равняется *четыремъ*, для большинства металловъ—*шести*.

Группы, расположенныя въ координатныхъ точкахъ, составляютъ по Вернеру *первую сферу*, окружающую атомъ металла. При координатномъ числѣ 6 группы помѣщены въ вершинахъ четырехгранныхъ угловъ *октаэдра*. Названная сфера представляетъ собою сложный радикалъ, заключающій кислотные остатки въ химически недѣятельномъ состояніи.

Всѣ другіе атомы или группы, входящіе въ составъ сложной соли сверхъ 4 или 6, образуютъ *вторую сферу*, характерной особенностью которой является ясно выраженная способность атомовъ и кислотныхъ остатковъ къ соляному обмѣну.

По воззрѣніямъ Вернера, частица амміака (или воды) можетъ становиться на мѣсто одноатомнаго кислотнаго остатка. Тѣмъ не менѣе, онъ предполагаетъ, что существуетъ принципиальная разница между дѣйствіемъ воды (амміака) и собственно кислотныхъ остатковъ. Частицы воды и амміака, можно сказать, только занимаютъ опредѣленные мѣста въ сложномъ радикалѣ, не имѣя никакого вліянія на атомность послѣдвѣяго или число одноатомныхъ группъ, которыя могутъ имъ удерживаться (во второй сферѣ). Отсюда совершенно естественно вытекаетъ заключеніе, что атомность первой сферы, напр., сложнаго радикала  $MX_6$ , равняется разности между атомностью

<sup>1)</sup> Въ некоторыхъ случаяхъ соединеніе одного металла съ другимъ не уничтожаетъ основной способности къ сочетанію съ кислотными группами. Нагляднымъ примѣромъ этому можетъ служить металлическій радикалъ  $Su_3Pt_2$ , которому отвѣчаетъ самостоятельный рядъ производныхъ, напр.,  $(Su_3Pt_2)O_3$ ,  $(Su_3Pt_2)O_2(OH)_2$ , полученныхъ Шюценбергеромъ (С. R. 98, 1884, р. 985) при обработкѣ соляной кислотой сплава платины съ оловомъ.

<sup>2)</sup> А. Вернеръ: О строеніи неорганическихъ соединеній, Zeitschr. f. anorgan. Chem. 3, 267—330 (1893).

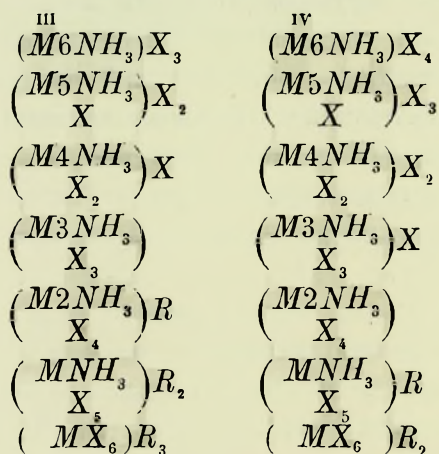
металлическаго атома и числомъ одноатомныхъ группъ, входящихъ въ составъ первой сферы, совершенно независимо отъ количества частицъ  $H_2O$ ,  $NH_4$  и т. п. По мнѣнію Вернера, роль послѣднихъ веществъ заключается въ томъ, что онѣ передаютъ дѣйствіе сродства, присущаго металлическому атому, изъ первой сферы во вторую. Въ этомъ отношеніи взгляды Вернера представляютъ новое видоизмѣненіе оставленной въ настоящее время *теоріи сочетаній Клауса* <sup>1)</sup> и др. химиковъ, утверждавшихъ, что амміакъ и вода являются пассивными придатками въ сложныхъ соляхъ, не измѣняющими основной способности металла къ соединенію съ кислотными группами.

Подобно теоріи сочетаній, и теорія Вернера не даетъ намъ удовлетворительнаго объясненія относительно причины такой разности въ химическихъ свойствахъ воды или амміака и другихъ группъ, образующихъ сложное соединеніе <sup>2)</sup>.

Принимая для большинства солей одинъ и тотъ-же сложный радикалъ:



сообразно координатному числу 6, Вернеръ весьма наглядно изображаетъ измѣненія въ функціяхъ кислотныхъ остатковъ и постепенные переходы отъ гидратовъ и амміачно-металлическихъ соединеній къ двойнымъ солямъ. Примеромъ могутъ служить два слѣдующихъ типическихъ ряда:

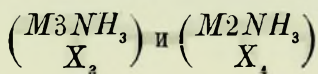


$R$ —одноатомная основная группа;  $R$  и  $X$ , находящіяся внѣ скобокъ, обозначаютъ основныя и кислотныя группы *второй* сферы. Въ промежуточныхъ соединеніяхъ  $(M3NH_3)$  и  $(M2NH_3)$  атомность первой сферы = 0, поэтому всѣ заключающіяся въ нихъ кислотныя группы должны представ-

<sup>1)</sup> *Claus*: Beiträge zur Chemie der Platinmetalle, S. 81.

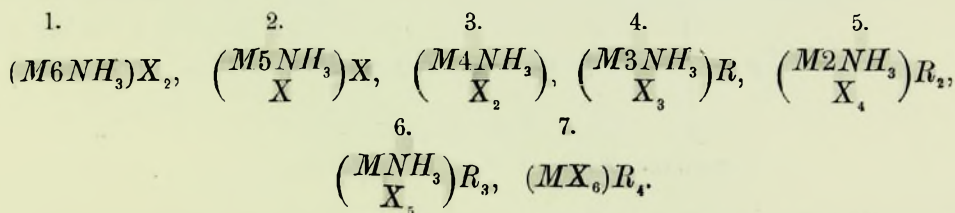
<sup>2)</sup> Отрицая высшія атомности азота и кислорода, Вернеръ не даетъ опредѣленныхъ указаній, какимъ образомъ вода и амміакъ удерживаются въ сложномъ радикалѣ, напр., въ трехъ-атомномъ радикалѣ розео-солей  $(M^5NH_3/H_2O)$ .

латься химически мало подвижными. Недавнія изслѣдованія Вернера и Миолати <sup>1)</sup> надъ электропроизводностью растворовъ  $Co(NO_2)_2 \cdot 3NH_3$  и  $PtCl_4 \cdot 2NH_3$  хорошо согласуются съ этимъ выводомъ. Въ названныхъ промежуточныхъ веществахъ кислотныя и основныя свойства сложныхъ радикаловъ:

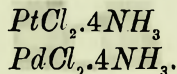


являются взаимно нейтрализованными. При дальнѣйшихъ замѣщеніяхъ въ радикалѣ указанное равновѣсіе исчезаетъ и, смотря по накопленію основныхъ или кислотныхъ группъ, получаютъ производныя сложныхъ основанийъ или двойныя соли.

Менѣе послѣдовательны и не всегда согласны съ дѣйствительностью взаимные переходы членовъ ряда, отвѣчающаго *двухъ-атомнымъ* металламъ:



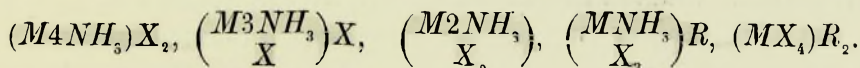
3-му члену этого ряда соотвѣтствуютъ по своему составу извѣстныя соединенія:



Эти вещества заключаютъ галоиды въ активномъ состояніи; между тѣмъ какъ порядокъ измѣненія функцій кислотныхъ остатковъ въ названномъ ряду требуетъ обратнаго. Точно также 4-й членъ можно представить въ видѣ двойной соли:



гдѣ  $R$ —щелочный металлъ. Но *хлористый платинододимминъ*  $PtCl_2 \cdot 3NH_3$ , полученный Клеве <sup>2)</sup> даетъ двойныя соединенія не съ хлористыми щелочами, а съ хлористыми металлами *кислотнаго* характера, напр.  $PtCl_2$ . Вѣроятно, эти несогласія заставили Вернера принять для двухъ-атомныхъ металловъ существованіе самостоятельнаго ряда, отвѣчающаго координатному числу=4:

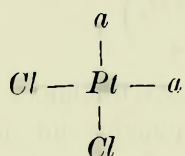


Приэтомъ предполагается, что координатныя точки расположены не въ пространствѣ, а на плоскости. Послѣдовательныя измѣненія въ свой-

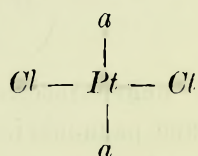
<sup>1)</sup> Werner u. Miolati, Zeitschr. f. phys. Chem. 12, 48 (1893).

<sup>2)</sup> Cleve: On ammon platinum bases, p. 64.

ствахъ членовъ послѣдняго ряда хорошо согласуются съ дѣйствительностью. Принимая во вниманіе различныя положенія амміака и кислотныхъ остатковъ въ сложномъ радикалѣ, Вернеръ выражаетъ весьма наглядно отношенія между различными изомерами амміачно-платиновыхъ и кобальтовыхъ солей. Такъ на примѣръ, изомерамъ состава  $PtCl_2 \cdot 2a$  онъ придаетъ строеніе:

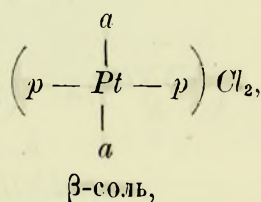
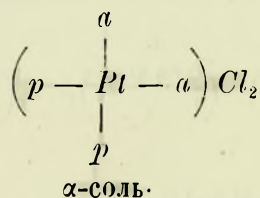


Соль Пейрона.



Соль 2-го основанія Рейзе.

Смѣшанныя амміачно-пиридиновыя соединенія типа  $PtCl_2 \cdot 2a \cdot 2p$  получаютъ формулы:

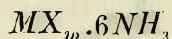
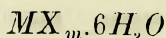


въ которыхъ амміакъ и пиридинъ распределены симметричнымъ образомъ относительно атома платины.

Нельзя не сознаться, что при существующемъ запасѣ фактическихъ данныхъ принятіе *стереохимической изомеріи* является едва-ли не самымъ простымъ способомъ объясненія явленій изомеріи среди амміачно-металлическихъ солей. Въ этомъ заключается, по моему мнѣнію, одна изъ наиболѣе существенныхъ заслугъ теоріи Вернера.

Стереохимическія отношенія, конечно, могутъ быть приложены и къ другимъ теоретическимъ представленіямъ о строеніи сложныхъ солей.

Гораздо менѣе удачной слѣдуетъ признать попытку Вернера свести весь обширный классъ сложныхъ солей къ двумъ опредѣленнымъ типамъ, характеризующимся числами 4 и 6. Какъ уже было показано ранѣе, соединенія:



ни въ какомъ случаѣ не могутъ быть отнесены къ предѣльнымъ типамъ. Число гидратовъ, заключающихъ на одинъ атомъ металла 7, 8, 9 и даже 12 частицъ воды, весьма значительно и является характернымъ для цѣлыхъ группъ соединеній (см. гидраты, приведенные на стр. 423 и 424). Какъ извѣстно, способность связывать частицы воды и амміака присуща не однимъ металламъ, но также и кислотнымъ остаткамъ. Это признаетъ и Вернеръ, принимая въ сѣрнокислыхъ соляхъ  $MSO_4 \cdot 7H_2O$  седьмую частицу воды удерживающейся посредствомъ остатка сѣрной кислоты. Но допущенія подобнаго рода въ теоріи Вернера представляются совершенно произвольными,

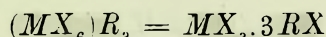
такъ какъ между свойствами шестой и седьмой частицъ кристаллизаціонной воды упомянутыхъ гидратовъ не представляется никакихъ существенныхъ различій. Сравнительно малая прочность, съ которою удерживается вода въ высшихъ гидратахъ, не можетъ быть принимаема во вниманіе, такъ какъ многіе изъ соединеній типа  $MX_m \cdot 6H_2O$ , приводимыхъ Верперомъ для подтвержденія своихъ взглядовъ, не отличаются стойкостью. Съ другой стороны, такая соль, какъ



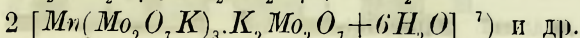
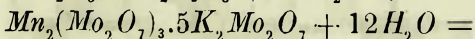
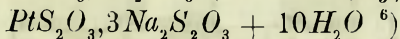
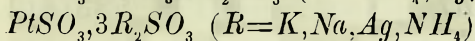
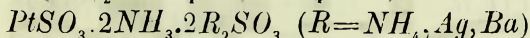
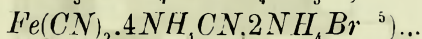
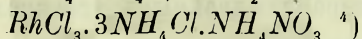
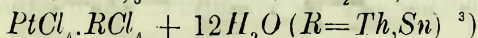
удерживаетъ воду съ замѣчательной прочностью (Клаусъ).

Относя радикалы сложныхъ солей къ двумъ типамъ  $MA_4$  и  $MA_6$ , становится совершенно непонятнымъ (безъ дополнительныхъ гипотезъ) существованіе такого характернаго ряда, какъ  $CuSO_4 \cdot 5A$ , представителемъ котораго является мѣдный купоросъ  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$  <sup>1)</sup>.

Среди двойныхъ солей уклоненія отъ типовъ:



встрѣчаются точно также весьма часто. Примѣрами могутъ служить слѣдующія соединенія:



Существованіе всѣхъ этихъ солей несовмѣстимо съ представленіями Вернера о координатныхъ числахъ и размѣщеніи различныхъ группъ внутри частицы сложной соли.

1) Верперъ придаетъ мѣдному купоросу составъ  $Cu(H_2O)_4SO_4 \cdot H_2O$ , считая такимъ образомъ, что пятая частица воды удерживается при посредствѣ остатка сѣрной кислоты.

2) Krüss u. Morawitz, Berl. Ber. 22, 2061.

3) Nilson, Berl. Ber. 9, 1056, 1142.

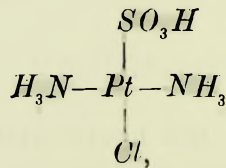
4) Leidié: Recherches sur quelques combinaisons de rhodium. Thèse, Paris 1888, p. 21; *Ф. В. Вильямъ*, Ж. Р. Х. О. 24, 526.

5) Bunsen u. Himly, Ann. Chem. Pharm. 20, 159.

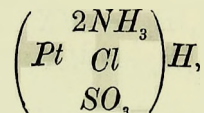
6) Schottländer, Ann. Chem. Pharm. 140, 200.

7) H. Struve, Bull. de la classe phys. mathém. de l'Acad. des sciences de St.-Petersb. 12, 150 (1854).

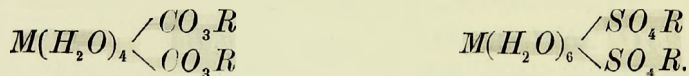
По мнѣнію цюрихскаго ученаго, активные атомы и группы *второй сферы* не находятся въ зависимости отъ какой-либо группы *A* сложнаго радикала ( $MA_6$ ), но удерживаются *совокупностью* всѣхъ группъ названнаго комплекса, въ которомъ ни одна изъ нихъ не можетъ проявлять своего дѣйствія отдѣльно. Но для кислой сѣрнистокислой соли платозаммина  $PtCl(HSO_3) \cdot 2NH_3$  Вернеръ даетъ слѣдующую формулу строенія:



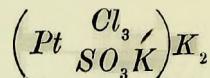
согласно которой активный водородъ связанъ съ платиной совершенно опредѣленнымъ образомъ—при посредствѣ остатка сѣрнистой кислоты. Прилагая послѣдовательно вышеприведенное положеніе относительно совокупнаго дѣйствія группъ первой сферы, мы должны были-бы придать названной соли составъ:



не согласующійся съ воззрѣніями Вернера, или же предположить, что дѣйствія одно- и двухъ-атомныхъ кислотныхъ остатковъ различны между собою, что представляется весьма мало вѣроятнымъ. Тоже самое надобно замѣтить относительно формулъ Вернера для двойныхъ углекислыхъ и сѣрно-кислыхъ солей:



Въ послѣдней формулѣ остатки  $SO_3R$  помѣщены за предѣлами сложнаго радикала, между тѣмъ какъ соединенію  $PtSO_3 \cdot 3KCl$  (или  $PtCl_2 \cdot KCl \cdot K_2SO_3$ ) Вернеръ придаетъ строеніе:



и допускаетъ такимъ образомъ, что активные атомы калия находятся не только во второй, но даже и въ первой сферѣ.

Очевидно, что разграниченіе двухъ отдѣльныхъ сферъ дѣйствія внутри частицы сложной соли, составляющее одно изъ основныхъ положеній теоріи Вернера о координатныхъ числахъ, не можетъ быть приложено ко всѣмъ вышеприведеннымъ случаямъ.

Заканчивая этимъ нашъ обзоръ, мы приходимъ къ заключенію, что каждое изъ трехъ разсмотрѣнныхъ нами типическихъ воззрѣній объясняетъ

извѣстныхъ стороны предмета, но ни одно изъ нихъ не можетъ считаться охватывающимъ всю совокупность явленій въ обширной области сложныхъ основаній. Такой выводъ представляется вполне понятнымъ, такъ какъ каждое изъ упомянутыхъ представленій имѣетъ въ своей основѣ лишь извѣстные частныя предположенія о взаимномъ вліяніи атомовъ въ частицѣ сложной соли. Такъ напр., послѣдователи *аммонійной* теоріи ставятъ на первый планъ превращенія трехъ-атомнаго азота въ пяти-атомный, оставляя въ сторонѣ вопросъ о томъ, какое участіе могутъ принимать атомы металла и кислотныя группы при актѣ сочетанія металлической соли съ амміакомъ.

Наоборотъ, защитники другихъ воззрѣній обращаютъ свое вниманіе главнѣйше на послѣднее обстоятельство и приводятъ его въ связь съ измѣненіями въ *типѣ* металлической соли по отношенію къ *кислотнымъ остаткамъ* или къ *металлу*, занимаясь весьма мало изученіемъ другихъ отношеній. Между тѣмъ фактическія данныя показываютъ съ очевидностью, что при образованіи сложной амміачной соли:

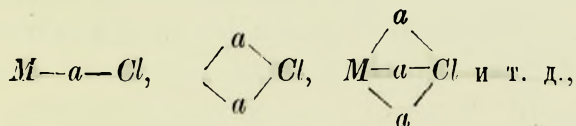


наблюдается измѣненіе въ функціяхъ не одной какой-либо составной части, напр., металла, кислотнаго остатка или амміака, но всѣхъ ихъ *одновременно*.

Считая названныя превращенія результатомъ измѣненія въ типахъ или въ способѣ связи отдѣльныхъ составныхъ частей, можно опредѣлить сложные *амміачно-металлическія соединенія*, какъ *аммонійныя соли*, въ которыхъ амміакъ удерживается металломъ и кислотными группами одновременно.

Не трудно видѣть, что въ этомъ опредѣленіи совмѣщаются типическія черты главнѣйшихъ современныхъ взглядовъ на природу сложныхъ солей.

Съ другой стороны, изслѣдованіе изомеровъ  $PtCl_2 \cdot 2NH_3 \cdot 2C_5H_5N$  и сложныхъ тіамидныхъ солей приводитъ къ выводу, что всѣ присоединяющіяся частицы (амміака, тіамидовъ) находятся въ одинаковомъ положеніи относительно комплекта металлической соли  $MX_m$ . На основаніи этихъ данныхъ можно представить строеніе соединеній  $MCl_a$ ,  $MCl_{2a}$ ,  $MCl_{3a}$  и т. д. слѣдующими схематическими формулами:



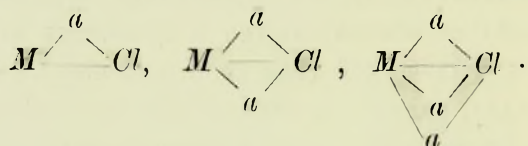
выражающими, что каждая частица амміака вступаетъ въ непосредственную связь съ металломъ и галоидомъ. Такимъ-же образомъ слѣдуетъ понимать распредѣленіе амміака въ формулахъ кобальтовыхъ соединеній, приведенныхъ ранѣе на стр. 434.

Легко видѣть, что для солей низшихъ типовъ, напр.  $CuCl_a$ ,  $PtCl_{2a}$  получается строеніе, одинаковое съ тѣмъ, которое даетъ для нихъ



теорія *Бломстранда*, во отсутствіе цѣпобразной связи частицъ амміака между собою въ высшихъ соляхъ представляетъ существенное различіе приведенныхъ схемъ отъ формулъ *Бломстранда*.

Указывая на постепенное измѣненіе въ состояніи, а слѣдовательно, и въ свойствахъ отдѣльныхъ составныхъ частей сложной соли, я не имѣю въ виду предрѣшать вопроса объ атомности или числѣ сродствъ, присущихъ металлу и галоиду. Кромѣ указанныхъ связей возможно допустить еще существованіе непосредственной связи (простой или многократной) между атомами металла и кислотными остатками, напримѣръ такимъ образомъ:



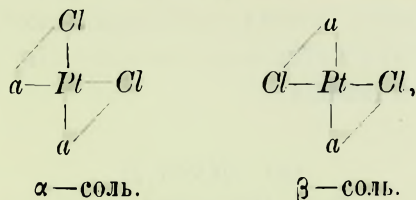
Нѣкоторые данныя говорятъ даже скорѣе въ пользу послѣдняго способа выраженія.

Аналогическое строеніе нужно придать также гидратамъ и др. сложнымъ солямъ. Согласно развиваемому представленію, устойчивость продукта сочетанія должна находиться въ отношеніи съ прочностью предполагаемой связи между металломъ и частицами амміака или воды. Благопріятныя этому условія имѣются при многоатомныхъ металлахъ 6—8-й группъ періодической системы, склонныхъ давать прочныя соединенія весьма высокихъ типовъ. Наоборотъ, для щелочныхъ и щелочно-земельныхъ металловъ 1-й и 2-й группъ указанная связь не можетъ представляться прочной, хотя способность названныхъ металловъ къ образованію соединеній высшихъ типовъ не подлежитъ сомнѣнію.

Приведенныя формулы ясно показываютъ, что число частицъ амміака, связанныхъ съ кислотнымъ остаткомъ, находится въ зависимости не только отъ атомности, свойственной послѣднему, но также и отъ той степени непредѣльности, которой можно ожидать отъ металлическаго атома при соединеніи съ частицами основнаго характера. Насколько можно судить по взаимнымъ соединеніямъ металловъ между собою, эта непредѣльность можетъ быть весьма велика, хотя и здѣсь мы видимъ примѣненіе принципа противоположности, управляющаго образованіемъ химическихъ соединеній: близкіе по своимъ свойствамъ металлы даютъ неустойчивыя соединенія весьма высокихъ типовъ. Въ связи съ этимъ слѣдуетъ поставить то обстоятельство, что галоидныя соли щелочныхъ и щелочно-земельныхъ металловъ способны соединяться съ значительнымъ количествомъ частицъ амміака или воды, но удерживаютъ ихъ весьма непрочно.

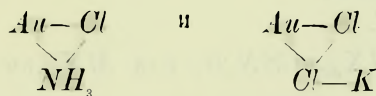
Если принять во вниманіе уже извѣстныя намъ соотношенія между распределеніемъ амміака (или воды) въ частицѣ сложной соли и подвижностью кислотныхъ остатковъ, то предлагаемыя схемы приводятъ къ тѣмъ-же самымъ заключеніямъ, которыя получаются изъ формулъ *Бломстранда*.

Ранѣе мною было упомянуто, что при настоящемъ запасѣ фактовъ предположеніе Вернера о стереохимической изомеріи сложныхъ солей  $PtCl_2.2NH_3$  и  $PtCl_2.2NH_3.2C_5H_5N$  наиболѣе просто и наглядно объясняетъ взаимныя отношенія между этими веществами. Нетрудно показать, что различное расположеніе частицъ амміака въ пространствѣ по отношенію къ атому металла и кислотнымъ остаткамъ можетъ быть, легко приложено къ схемамъ второго рода; такъ напр., различіе между изомерными солями Нейрона и Рейзе можетъ быть представлено при помощи формулъ:



по своей конфигураціи весьма близкихъ къ соотвѣтствующимъ построеніямъ Вернера. Подобную близость нельзя считать неожиданной, такъ какъ представленіе о непосредственной связи частицъ амміака съ металлическимъ атомомъ является однимъ изъ основныхъ положеній теоріи Вернера.

Не лишено также интереса, что строеніе двойныхъ солей можетъ быть выражено совершенно аналогично амміачно-металлическимъ солямъ; напр., простѣйшимъ веществамъ состава  $AuCl. H_3$  и  $AuCl.KCl$  можно придать слѣдующее строеніе:



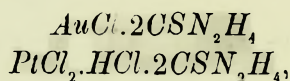
наглядно опредѣляющее единство типовъ и близкую генетическую связь между двумя предѣльными классами сложныхъ солей.

Указанныя выше соотношенія позволяютъ сдѣлать заключеніе, что предлагаемая здѣсь попытка связать въ одно общее цѣлое отдѣльныя теоретическія воззрѣнія на природу сложныхъ солей выражаетъ наиболѣе существенныя стороны предмета и находится въ согласіи съ современнымъ запасомъ экспериментальныхъ свѣдѣній въ разсматриваемой области.

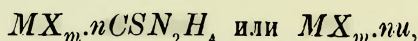
## Г Л А В А II.

## Сложныя металлическія соединенія тіокарбамида.

Способность тіокарбамида или тіомочевины къ сочетаніямъ съ металлическими солями является весьма ясно выраженной. Уже *Рейнольдс* <sup>1)</sup>, открывшій тіомочевину при изомерномъ превращеніи роданистаго аммонія, описалъ характерныя соединенія:

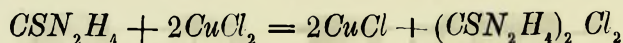


образующіяся при дѣйствіи тіомочевины на растворъ хлорныхъ солей золота и платины. Впослѣдствіи *Клаусъ* <sup>2)</sup>, *Мали* <sup>3)</sup>, *Преторіусъ-Зейдлеръ* <sup>4)</sup>, *Ратке* <sup>5)</sup> и др. получили попутно при своихъ изслѣдованіяхъ надъ тіомочевинною и ея производными многочисленныя сочетанія съ солями свинца, кадмія, ртути, олова, висмута, серебра, таллія и мѣди. Всѣ эти соединенія заключаютъ тіомочевину въ видѣ цѣлыхъ частицъ и имѣютъ составъ, выражаемый слѣдующей общей формулой:



если обозначить для краткости  $CSN_2H_4 = u$ . Въ извѣстныхъ до настоящаго времени соляхъ коэффициентъ  $n$  измѣняется въ предѣлахъ отъ 1 до 4 (на одинъ этомъ металла).

Особенно замѣчательны мѣдныя соединенія, изслѣдованныя *Ратке*. При взаимодействіи съ солями окиси мѣди, тіомочевина реагируетъ сначала какъ возстановитель по уравненію:



Образующаяся  $CuCl$  вступаетъ затѣмъ въ сочетаніе съ новымъ количествомъ тіомочевины и даетъ сложную соль. Такимъ образомъ, смѣшивая на холоду

<sup>1)</sup> *I. E. Reynolds*, Ann. Chem. Pharm. 150, 232 (1869).

<sup>2)</sup> *Claus*, Ann. Chem. Pharm. 179, 132; Berl. Ber. 9, 226.

<sup>3)</sup> *Maly*, Berl. Ber. 9, 172

<sup>4)</sup> *Praetorius-Seidler*, Journ. f. pract. Chem. (2) 21, 143.

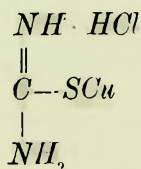
<sup>5)</sup> *Rathke*, Berl. Ber. 14, 1780; 17, 297.

разведенные растворы тиомочевины и хлорной мѣди, Ратке получилъ бѣлый нерастворимый въ водѣ осадокъ, имѣвшій составъ  $CuCl \cdot u - \frac{1}{2}H_2O$ .

Въ нагрѣтыхъ растворахъ и при избыткѣ тиомочевины образуется растворимое въ водѣ соединеніе  $CuCl \cdot 3u$ , кристаллизующееся въ видѣ большихъ безцвѣтныхъ тетрагональныхъ кристалловъ. Последнее вещество получается также при кипяченіи тиомочевины съ металлическою мѣдью въ присутствіи соляной кислоты, причемъ металлъ растворяется съ сильнымъ выдѣленіемъ водорода <sup>1)</sup>.

Всѣ эти соли весьма постоянны въ присутствіи кислотъ и съ большимъ трудомъ разлагаются сѣроводородомъ. Выдѣленіе сѣрнистой мѣди наблюдается только при нагрѣваніи съ амміакомъ или щелочами. Несмотря на содержаніе закиси мѣди, растворъ  $CuCl \cdot 3u$  не поглощаетъ окиси углерода.

Совокупность реакцій показываетъ, что въ названныхъ соединеніяхъ связь тиомочевины съ мѣдной солью является весьма прочной, отчего онѣ оказываются даже болѣе устойчивыми, чѣмъ аналогичные продукты сочетанія  $CuCl$  съ амміакомъ или пиридиномъ <sup>2)</sup>. Для объясненія ихъ стойкости Ратке предположилъ, что въ данномъ случаѣ образуется мѣдное соединеніе изомерной тиомочевины и придалъ простѣйшей соли  $CuCl \cdot u$  слѣдующую формулу:



Согласно этому представленію мѣдь связана съ тиомочевиннымъ остаткомъ черезъ посредство сѣры, чѣмъ объясняется устойчивость тиомочевинныхъ солей по отношенію къ кислотамъ и сѣрнистому водороду.

Еще болѣе характерными являются полученныя мною платиновыя соединенія тиомочевины. Ихъ прочность и тѣсныя отношенія къ другимъ сложнымъ платиновымъ солямъ позволяютъ произвести болѣе подробное изслѣдованіе ихъ природы и значительно расширить наши представленія о сложныхъ основаніяхъ вообще.

#### Платиновыя соли.

Исходнымъ матеріаломъ для полученія тиомочевинныхъ соединеній платины служилъ хлороплатинитъ калия  $K_2PtCl_4$ ; при этой соли реакціи со-

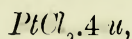
<sup>1)</sup> Соединеніемъ  $CuCl \cdot 3u$  и  $CuCl \cdot u$  была получена промежуточная соль  $CuCl \cdot 2u$ , которая отъ дѣйствія воды распадается на обѣ предъидущія.

<sup>2)</sup> По наблюденіямъ Лана (Berl. Ber. 21, 1584) соединеніе  $CuCl \cdot 3C_5H_5N$ , подобно соотвѣтствующему амміачному, весьма легко поглощаетъ окись углерода (до 20 объемовъ).

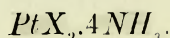
четая  $PtCl_2$  съ различными веществами происходятъ обыкновенно весьма легко и чисто <sup>1)</sup>).

При смѣшеніи растворовъ хлороплатината и тиомочевины, мы получаемъ нѣсколько продуктовъ, образованіе которыхъ находится въ зависимости отъ относительныхъ количествъ и температуры реагирующихъ веществъ. При избыткѣ тиомочевины и нагрѣваніи получается растворимая желтая соль  $PtCl_2 \cdot 4u$ . Наоборотъ, при избыткѣ  $K_2PtCl_6$  и на холоду образуются нерастворимые осадки солей низшихъ типовъ  $PtCl_2 \cdot 2u$  и  $PtCl_2 \cdot u$ , окрашенныхъ въ красножелтый и оранжевый цвѣта.

Оба послѣднія вещества при нагрѣваніи съ избыткомъ тиомочевины переходятъ въ желтую растворимую соль высшаго типа. Соединеніе



являющееся предѣльнымъ и наиболѣе характернымъ продуктомъ сочетанія представляетъ собою хлористоводородную соль особаго сложнаго основанія, относящагося къ тому же типу, какъ и 1-ое основаніе амміачно-платиновыхъ солей *Рейзе*:



Тиомочевинныя соли  $PtX_2 \cdot 4u$  прекрасно кристаллизуются и отличаются замѣчательной прочностью, напоминающей самыя стойкія амміачно-металлическія соединенія.

*Методы анализа.* Для опредѣленія платины мною примѣнялись два способа: 1) Простое прокаливаніе навѣски въ фарфоровомъ тиглѣ. При этомъ, чтобы устранить разбрызгиваніе и соединенныя съ нимъ потери, полезно произвести предварительное разложеніе вещества посредствомъ осторожнаго нагрѣванія съ сѣрной или азотной кислотами. Для скорѣйшаго удаленія по-

<sup>1)</sup> Изъ всѣхъ способовъ приготовленія хлороплатината калия въ болѣе или менѣе значительныхъ количествахъ самымъ простымъ и удобнымъ оказался способъ, примѣненный впервые *Кляусомъ* для полученія хлороплатината аммонія (*Gmelin-Kraut's Handbuch der Chemie*, III, 1126) и въ послѣднее время измѣненный *Руделіусомъ* (*Rudelius: Platinapropylsulfidforeningar*, akad. afhandling, Lund 1886, p. 3). *Руделіусъ* распределяетъ растворъ хлороплатината калия на нѣсколько соотвѣтственно соединенныхъ между собою колабъ и пропускаетъ при кипяченіи сѣрнистый газъ, избѣгая избытка послѣдняго. При этомъ получаются довольно разведенные растворы хлороплатината, которые сгущаются выпариваніемъ.

По моимъ наблюденіямъ, гораздо проще пропускать сильную струю сѣрнистой кислоты въ колбу, содержащую хлороплатинатъ калия, разболтанный въ его кипящемъ водномъ растворѣ. Восстановленіе идетъ довольно быстро, особенно если хлороплатинатъ взятъ свѣжесосяжденнымъ, въ видѣ мелко-кристаллическаго порошка, какимъ онъ осаждается на холоду изъ концентрированныхъ растворовъ хлорной платины. Избытокъ не прореагировавшаго газа можно провести въ другую колбу, наполненную такою же смѣсью. Операция оканчивается, когда на днѣ колбы исчезнутъ послѣдніе остатки осадка. Полученный густой темно-красный растворъ фильтруется и послѣ незначительнаго сгущенія подвергается кристаллизаціи. Выдѣлившаяся соль содержитъ обыкновенно незначительную подмѣсь  $K_2PtCl_6$ , отъ которой легко очищается новой перекристаллизаціей.

слѣднихъ слѣдовъ сѣрной кислоты можно прибавлять при прокаливаніи небольшое количество углекислаго аммонія. 2) Накаливаніе до сплавленія съ смѣсью соды и селитры въ взвѣшенномъ платиновомъ тиглѣ. Послѣ промыванія водой и слабой азотной кислотой, платина переводилась въ тотъ же тигель и послѣ прокаливанія взвѣшивалась. Полученный фильтратъ служилъ для опредѣленія содержанія *галлоидовъ* вѣсовымъ путемъ или титрованіемъ по способу *Фольмарда*.

Для опредѣленія *стры* въ тиомочевинныхъ соединеніяхъ оказалось весьма удобнымъ производить окисленіе вещества въ соляно-кисломъ растворѣ при посредствѣ брома. При прибавленіи послѣдняго къ нагрѣтому раствору изслѣдуемой соли образуется сначала темно-красный осадокъ (высшихъ бромидовъ), который затѣмъ быстро исчезаетъ. Въ полученномъ буро-красномъ растворѣ сѣрная кислота опредѣляется обыкновеннымъ способомъ въ видѣ сѣрнобаріевой соли. Разложеніе соединеній, содержащихъ алкильные группы въ составѣ, происходитъ также весьма легко при помощи дымящейся азотной кислоты.

#### *Соли типа $PtX_{2.4}$ и.*

Если прибавлять къ нагрѣтому и насыщенному раствору тиомочевины (а не наоборотъ) крѣпкій и нагрѣтый растворъ хлороплатинита калия, то каждая капля послѣдняго теряетъ свой красный цвѣтъ, и жидкость становится ярко-желтой. Быстрая перемѣна цвѣтовъ происходитъ до тѣхъ поръ, пока не будетъ прибавлено приблизительно одной частицы  $K_2PtCl_4$  на четыре частицы  $CSN_2H_4$ . Взаимодѣйствіе названныхъ веществъ сопровождается довольно значительнымъ выдѣленіемъ теплоты. Изъ раствора, по охлажденіи, выдѣляются въ значительномъ количествѣ длинныя, тонкія иглы сѣрно-желтаго цвѣта, имѣющія составъ  $PtCl_{2.4}и$ . Остатокъ соли, заключающейся въ маточномъ растворѣ, можно выдѣлить почти нацѣло посредствомъ прибавленія концентрированной соляной кислоты, въ которой желтая соль почти нерастворима. Избытка  $K_2PtCl_4$  противъ указаннаго отношенія слѣдуетъ избѣгать, такъ какъ при этихъ условіяхъ начинаютъ образовываться другія, болѣе богатая платиной, соединенія, представляющія, повидимому, продукты разложенія солей  $PtCl_{2.2}и$  и  $PtCl_{2.и}$ . Эти вещества легко растворимы въ водѣ, окрашены въ оранжевый и красно-бурый цвѣта и легко увлекаются кристаллами желтой соли, сообщая имъ болѣе темную окраску, которая исчезаетъ только послѣ нѣсколькихъ перекристаллизацій. Солиная кислота осаждаетъ ихъ изъ раствора въ видѣ темно-бурыхъ аморфныхъ осадковъ.

Получить соединенія съ числомъ частицъ тиомочевины болѣе четырехъ не удается. Нагрѣтая съ избыткомъ тиомочевины  $PtCl_{2.4}и$  выдѣляется неизмѣнной по охлажденіи. Образование желтой соли наблюдается въ большинствѣ случаевъ при взаимодействіи платиновыхъ солей и тиокарбамида. Такъ напр., двухлористая платина и зеленая соль Магнуса  $PtCl_{2.4}NH_3.PtCl_2$

переходить въ растворъ въ присутствіи тиомочевини гораздо быстрее и легче чѣмъ при нагрѣваніи съ амміакомъ. Изъ полученныхъ оранжевыхъ растворовъ  $HCl$  тотчасъ же осаждаетъ  $PtCl_2 \cdot 4H_2O$ .

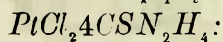
Хлористоводородная соль  $PtCl_2 \cdot 4H_2O$  и при обыкновенной температурѣ въ водѣ сравнительно мало растворяется; въ спиртѣ же она почти совершенно не растворима. При нагрѣваніи съ водой переходитъ въ растворъ гораздо легче и безъ всякаго измѣненія; только весьма продолжительное и сильное кипяченіе сообщаетъ жидкости слабый оранжевый оттѣнокъ, указывающій на слѣды разложенія.

При медленномъ испареніи  $PtCl_2 \cdot 4H_2O$  выдѣляется въ видѣ желтыхъ шестистороннихъ призмъ, имѣющихъ псевдогексагональную симметрію. Кристаллы обыкновенно образованы съ одного конца и представляютъ по своей внѣшности комбинаціи шестиугольной призмы 1-го рода и ясно развитаго пинакоида. На нѣкоторыхъ экземплярахъ замѣтно также присутствіе пирамиды 1-го рода въ видѣ узкихъ полосокъ. Но такъ какъ кристаллы дѣйствуютъ на поляризованный свѣтъ въ направленіи перпендикулярномъ плоскости пинакоида, то должны быть отнесены къ одной изъ системъ съ симметрией низшей, чѣмъ гексагональная. Плоскости призмъ имѣютъ весьма рѣзко выраженную штриховатость параллельно вертикальнымъ ребрамъ.

При нагрѣваніи до  $100^\circ$  хлористоводородная соль остается безъ измѣненій, при дальнѣйшемъ повышеніи температуры наблюдается плавленіе, сопровождаемое разложеніемъ вещества и въ остаткѣ получается металлическая платина въ видѣ рыхлой полуплавленной массы.

1. 0,1435 гр. дали послѣ прокаливанія 0,0489 гр.  $Pt$
2. 0,4066 » » послѣ сплавленія съ содой и селитрой 0,1393 гр.  $Pt$  и 0,2103 гр.  $AgCl$ .
3. 0,5244 гр. дали 0,1786 гр.  $Pt$  и 0,2667 гр.  $AgCl$ .
4. 0,3974 » » 0,6595 гр.  $BaSO_4$ .
5. 0,2000 » » 34,25 куб. см. влаж. азота при  $18,25^\circ$  и 744,1 мм. давленія.

Вычислено по формулѣ



	Найдено:				
	1.	2.	3.	4.	5.
$Pt$ —34,22 %	34,08 %	34,26 %	34,06 %	—	—
$Cl$ —12,46	—	12,78	12,57	—	—
$S$ —22,46	—	—	—	22,47 %	—
$N$ —19,66	—	—	—	—	19,98 %

Ислѣдованіе отношеній  $PtCl_2 \cdot 4H_2O$  къ различнымъ реактивамъ показываетъ необыкновенную стойкость комплекса  $Pt(CSN_2H_4)_4$ . Выше уже было упомянуто, что соляная кислота осаждаетъ безъ измѣненія желтую соль изъ ея растворовъ. Концентрированная сѣрная кислота растворяетъ ее при нагрѣваніи съ выдѣленіемъ  $HCl$ ; по охлажденіи раствора или послѣ разбавленія водою выдѣляются блестящіе желтые листочки сѣрнокислой соли  $PtSO_4 \cdot 4H_2O$ .

*Сѣрнистый водородъ* не даетъ осадка въ водныхъ растворахъ  $PtCl_{2.4}$  и даже при продолжительномъ пропускании.

*Аммиакъ, щелки и углекислыя щелочи* образуютъ на холоду свѣтло-оранжевые, нерастворимые въ водѣ аморфные осадки, представляющіе, по всей вѣроятности, гидратъ тіомочевиннаго основанія или его углекислую соль. При стояніи въ присутствіи щелочей или при нагрѣваніи эти осадки легко разлагаются, причѣмъ получаются желто-бурыя нерастворимыя вещества; но полного разложенія съ образованіемъ сѣрвистой платины трудно достигнуть даже и послѣ продолжительнаго кипяченія. Послѣдняя реакція указываетъ на сравнительную прочность основанія  $Pt(OH)_{2.4}$  и, потому что при тѣхъ же условіяхъ сочетанія тіомочевины съ солями *Ag, Cu*, и другихъ металловъ, немедленно выдѣляютъ осадки сѣрвистыхъ металловъ <sup>1)</sup>.

*Хлорная платина* или *хлороплатинатъ натрія* даютъ весьма характерный темнокрасный осадокъ, состоящій изъ волосистыхъ кристалловъ, легко разлагающихся во влажномъ состояніи.

Съ *хлороплатинатомъ калия* получается темно-оранжевый аморфный осадокъ, растворимый при нагрѣваніи въ избыткѣ тіомочевины; образующійся при этомъ темнокрасный растворъ выдѣляетъ по охлажденіи красныя кристаллы, которые оказались при ближайшемъ изслѣдованіи нечистой  $PtCl_{2.4}$  и.

*Іодистый калий* производитъ въ крѣпкихъ растворахъ обильную кристаллизацію смѣшанной хлоріодистой соли въ видѣ тонкихъ, золотисто-желтыхъ пластинокъ. Перекристаллизованный въ присутствіи избытка іодистаго калия этотъ осадокъ превращается въ оранжево-желтыя призматическія кристаллы іодистой соли.

*Фосфорно-натріевая* и средняя *щавелево-калиевая соли* выдѣляютъ желтовато-бѣлыя, трудно-растворимые въ водѣ кристаллическія осадки.

$AgNO_3$  даетъ въ нейтральныхъ растворахъ сначала бѣлый осадокъ хлористаго серебра, который вскорѣ затѣмъ становится желтоватымъ отъ подмѣси продуктовоу разложенія образовавшейся азотнокислой соли  $Pt(NO_3)_{2.4}$  и.

По отношенію къ *окислителямъ* (*Br, J, HNO<sub>3</sub>*) соединенія  $PtX_{2.4}$  оказываются весьма неустойчивыми. Бромъ и іодъ даютъ сначала красныя осадки, быстро растворяющіеся отъ прибавленія избытка реагента и при нагрѣваніи; полученный растворъ содержитъ всю сѣру тіомочевины въ видѣ сѣрной кислоты.

Реакціи съ сѣрной кислотой и хлорной платиной являются весьма характерными и могутъ служить хорошимъ средствомъ для отысканія и различенія плато-тетра тіомочевинныхъ соединеній.

Соль  $PtCl_{2.4}$  и, легко получаемая въ значительныхъ количествахъ, служитъ исходнымъ матеріаломъ для приготовленія другихъ соединеній этого типа.

<sup>1)</sup> Ср. Н. Курнаковъ: О серебряномъ соединеніи тіомочевины, Ж. Р. Х. О. 23, 559





при 70°. Нагрѣваніе до 100° почти не даетъ потери въ вѣсѣ, но при продолжительномъ сушеніи при этой температурѣ наблюдаются признаки разложенія (соль бурѣеть).

1. 0,3460 гр. дали послѣ прокаливанія 0,1115 гр. *Pt*.
2. 0,4102 » » 0,1328 гр. *Pt*.
3. 0,2977 » » 0,5805 » *BaSO*<sub>4</sub>.
4. 0,2974 » » 0,5834 » *BaSO*<sub>4</sub>.
5. 0,4384 » » 0,8587 » *BaSO*<sub>4</sub>.
6. 0,2634 » » 42,0 куб. см. влаж. азота при 18,0° и 767,3 мм. давленія.
7. 0,1936 » » 30,4 » » » » 17,6° и 769,8 » »

Вычислено по формулѣ.

Найдено:

<i>PtSO</i> <sub>4</sub> .4 <i>CSN</i> <sub>2</sub> <i>H</i> <sub>2</sub> :	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
<i>Pt</i> — 32,77% <sub>0</sub>	32,22% <sub>0</sub>	32,33% <sub>0</sub>	—	—	—	—	—
<i>S</i> — 26,89	—	—	26,77% <sub>0</sub>	26,92% <sub>0</sub>	26,90% <sub>0</sub>	—	—
<i>N</i> — 18,82	—	—	—	—	—	18,68% <sub>0</sub>	18,41% <sub>0</sub>

Недостатокъ въ платинѣ зависитъ, по всей вѣроятности, отъ слѣдовъ разложенія вещества при перекристаллизаціяхъ изъ крѣпкой сѣрной кислоты.

Азотнокислая соль *Pt(NO*<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.4*n* получается осторожнымъ нагрѣваніемъ сѣрнокислой соли съ эквивалентными количествами азотнокислаго барія въ водномъ растворѣ; продолжительнаго нагрѣванія слѣдуетъ избѣгать, такъ какъ соль при этомъ легко разлагается. Полученный оранжево-желтый раствор отфильтровываютъ отъ осадка сѣрнокислаго барія и оставляютъ испаряться при обыкновенной температурѣ. При медленномъ испареніи *Pt(NO*<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.4*n* выдѣляется въ видѣ большихъ, прекрасно образованныхъ кристалловъ желтаго цвѣта, легко растворимыхъ въ водѣ.

Кристаллографическое изслѣдованіе азотнокислой и въ которыхъ другихъ солей, упоминаемыхъ въ настоящей работѣ, было произведено мною при содѣйствіи моего друга *А. А. Миллера*; пользуюсь случаемъ, чтобы выразить ему мою искреннюю признательность.

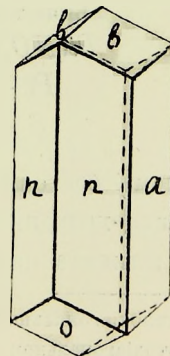
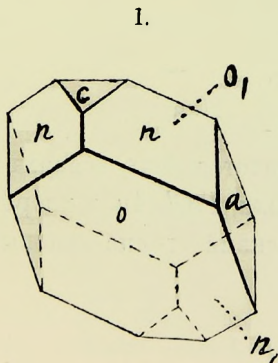
Кристаллическая система: *моноклинная*.

Отношеніе осей = *a* : *b* : *c* = 0,9770 : 1 : 0,6918.

$$\beta = 85^{\circ}13'$$

Наблюдены слѣдующія формы: *a* = ∞*P*∞(010), *o* = +*P*∞(101), *c* = −*P*∞(101), *n* = ∞*P*(110), *b* = *P*∞(011).

II.



Измѣрено:	Вычислено:
$n : o = (110) : (\bar{1}0\bar{1}) = 112^{\circ}22' *$	
$n : a = (110) : (010) = 134^{\circ}13'$	134 <sup>o</sup> 14'
$n : n = (110) : (\bar{1}\bar{1}0) = 91^{\circ}32' * ^1)$	
$n : n_1 = (110) : (\bar{1}10) = 88^{\circ}26' ^2)$	88 <sup>o</sup> 28'
$o : c_1 = (101) : (\bar{1}0\bar{1}) = 109^{\circ}28' *$	
$n : o_1 = (110) : (\bar{1}01) = 67^{\circ}29'$	67 <sup>o</sup> 38'
$n : c = (110) : (101) = 116^{\circ}16'$	116 <sup>o</sup> 27'
$a : o = (010) : (10\bar{1}) = 89^{\circ}58'$	90 <sup>o</sup> 0'
$o : b = (10\bar{1}) : (011) = 131^{\circ}19'$	131 <sup>o</sup> 12'

Измѣренія были произведены при помощи небольшого гониометра Фюсса съ одной трубой. По развитію плоскостей кристаллы оказались принадлежащими къ двумъ различнымъ типамъ. *Первый типъ* характеризуется особеннымъ развитіемъ положительныхъ ортодомъ  $o = +P\infty$ , отчего кристаллы получаютъ таблицеобразный видъ. На поверхности ортодомы  $o$  имѣется постоянно выраженная штриховатость параллельно комбинаціонному ребру съ клинопинакоидомъ  $a$ . Послѣдній обладаетъ на многихъ кристаллахъ характернымъ металловиднымъ блескомъ, чѣмъ отличается отъ всѣхъ другихъ плоскостей. Спайность довольно ясная параллельно клинопинакоиду. Кристаллы *второго типа* образуются преимущественно изъ растворовъ, содержащихъ продукты разложенія соли, и поэтому часто окрашены въ темно-красный цвѣтъ. Этотъ типъ характеризуется развитіемъ плоскостей главной призмы  $n = \infty P(110)$  и клинопинакоида  $a = \infty P(010)$ , отчего кристаллы принимаютъ видъ короткихъ толстыхъ призмъ; кромѣ того, наблюдается присутствіе граней клинодомы  $b = \infty P(011)$ , которой не встрѣчается въ кристаллахъ перваго рода. Въ поясѣ главной призмы  $n = \infty P(110)$  и клинодомы  $b = P\infty(011)$  лежитъ цѣлый рядъ весьма мелкихъ вицинальныхъ плоскостей, не поддающихся точному измѣренію.

Анализъ соли, высушенной надъ сѣрной кислотой, привелъ къ слѣдующимъ результатамъ:

1. 0,2089 гр. дали послѣ прокаливанія 0,0648 гр.  $Pt$ .
2. 0,4252 гр.   »    0,6470 гр.  $BaSO_4$ .

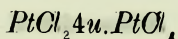
Вычислено по формулѣ	Найдено:	
$Pt(NO_3)_2 \cdot 4CSN_2H_4$ :	1.	2.
$Pt$ — 31,30% —	31,02%	—
$S$ — 20,55 —	—	20,87%

Въ сухомъ состояніи  $Pt(NO_3)_2 \cdot 4u$  сохраняется безъ всякихъ измѣненій. Смѣшивая холодные растворы желтой соли  $PtCl_2 \cdot 4u$  и хлорной платины (или хлороплатината натрія), получается красивый темно-красный осадокъ,

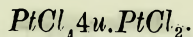
<sup>1)</sup> Въ клинодиагональномъ сѣченіи.

<sup>2)</sup> Въ ортодиагональномъ сѣченіи.

состоящей изъ микроскопическихъ перистыхъ кристалловъ. Анализъ указываетъ, что полученное соединеніе имѣетъ составъ *хлороплатината* плато-тетраіомочевины:



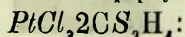
или его изомера—*хлороплатинита* платинъ-тетраіомочевины:



Это вещество совершенно нерастворимо въ водѣ и весьма легко разлагается во влажномъ состояніи, давая бурые растворы. Въ сухомъ видѣ, послѣ быстраго промыванія водой, спиртомъ и эфиромъ, оно можетъ сохраняться довольно долго безъ замѣтныхъ признаковъ разложенія. Приводимые ниже анализы произведены надъ образцами различныхъ приготовленій, высушенными въ эксикаторѣ надъ сѣрной кислотой.

- |    |            |                                  |            |                |
|----|------------|----------------------------------|------------|----------------|
| 1. | 0,4163 гр. | дали послѣ прокаливанія          | 0,1805 гр. | <i>Pt.</i>     |
| 2. | 0,4036 »   | »                                | 0,1746 »   | <i>Pt.</i>     |
| 3. | 0,5103 »   | » сплавленія съ содой и селитрой | 0,4800 гр. | <i>AgCl.</i>   |
| 4. | 0,4454 »   | »                                | 0,4235 »   | <i>AgCl.</i>   |
| 5. | 0,3141 »   | »                                | 0,3173 гр. | <i>BaSO_4.</i> |

Вычислено по формулѣ



*Pt* — 43,00%

*Cl* — 23,48

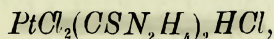
*S* — 14,11

Найдено:

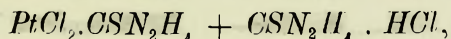
	1.	2.	3.	4.	5.
	43,36%	43,26%	—	—	—
	—	—	23,24%	23,52%	—
	—	—	—	—	13,84%

Совершенно такое же темнокрасное кристаллическое вещество съ тождественными свойствами было получено *Рейнольдсомъ* <sup>1)</sup> и затѣмъ *Преторіусъ-Зейдлеромъ* <sup>2)</sup> при смѣшеніи растворовъ тіомочевины и хлорной платины.

На основаніи своихъ анализовъ Рейнольдсъ придалъ ему формулу:



имѣющую мало вѣроятія и неотвѣчающую свойствамъ вещества. Согласно этой формулѣ, которую можно также изобразить въ видѣ:

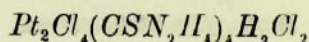


красные кристаллы представляютъ двойную соль хлористой плато-тіомочевины и хлористоводородной тіомочевины. Въ такомъ случаѣ, они должны были бы хотя нѣсколько подходить по своимъ свойствамъ къ соединеніямъ

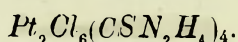
<sup>1)</sup> *Reynolds*, Ann. Chem. Pharm. 150, 233.

<sup>2)</sup> *Prætorius-Seidler*, Journ. f. pr. Chem. (2) 21, 142.

аналогического состава, вадр.,  $PtCl_2 \cdot NH_3 \cdot MCl$  (гдѣ  $M =$  щелочный металл), открытымъ въ послѣднее время *Косса* <sup>1)</sup>. Однако сравненіе показываетъ, что между этими солями и веществомъ Рейнольдса трудно найти какое-либо сходство. Одинаковость свойствъ полученнаго мною *хлороплатината* съ солью *Рейнольдса* находитъ себѣ подтвержденіе при сравненіи ихъ эмпирическаго состава. Дѣйствительно, удвоенная формула Рейнольдса:



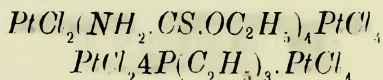
различается только двумя лишними атомами водорода отъ формулы хлороплатината:



Такое различіе находится въ предѣлахъ ошибки анализовъ, что ясно видно изъ сравненія вычисленныхъ величинъ съ результатами аналитическихъ опредѣленій:

Вычислено по формуламъ		Найдено:		
$PtCl_2 \cdot 2CSN_2H_4 \cdot HCl$ :	$PtCl_3 \cdot 2CSN_2H_4$ :	Рейнольдсъ. среднее.	Преторіусъ.	Курнаковъ. среднее.
<i>Pt</i> — 42,91%	43,00%	43,06%	43,18%	43,31%
<i>Cl</i> — 23,44	23,48	22,62	23,30	23,38
<i>N</i> — 14,07	12,11	13,95	14,24	13,84
<i>S</i> — 12,32	,35	12,22	12,30	—
<i>C</i> — 5,28	5,29	—	5,29	—
<i>H</i> — 1,98	1,77	—	2,04	—
100,00	100,00		100,35	

Реакція образованія хлороплатината непосредственно изъ тиомочевины и хлорной платины совершенно аналогична той, которая наблюдается также при дѣйствіи ксантогенамида <sup>2)</sup> и тріэтилъ фосфина <sup>3)</sup> на  $PtCl_4$ , причеиъ получаются соединенія:



относящихся, несомнѣнно къ одному и тому же типу. Очевидно, во всѣхъ этихъ случаяхъ часть хлорной платины подъ вліяніемъ возстановителя ( $CSN_2H_4$ ,  $P(C_2H_5)_3$ ) переходитъ въ  $PtCl_2$ , которая образуетъ сложное соединеніе, дающее затѣмъ хлороплатинатъ съ  $PtCl_4$ , оставшейся невозстановленной. Но достаточно прокипятить красное соединеніе  $Pt_2Cl_6 \cdot 4CSN_2H_4$  съ избыткомъ тиомочевины, чтобы произвести возстановленіе и отнять избытокъ

<sup>1)</sup> *A. Cossa*, Berl. Ber. 23, 2503 (1890).

<sup>2)</sup> *Debus*, Ann. Chem. Pharm. 72, 15.

<sup>3)</sup> *Calours et Gat*, Comptes Rendus, 70, 1330.

хлора; въ полученномъ желтомъ растворѣ соляная кислота выдѣляетъ осадокъ соли  $PtCl_2 \cdot 4u$ , которую нетрудно узнать по ея характернымъ реакціямъ.

Формула хлороплатината, выведенная мною для вещества  $Pt_2Cl_6 \cdot 4u$  на основаніи реакціи образованія, не исключаетъ также возможности придать ему изомерный составъ:

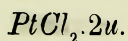


т. е. хлороплатината платинъ-тетрагіомочевины. Соли послѣдняго основанія являются весьма непрочными и поэтому не могли быть получены въ отдѣльности. Къ числу ихъ слѣдуетъ отнести, во всей вѣроятности, красные, чрезвычайно быстро разлагающіеся осадки, которые образуются при дѣйствіи галоидовъ на  $PtX_2 \cdot 4u$ .

По изслѣдованіямъ Косса <sup>1)</sup>, желтый аморфный хлороплатинитъ платодіаммина  $PtCl_2 \cdot 4NH_3 \cdot PtCl_4$  является неустойчивымъ веществомъ и легко подвергается изомеризаціи, переходя въ буро-красные кристаллы хлороплатинита платиндіаммина  $PtCl_4 \cdot 4NH_3 \cdot PtCl_2$ . Весьма возможно, что и при тіомочевинномъ соединеніи мы имѣемъ дѣло съ результатами подобнаго же превращенія. Непрочность и темнокрасный цвѣтъ вещества говорятъ въ пользу формулы хлороплатинита, но привести въ защиту ея болѣе непосредственныя доказательства, какъ это было сдѣлано Клеве <sup>2)</sup> для соответствующихъ амміачныхъ соединеній, представляетъ довольно затруднительнымъ, вслѣдствіе легкой разлагаемости солей типа  $PtX_4 \cdot 4u$ .

*Соединенія низшихъ типовъ.* Выше было упомянуто, что при дѣйствіи тіомочевины на  $K_2PtCl_4$  получаютъ кромѣ желтой растворимой соли  $PtCl_2 \cdot 4u$  также соединенія, болѣе бѣдвыя тіомочевинной. Нерастворимость и малая прочность этихъ веществъ представляютъ большія затрудненія для полученія ихъ въ чистомъ состояніи.

Если смѣшать *холодные* и насыщенные растворы тіомочевины и  $K_2PtCl_4$ , причемъ послѣдняя соль должна находиться въ избыткѣ, то почти тотчасъ же выдѣляется красножелтый (мясокрасный) осадокъ, состоящій изъ небольшихъ листоватыхъ кристалловъ, имѣющихъ составъ:



Жидкость надъ осадкомъ безцвѣтна или окрашена въ слабый желтый цвѣтъ. Полученіе названной соли, особенно въ большихъ количествахъ, не всегда удается, такъ какъ при этомъ могутъ образоваться одновременно соединенія съ меньшимъ содержаніемъ тіомочевины. При избыткѣ послѣдней получается желтая соль  $PtCl_2 \cdot 4u$ .

<sup>1)</sup> A. Cossa, Gaz. chim. ital. 17, 1; Ж. Р. Х. О. 19 (2) 164 (1887). Совершенно аналогичнымъ образомъ изомеризуется и соответствующее пиридиновое соединеніе (Lerpensenz, Journ. f. pr. Chem. (2) 33, 508.

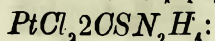
<sup>2)</sup> Cleve. Om ammoniakaliska platinaföreningar, p. 27; Gmelin-Kraut's Handb. d. Chemie, III, 1125.

Красножелтое соединеніе нерастворимо въ водѣ, но при стояніи подъ водой (и во влажномъ состояніи) постепенно разлагается, давая растворъ желтаго цвѣта, изъ котораго уже не можетъ быть выдѣлено обратно.  $HCl$  и  $H_2SO_4$  осаждаютъ изъ такихъ растворовъ желтыя аморфныя тѣла, растворимыя въ водѣ. При нагрѣваніи въ присутствіи воды указанное разложеніе происходитъ весьма быстро. Для анализа вещество промывалось сначала водой, затѣмъ спиртомъ и эфиромъ; въ сухомъ состояніи оно можетъ сохраняться довольно долгое время безъ видимыхъ измѣненій.

1. 0,4909 гр. дали 0,2293 гр.  $Pt$ .

2. 0,3984 гр. , 0,1849 гр.  $Pt$  и 0,2595 гр.  $AgCl$ .

Вычислено по формулѣ



$Pt$  — 46,65%

$Cl$  — 16,99

Найдено:

1.

46,71%

—

2.

46,41%

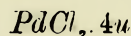
16,13

По всей вѣроятности, изслѣдованное вещество содержало примѣси  $PtCl_2 \cdot 4u$ , а также соединенія, болѣе бѣднаго тиомочевиной, напр.  $PtCl_2 \cdot u$ , полное удаленіе которыхъ весьма затруднительно, въ виду легкой разлагаемости  $PtCl_2 \cdot 2u$  во влажномъ состояніи.

При настаиваніи  $PtCl_2 \cdot 2u$  при обыкновенной температурѣ съ пиридиномъ, оно превращается постепенно въ бѣлый кристаллическій порошокъ смѣшанной соли  $PtCl_2 \cdot 2CSN_2H_4 \cdot 2C_5H_5N$ . Послѣдняя реакція можетъ служить указаніемъ, что красножелтая соль  $PtCl_2 \cdot 2u$  является аналогомъ хлористоводородной соли 2-го основанія Рейзе  $PtCl_2 \cdot 2NH_3$  (хлористаго платозаммина), только гораздо менѣе устойчивымъ въ присутствіи воды, чѣмъ послѣднее соединеніе. Нужно замѣтить, впрочемъ, что меньшая устойчивость соединеній низшихъ типовъ сравнительно съ высшими представляетъ, повидимому, общее явленіе для всѣхъ сочетаній тиомочевины съ металлическими солями<sup>1)</sup>.

На существованіе соединенія  $PtCl_2 \cdot u$  указываетъ отношеніе тиомочевины къ значительному избытку  $K_2PtCl_4$  въ крѣпкомъ и нагрѣтомъ растворѣ. Приэтомъ наблюдается образованіе оранжеваго осадка, состоящаго изъ микроскопическихъ округленныхъ зеренъ, дѣйствующихъ на поляризованный свѣтъ. Полученное вещество нерастворимо въ водѣ и, судя по произведеннымъ анализамъ, представляетъ нечистое соединеніе состава  $PtCl_2 \cdot CSN_2H_4$  (найдено 55,14%—55,22%  $Pt$  и 9,30%  $S$ , требуется по формулѣ  $Pt$ —57,02% и  $S$ —9,36) %.

#### Палладіевое соединеніе



приготавливается, подобно платиновому, смѣшеніемъ концентрированныхъ рас-

<sup>1)</sup> Н. Курнаковъ, Ж. Р. Х. О. 23. 564.

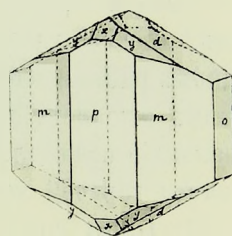
творовъ двойной соли  $PdCl_4K_2$  и тиомочевины. Послѣдняя должна находиться въ избыткѣ. Полученный темнокрасный растворъ при стоянii или послѣ прибавленiя соляной кислоты выдѣляетъ красивыя оранжево-красныя иголки названнаго вещества. Для очищенiя послѣднее перекристаллизовываютъ изъ теплой воды, въ которой оно легко растворимо. При медленномъ охлажденiи выдѣляются небольшiя, но прекрасно образованныя призмы ярко-краснаго цвѣта.

Кристаллическая система: ромбическая.

Отношенiе осей =  $a : b : c = 0,8571 : 1 : 0,5463$ .

Наблюденныя формы:  $p = \infty \bar{P} \infty (100)$ ,  $o = \infty \bar{P} \infty (010)$ ,  $y = P(111)$ ,  $x = \bar{P} \infty (101)$ ,  $m = \infty \bar{P} 2 (210)$ ,  $d = \check{P} \infty (011)$ .

Измѣрено:	Вычислено:
$d : d = (011) : (0\bar{1}1) = 122^{\circ}42' *$	—
$d : o = (011) : (010) = 118 40$	$118^{\circ}39'$
$d : m = (011) : (210) = 100 48$	$100 53$
$o : m = (010) : (210) = 113 11$	$113 12$
$p : m = (100) : (210) = 157 09$	$156 48$
$p : o = (100) : (010) = 89 59$	$90 00$
$p : x = (100) : (101) = 122 31 *$	—
$y : o = (111) : (010) = 114 32$	$114 44$
$y : d = (111) : (011) = 150 42$	$150 47$



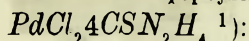
Наибольшимъ развитiемъ отличаются грани макропризмы  $m = \infty \bar{P} 2 (210)$ , макропинакоида  $p = \infty \bar{P} \infty (100)$  и брахидомы  $d = \check{P} \infty (011)$ .

При нагрѣванii соль плавится и даетъ остатокъ палладiя въ видѣ сплавленнаго круглаго королька, который содержитъ замѣтныя количества сѣры, выдѣляющейсѣ только при продолжительномъ прокаливанii на горѣлкѣ съ дутьемъ.

1. 0,3647 гр. дали послѣ накаливанiя съ содой и селитрой 0,0807 гр.  $Pd$  и при титрованii по способу Фольгарда 0,0537 гр.  $Cl$ .

2. 0,2340 гр. дали послѣ окисленiя бромомъ 0,4547 гр.  $BaSO_4$ .

Вычислено по формулѣ



$Pd$ —22,15%

$S$ —26,57

$Cl$ —14,74

Найдено:

1. 2.

22,13%

—

—

26,66%

14,74

—

По своимъ реакциямъ  $PdCl_2 \cdot 4u$  весьма напоминаетъ соответствующую

<sup>1)</sup> Атомный вѣсъ  $Pd$  принятъ равнымъ 106,7 согласно опредѣленiямъ Кейзера (см. Ostwald: Lehrb. d. allgem. Chem. I, S. 100).



платиновую соль, но отличается от нея гораздо меньшей прочностью водных растворовъ, которые легко разлагаются при нагреваніи.

Ѣдкія щелочи и амміакъ даютъ въ растворахъ палладіевой соли сначала аморфный оранжевый осадокъ гидрата свободнаго основанія; при нагреваніи въ присутствіи избытка щелочи этотъ осадокъ быстро разлагается съ образованіемъ чернаго сѣрнистаго палладіа. Съ хлороплатинатомъ натрія получается темнокрасный кристаллическій осадокъ, нерастворимый въ водѣ.

Растворъ хлористоводородной соли отъ прибавленія слабой сѣрной кислоты и сѣрнокислыхъ солей выдѣляетъ яркочелтыя четырехстороннія таблички состава  $PdSO_4 \cdot 4H_2O$ , по своему внѣшнему характерному виду весьма похожія на соотвѣтствующее платиновое соединеніе.

*Сѣрнокислая соль*  $PdSO_4 \cdot 4H_2O$  почти нерастворима въ водѣ, но растворяется въ крѣпкой сѣрной кислотѣ и выдѣляется безъ измѣненія при разбавленіи водой. Для опредѣленія  $Pd$  въ этомъ соединеніи оказался, между прочимъ, весьма удобнымъ слѣдующій способъ: навѣска соли разлагалась въ водномъ растворѣ бромомъ и избытокъ послѣдняго удалялся выпариваніемъ. Затѣмъ жидкость дѣлалась щелочной прибавленіемъ Ѣдкаго натра или соды и палладій осаждался посредствомъ формальдегида. Полученный металлъ промывался горячей водой и прокаливался въ струѣ водорода.

1. 0,3051 гр. дали послѣ прокаливанія на горѣлкѣ съ дутьемъ и затѣмъ въ струѣ водорода 0,0632 гр.  $Pd$ .

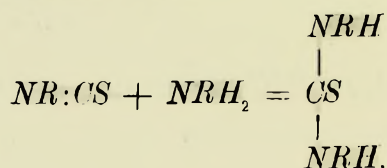
2. 0,3154 гр. дали послѣ осажденія формальдегидомъ 0,0667 гр.  $Pd$ .

3. 0,2631 гр. дали 0,6012 гр.  $BaSO_4$ .

Вычислено по формулѣ	Найдено:		
$PdSO_4 \cdot 4CSN_2H_4$ :	1.	2.	3.
$Pd$ — 21,06%.	20,72%	21,15%	—
$S$ — 31,58	—	—	31,40%

#### Соединенія замѣщенныхъ тиомочевинъ.

Способность тиокарбамида давать продукты сочетанія съ металлическими солями сохраняется также при замѣщеніи одного или нѣсколькихъ атомовъ водорода, въ немъ заключающихся, посредствомъ углеводородныхъ радикаловъ. Мои наблюденія показываютъ, что алкиль-замѣщенные тиомочевинны нормальнаго строенія, получающіяся по реакціи *Гобмана* <sup>1)</sup>, дѣйствіемъ амміака и аминовъ на горчичныя масла:



<sup>1)</sup> А. W. Hoffman, Ber. Br. 1, 2 6, 172.

образуютъ весьма легко съ  $PtCl_2$  соли сложныхъ оснований, которыя вполне отвѣчаютъ изученнымъ ранѣе типамъ  $PtCl_2.2u$  и  $PtCl_2.4u$ . Съ этой цѣлью мною были изслѣдованы производныя метилъ-этилъ-діэтилъ- и тріэтилъ-тіомочевины.

Для полученія соединенийъ типа  $PtCl_2.4u$ , въ водный или спиртовой растворъ тіомочевины вливался по каплямъ растворъ  $K_2PtCl_4$ . При этомъ образуется сначала розоватый осадокъ соединенія  $PtCl_2.2u$ , исчезающій при помѣшиваніи или нагреваніи, давая желтую жидкость, изъ которой при испареніи выдѣляются кристаллы тетратіомочевинной соли.

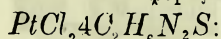
Ранѣе было показано, что  $PtCl_2.2CSN_2H_4$  представляетъ весьма непрочное вещество. Съ возрастаніемъ числа спиртовыхъ остатковъ въ частицѣ тіомочевины, устойчивость типа  $PtCl_2.2u$  постепенно увеличивается и для тріэтилтіомочевинны соединеніе  $PtCl_2.2CSN_2H(C_2H_5)_3$  является уже весьма постояннымъ и характернымъ продуктомъ.

Соли типа  $PtCl_2.4u$  представляютъ желтыя кристаллическія тѣла, легко растворимыя въ горячей водѣ и въ спиртѣ; при нагреваніи съ крѣпкой сѣрной кислотой онѣ выдѣляютъ  $HCl$  и даютъ растворы сѣрнокислыхъ солей, кристаллизующихся по охлажденіи въ видѣ четырехстороннихъ табличекъ, растворимыхъ въ водѣ.  $Na_2PtCl_6$  осаждаетъ обыкновенно оранжево-желтыя аморфныя вещества.

$PtCl_2.4CSN_2H_3(OH_3)$  получается въ видѣ довольно крупныхъ таблицеобразныхъ кристалловъ, весьма медленно выдѣляющихся изъ растворовъ. Сѣрнокислой соли мнѣ не удалось закристаллизовать.

1. 0,4888 гр. дали при титрованіи его по способу Фольгарда 0,0555 гр.  $Cl$
2. 0,3672 гр. дали послѣ прокаливанія 0,1144 гр.  $Pt$ .

Вычислено по формулѣ



$$Pt - 31,15\%$$

$$Cl - 11,34$$

Найдено:

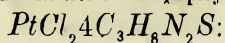
1.	2.
—	31,16%

11,36%	—
--------	---

$PtCl_2.4CSN_2H_3(C_2H_5)$  представляетъ зернистые кристаллы, трудно растворимые въ холодной водѣ.

1. 0,4822 гр. дали 0,1359 гр.  $Pt$ .
2. 0,4778 » » при титрованіи по Фольгарду 0,04988 гр.  $Cl$ .
3. 0,4526 » » послѣ прокаливанія 0,1293 гр.  $Pt$ .

Вычислено по формулѣ



$$Pt - 28,59\%$$

$$Cl - 10,41$$

Найдено:

1.	2.	3.
28,19%	—	28,57%

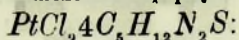
—	10,44%	—
---	--------	---

$PtCl_2.4CSN_2H_3(C_2H_5)_2$  (изъ симметрической діэтил-тіомочевины) кристаллизуется изъ горячей воды въ видѣ блестящихъ ромбоидальныхъ табличекъ желтаго цвѣта.

1. 0,2022 гр. дали послѣ сплавления съ содой и селитрой 0,0493 гр. *Pt* и при титрованіи по Фольгарду 0,01873 гр. *Cl*.

2. 0,3238 дали 0,0795 гр. *Pt* и при титрованіи 0,02801 гр. *Cl*.

Вычислено по формулѣ



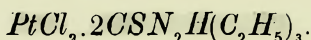
*Pt*—24,55%.

*Cl*—8,90

Найдено:

	1.	2.
	24,38% <sub>0</sub>	24,55% <sub>0</sub>
	9,26	8,85

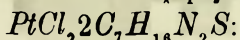
Реакція *триэтилтіомочевини*  $N(C_2H_5)_2.CS.NHC_2H_5$  <sup>1)</sup> съ  $K_2PtCl_4$  протекаетъ не такъ быстро, какъ въ предыдущихъ случаяхъ. Сначала получается желтый аморфный осадокъ, который при стояніи постепенно превращается въ нерастворимый въ водѣ, спиртѣ и эфирѣ зернистый порошокъ желтовато-розоваго цвѣта, имѣющій составъ:



Это вещество характеризуется значительною устойчивостью по отношенію къ водѣ. Хотя, подобно  $PtCl_2.2CSN_2H_4$ , оно и разлагается при стояніи съ водой, давая буроватый растворъ, но это измѣненіе совершается чрезвычайно медленно и въ незначительныхъ размѣрахъ. Для удаленія отъ сопровождающихъ ея примѣсей соль промывалась водой, спиртомъ и эфиромъ. Анализъ произведенъ надъ продуктами различныхъ приготовленій, при различныхъ относительныхъ количествахъ *триэтилтіомочевини* и  $K_2PtCl_4$ .

- 0,2494 дали послѣ прокаливанія 0,0827 гр. *Pt*.
- 0,3587 » » » 0,1183 » »
- 0,4842 » » » 0,1598 » »
- 0,5249 гр. дали при титрованіи по Фольгарду 0,06217 гр. *Cl*.
- 0,3546 » » » » » 0,0425 » »

Вычислено по формулѣ



*Pt*—33,28%<sub>0</sub>

*Cl*—12,11 --

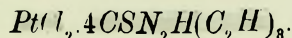
Найдено:

	1.	2.	3.	4.	5.
	33,28% <sub>0</sub>	32,98% <sub>0</sub>	33,01% <sub>0</sub>	—	—
	—	—	11,84% <sub>0</sub>	11,99% <sub>0</sub>	—

Маточные растворы, остающіеся послѣ приготовленія описаннаго соединенія, окрашены въ густой оранжевый цвѣтъ; при медленномъ испареніи при обыкновенной температурѣ они выдѣляютъ лучеобразныя скопленія кристал-

<sup>1)</sup> *Триэтилтіомочевини*  $CSN_2H(C_2H_5)_3$  была приготовлена взаимодействіемъ этиловаго горчичнаго масла и діэтиламина (оба препарата отъ Кальбаума) въ спиртовомъ растворѣ. По удаленіи спирта получается густое буроватое масло, быстро кристаллизующееся въ соприкосновеніи съ кристалломъ *триэтилтіомочевини*. Это вещество легко растворимо въ эфирѣ, изъ котораго выдѣляется въ видѣ большихъ пластинчатыхъ кристалловъ, плавящихся при 46°, а не при 26°, какъ это даетъ *Гродскій*, впервые получившій это соединеніе (*Berl. Ber.* 14, 2754).

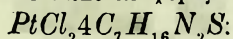
ловъ оранжевокраснаго цвѣта, растворимыхъ въ водѣ и спиртѣ. Полученное вещество представляетъ хлористоводородную соль тетратіомочевиннаго основанія:



Для анализа кристаллы отжаты между листами пропускной бумаги.

1. 0,2483 дали послѣ прокаливанія 0,0525 гр. *Pt*.
2. 0,3315 дали при титрованіи по Фольгарду 0,02667 гр. *Cl*.

Вычислено по формулѣ



*Pt*— 21,53%

*Cl*— 7,84

Найдено:

	1.	2.
	21,14%	—
	—	8,05%



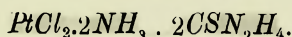
Незначительное количество матеріала не позволило мнѣ ознакомиться болѣе подробно со свойствами этого интереснаго вещества, которое является однимъ изъ наиболѣе устойчивыхъ продуктовъ сочетанія тіомочевины съ металлическими солями. Особенный интересъ возбуждаетъ свободное основаніе, отвѣчающее солямъ  $PtX_2 \cdot 4CSN_2H(C_2H)_8$  (см. III главу).

*Фениль-* и *дифениль-* тіомочевины также даютъ сочетанія  $PtCl_2$ , въ видѣ желтыхъ трудно-растворимыхъ въ водѣ осадковъ; но эти соединенія кристаллизуются гораздо хуже соответствующихъ производныхъ жирнаго ряда и потому не изслѣдованы мною ближе.

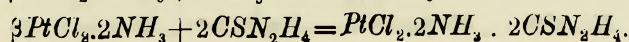
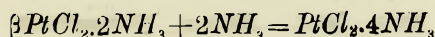
#### Соли смѣшанныхъ основаній.

Ранѣ мною уже было упомянуто, что двухлористая платина, соль Магнуса и др. платиновыя соединенія весьма легко растворяются въ водѣ въ присутствіи тіомочевины съ образованіемъ солей типа  $PtX_2 \cdot 4и$ .

Чрезвычайно интересно отношеніе къ тіомочевинѣ хлористоводородной соли 2-го основанія Рейзе (хлористаго платозаммина). Въ присутствіи тіомочевины  $\beta PtCl_2 \cdot 2NH_3$  быстро растворяется при нагрѣваніи, давая почти безцвѣтную жидкость, которая по охлажденіи или послѣ прибавленія *HCl* осаждастъ снѣжнобѣлыя иголки смѣшаннаго соединенія:



Вещество это, очевидно, построено по типу соли 1-го основанія Рейзе  $PtCl_2 \cdot 4NH_3$ , въ которой двѣ частицы  $NH_3$  замѣщены двумя частицами  $CSN_2H_4$ . Его реакція образованія совершенно аналогична полученію  $PtCl_2 \cdot 4NH_3$  изъ  $\beta PtCl_2 \cdot 2NH_3$  и амміака:

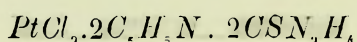


Смѣшанная амміачно-тіомочевинная соль выдѣляется при перекристаллизаціяхъ изъ горячей воды, въ которой она легко растворима, въ видѣ безцвѣтныхъ, блестящихъ призмъ.

1. 0,2749 гр. дали послѣ прокаливанія 0,1187 гр. *Pt*
2. 0,4157 » » 0,2698 гр. *Ag. Cl.*
3. 0,4236 » » 0,1823 гр. *Pt* и при титрованіи по Фольгарду 0,0667 гр. *Cl.*

Вычислено по формулѣ	Найдено:	
$PtCl_2 \cdot 2NH_3 \cdot 2CSN_2H_4$ :	1.	2.
<i>Pt</i> — 43,53 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	43,18 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	43,04 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
<i>Cl</i> — 5,85	—	5,75

Того-же типа соединеніе образуется, исходя изъ плато-пиридиновой соли  $\beta PtCl_2 \cdot 2C_5H_5N$ , приготовленной мною согласно указаніямъ Гедина <sup>1)</sup> и Гергенсена <sup>2)</sup>, посредствомъ нагреванія  $PtCl_2 \cdot 4C_5H_5N$  на водяной банѣ втеченіе нѣсколькихъ часовъ. Тщательно промытую водой  $\beta PtCl_2 \cdot 2C_5H_5N$  обливаютъ насыщеннымъ растворомъ тіомочевины и оставляютъ стоять при обыкновенной температурѣ. Пиридиновая соль постепенно переходитъ въ бѣлый кристаллическій порошокъ, который для очищенія растворяется въ водѣ и осаждается соляной кислотой. Смѣшанное соединеніе:



представляетъ микроскопическія безцвѣтныя призмы, довольно трудно растворимыя при обыкновенной температурѣ въ водѣ и спиртѣ <sup>3)</sup>.

1. 0,3285 гр. дали послѣ прокаливанія 0,1104 гр. *Pt.*
2. 0,3505 » » при титрованіи по Фольгарду 0,04303 гр. *Cl.*
3. 0,3576 » » 0,1200 гр. *Pt.*

Вычислено по формулѣ	Найдено:		
$PtCl_2 \cdot 2C_5H_5N \cdot 2CSN_2H_4$ :	1.	2.	3.
<i>Pt</i> — 33,86 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	33,61 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	—	33,56 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
<i>Cl</i> — 2,33	—	12,27 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	—

Изъ спиртовыхъ растворовъ соль осаждается эфиромъ въ видѣ снѣжно-бѣлаго кристаллическаго порошка. Водные растворы при нагреваніи частью разлагаются съ выдѣленіемъ пиридина.

Замѣчательно, что изомерныя  $\alpha$ -соединенія:  $\alpha PtCl_2 \cdot 2NH_3$  (соль Пейрона

<sup>1)</sup> Hedin: Om pyridinens platinabaser, Lund 1886. p. 14.

<sup>2)</sup> Jørgensen, Journ. f. pr. Chem. 33, 505 (1886).

<sup>3)</sup> Тотъ-же составъ  $PtCl_2 \cdot 2C_5H_5N \cdot 2CSN_2H_4$  имѣетъ соединеніе, получающееся въ видѣ бѣлаго, кристаллическаго порошка при продолжительномъ настаиваніи красно-желтой соли  $PtCl_2 \cdot 2CSN_2H_4$  съ пиридиномъ (получено *Pt*—33,77%, требуется по формулѣ 33,86% *Pt*).

или хлористый плато-семидиамминъ) и  $\alpha PtCl_2 \cdot 2C_5H_5N$  (хлористый плато-семидипиридинъ), повидимому, неспособны давать смѣшанныхъ солей, по крайней мѣрѣ при тѣхъ условіяхъ, при которыхъ послѣднія образуются изъ  $\beta$ -изомеровъ. Хлористоводородная соль Пейрона и хлористый плато-семидиридинъ легко растворяются при нагрѣваніи въ присутствіи тиомочевины съ выдѣленіемъ амміака или пиридина. Приэтомъ образуются желтыя жидкости, изъ которыхъ соляная кислота осаждаетъ желтыя иголки, имѣющія составъ и свойства  $PtCl_2 \cdot 4u$  (по реакціямъ съ  $H_2SO_4$  и  $Na_2PtCl_6$ ). Настаиваніе при обыкновенной температурѣ даетъ тотъ-же самый результатъ.

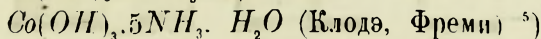
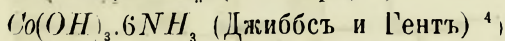
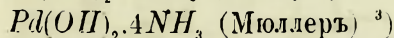
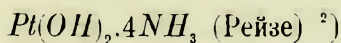
Точно также мнѣ не удалось приготовить смѣшанной соли, исходя изъ хлористаго плато-этилендиаммина  $PtCl_2 \cdot C_2H_4 \cdot N_2H_4$ , который по *Тёрнсену* <sup>1)</sup> представляетъ несомнѣнно  $\alpha$ -соединеніе. Это вещество растворяется въ присутствіи тиомочевины, выдѣляя этилендиаминъ и образуя желтую соль  $PtCl_2 \cdot 4u$ .

Такимъ образомъ, полученіе солей состава  $PtX_2 \cdot 2u \cdot 2A$  (гдѣ  $A = NH_3$  и др. вещества) можетъ оказаться въ нѣкоторыхъ случаяхъ полезнымъ для различенія и характеристики изомеровъ общаго типа  $PtX_2 \cdot 2A$ .

Весьма характерно отношеніе водныхъ растворовъ смѣшанныхъ тиомочевинныхъ солей къ амміаку и *подкимъ щелочамъ*. Съ амміакомъ  $PtCl_2 \cdot 2NH_3 \cdot 2CSN_2H_4$  не даетъ осадка, между тѣмъ какъ  $PtCl_2 \cdot 2C_5H_5N \cdot 2CSN_2H_4$  образуетъ кристаллическій бѣлый осадокъ свободнаго основанія; изъ разведенныхъ растворовъ послѣднее выдѣляется по истеченіи нѣкотораго времени. Ёдкое кали выдѣляетъ сразу бѣлые кристаллическіе осадки, какъ при амміачной, такъ и при пиридиновой соляхъ. Осадки эти довольно трудно растворимы въ водѣ, не содержатъ хлора и послѣ тщательнаго промыванія водой и спиртомъ сохраняютъ явственную щелочную реакцію на лакмусъ. Непосредственно послѣ осажденія они растворимы въ соляной кислотѣ, давая соответствующія хлористоводородныя соли, но при стояніи и, особенно при нагрѣваніи, весьма быстро разлагаются съ образованіемъ буроватожелтыхъ аморфныхъ веществъ.

Приведенныя реакціи представляютъ интересъ въ томъ отношеніи, что указываютъ на сравнительную слабость энергіи смѣшанныхъ тиомочевинныхъ основаній.

Какъ извѣстно, основные гидраты, отвѣчающіе сложнымъ амміачнымъ соединеніямъ высшихъ типовъ, напримѣръ:



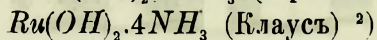
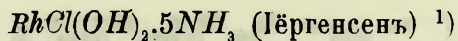
<sup>1)</sup> *Jørgensen*, Journ. f. pr. Chem. 39, 1 (1889); 41, 435 (1890).

<sup>2)</sup> *Reiset*, Ann. de chim. et de phys. (3) 11, 417.

<sup>3)</sup> *Müller*, Ann. Chem. Pharm. 86, 341.

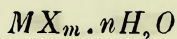
<sup>4)</sup> *Gibbs* a. *Genth*, Sill. Amer. Journ. (2) 23, 325; Jahresber. f. Chem. 1857, 239.

<sup>5)</sup> *Claudet*, Phil. Mag. (4) 2, 253.

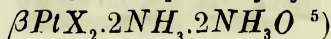
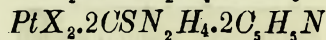
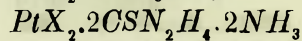
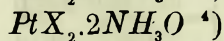
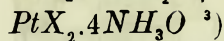
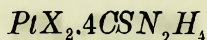


имѣютъ свойства весьма сильныхъ основаній, вполнѣ отвѣчающихъ гидратамъ окисей щелочныхъ металловъ.

Простыя и смѣшанныя тиомочевинныя основанія являются представителями второй, пока еще мало изслѣдованной, но весьма обширной группы сложныхъ соединеній съ менѣе значительной основной энергіей. Въ составъ этихъ веществъ входитъ *тиомочевина* (и *тиамиды* вообще), *гидроксиламинъ* и др. соединенія съ весьма слабымъ основнымъ характеромъ. Къ числу послѣднихъ слѣдуетъ отнести также и *воду*. Такъ какъ многіе гидраты металлическихъ солей:



построены по типамъ амміачно-металлическихъ соединеній, то, очевидно, и соотвѣтствующіе имъ основные гидраты металлическихъ окисловъ должны непосредственно примыкать къ названной группѣ. Это обстоятельство объясняетъ намъ, почему основанія, отвѣчающія сложнымъ солямъ:



во многихъ отношеніяхъ проявляютъ удивительное сходство съ окислами металловъ магніевой и алюминіевой группъ, а также тяжелыхъ металловъ. Такъ, напр., водные растворы названныхъ сложныхъ солей осаждаются ѣдкими и углекислыми щелочами и, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, амміакомъ; сѣрнокислыя, щавелевокислыя, фосфорнокислыя соли трудно растворимы въ водѣ. Образование основныхъ солей также весьма характерно для этого класса соединеній.

Способность давать трудно растворимые осадки подъ влияніемъ ѣдкихъ щелочей является несовмѣстной, по мнѣнію *Александра*, съ свойствами четверичныхъ *аммонійныхъ* соединеній, къ которымъ мы должны причислить производныя азотистыхъ сложныхъ основаній. Но это заключеніе нельзя счи-

<sup>1)</sup> *Jørgensen*, Journ. f. pr. Chem. (2), 27, 450.

<sup>2)</sup> *Claus*, Bull. de l'Academie des Sciences de St.-Petersburg, 1, 123; 4, 462.

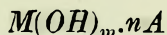
<sup>3)</sup> *H. Alexander*: Ueber hydroxylaminhaltige Platinbasen. Inaugur. Dissert. Königsberg 1887 S. 41; Lieb. Ann. 246, 259.

<sup>4)</sup> *H. Alexander*, l. c., p. 38; *F. Hoffmann*: Hydroxylaminhaltige Platinbasen Inaugur. Dissert. Königsberg 1889, S. 57.

<sup>5)</sup> *Alexander*, l. c., p. 25—27.

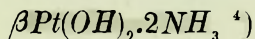
тять справедливымъ, такъ какъ въ настоящее время среди углеродистыхъ соединеній намъ извѣстны несомнѣнные четверичныя азотистыя основанія, осаждающіяся изъ растворовъ щелочами. Къ числу ихъ принадлежать, по наблюденіямъ *Бамбергера* <sup>1)</sup> и *Деккера*, <sup>1)</sup> гидраты окисей аммоніевъ изъ ряда хиволина и акридина.

Количественныхъ опредѣленій (напр., измѣреній электропроводности) въ этой области пока еще неизвѣстно, но многочисленныя признаки чисто химическаго характера указываютъ намъ, что энергія сложнаго основанія:

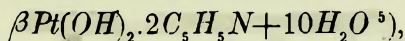


ослабѣваетъ вмѣстѣ съ уменьшеніемъ относительной энергіи и числа основныхъ группъ ( $nA$ ), входящихъ въ его составъ.

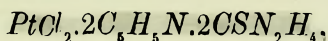
Нагляднымъ подтвержденіемъ сказанному можетъ служить сравненіе амміачныхъ соединеній съ соответствующими пиридиновыми. Основныя свойства пиридина весьма слабы; это тѣло даже не обладаетъ щелочной реакціей. По изслѣдованіямъ *Гросса* <sup>3)</sup> константа пиридина въ 44 раза менѣ константы амміака. Согласно съ этимъ, гидратъ платозаммина:



представляетъ сравнительно сильное основаніе, между тѣмъ какъ соответствующій пиридиновый гидратъ:



хотя и растворимъ въ водѣ, но имѣетъ весьма слабыя основныя свойства и не дѣйствуетъ на лакмусъ <sup>6)</sup>. Точно также смѣшанное пиридинъ піомочевинное основаніе, отвѣчающее



нужно считать менѣ энергичнымъ, чѣмъ соответствующее амміачное, такъ какъ первое осаждается амміакомъ, не выдѣляющимъ второго изъ раствора.

Тѣмъ не менѣе, при накопленіи пиридина въ частицѣ получается, по наблюденіямъ *Гедина* <sup>7)</sup>, основаніе  $Pt(OH)_2 \cdot 4C_5H_5N$  съ сильной щелочной реакціей.

<sup>1)</sup> *Bamberger*, Lieb. Ann. 257, 1; Ж. П. Х. О. 23 (2), 27.

<sup>2)</sup> *Деккеръ*, Journ. f. pr. Chem. (2) 45, 198; Ж. П. Х. О. 22 (2), 1.

<sup>3)</sup> *H. Gross*: Ueber die Affinitätsgrößen einiger Stickstoffbasen. Inaugur. Dissert. Tübingen 1891, S. 38. См. также Lieb. Ann. 260, 269. *Гроссъ* принимаетъ постоянную анилина  $K=1$  и получаетъ  $K=1,181$  (пиридинъ) и  $K=52,13$  (амміакъ).

<sup>4)</sup> *Odling*, Berl. Ber. 3, 685.

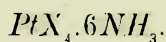
<sup>5)</sup> *Hedin*: Om pyridinens platinabaser, p. 16—17.

<sup>6)</sup> Легкая растворимость основныя гидратовъ платозаммина и платопиридина заставляюща предпологать, что въ растворенномъ состояніи эти вещества фиксируютъ элементы воды, образуя соединенія высшаго типа, аналогичныя роверосолямъ кобальта и хрома.

<sup>7)</sup> *Hedin*, l. c. p. 32.



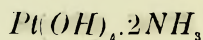
Ослабленіе химической энергіи сложнаго основанія можетъ произойти также отъ вступленія кислотныхъ группъ въ его частицу. Наибольше замѣчательныя соединенія этого рода были открыты *Гердесомъ*<sup>1)</sup> и *Дрекселемъ* при электролизѣ переменными токами растворовъ углекислаго и карбаминОВОКислаго аммонія, при употребленіи платиновыхъ электродовъ. Вещества, полученныя названными изслѣдователями, принадлежатъ къ типу:



Несмотря на то, что эти соли содержатъ большее число частицъ амміака, чѣмъ соединенія 1-го основанія Рейзе  $PtX_2 \cdot 4NH_3$ , вступленіе двухъ лишнихъ кислотныхъ группъ значительно измѣняетъ ихъ свойства. Такъ напр., хлористоводородная и азотнокислая соли легко растворяются въ водѣ: свободное основаніе, образующееся при дѣйствіи барита на сѣрноокислую соль, хотя и имѣетъ щелочную реакцію, но является трудно растворимымъ въ водѣ веществомъ. Углекислый и фосфорнокислый натрій, сѣрная кислота, растворъ гипса, щавелевокислый калий, кремнефтористоводородная кислота даютъ въ водныхъ растворахъ осадки соответствующихъ солей. По мнѣнію *Дрекселя*<sup>2)</sup>, всѣ эти реакціи весьма напоминаютъ отношенія щелочно-земельныхъ металловъ, особенно барія.

По своей энергіи основаніе *Гердеса-Дрекселя* является переходнымъ въ 1-й группѣ амміачныхъ соединеній высшихъ типовъ, обладающихъ рѣзкими щелочными свойствами.

Принимая, что энергія сложнаго основанія понижается съ уменьшеніемъ числа частицъ амміака, мы должны ожидать, что платиновыя основанія, отвѣчающія солямъ *Гро*  $PtX_4 \cdot 4NH_3$  и *Жерара*  $PtX_4 \cdot 2NH_3$  будутъ еще болѣе слабыми, чѣмъ соединеніе *Гердеса-Дрекселя*. Основанія  $Pt(OH)_4 \cdot 4NH_3$  солей *Гро* намъ пока не извѣстно, но основной гидратъ состава:



полученъ *Жераромъ*<sup>3)</sup> при дѣйствіи амміака на кипящій растворъ азотнокислаго гидроксидо-платинамина  $Pt(OH)_2(NO_3)_2 \cdot 2NH_3$ , въ видѣ желтаго кристаллическаго порошка, едва растворимаго въ водѣ. Эти свойства указываютъ на весьма незначительную энергію основанія солей *Жерара* и про-

<sup>1)</sup> *Gerdes*, Journ. f. pr. Chem. (2) 26, 257 (1882).

<sup>2)</sup> *Drechsel*, *ibid.* (2) 26, 277. *Дрексель* выражаетъ надежду, что впоследствии будутъ открыты сложныя основанія, отвѣчающія глинозему, способныя давать квасцы и т. д. Свойства тіомочевинныхъ и др. сложныхъ солей отчасти оправдываютъ это предположеніе.

<sup>3)</sup> *Gerhardt*, Comptes rendus des travaux chimiques, 1850, p. 273; Ann. Chem. Pharm. 76, 311.

Вѣроятно, основаніемъ того же типа является яркочерный порошокъ, состава  $PtI_2(OH)_2 \cdot 2NH_3$  полученный *Кэномъ* при дѣйствіи амміака на іодную платину или іодоплатинатъ калия (См. Gmelin-Kraut's Handb. d. Chemie, III, S. 1108).

творѣчатъ распространенному до сихъ поръ мнѣнію, что энергія амміачно-металлическихъ основаній вообще больше энергіи амміака <sup>1)</sup>).

Названный взглядъ совершенно справедливъ относительно амміачныхъ соединений высшихъ типовъ; но въ основаніяхъ, принадлежащихъ къ низшимъ типамъ и заключающихъ такія вещества, какъ гидроксиламинъ, тіамиды и т. п., мы наблюдаемъ всѣ степени перехода къ *гидратамъ* металлическихъ окисловъ, обладающихъ наименѣе ясно выраженной основной энергіей. Какъ извѣстно, гидраты окисей желѣза, алюминія и т. д. вытѣняются изъ соответствующихъ солей не только амміакомъ, но и водою.

### ГЛАВА III.

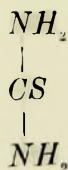
#### Строеніе металлическихъ солей тіамидовъ.

Описанныя въ предыдущей главѣ тетратіомочевинныя соли  $PtX_2 \cdot 4CSN_2H_4$  и смѣшанныя соединенія  $PtCl_2 \cdot 2CSN_2H_4 \cdot 2NH_3$  и  $PtCl_2 \cdot 2CSN_2H_4 \cdot 2C_5H_5N$  несомнѣнно принадлежатъ къ типу амміачныхъ солей 1-го основанія Рейзе  $PtX_2 \cdot 4NH_3$ .

Общность типовъ и способность тіомочевины замѣщать амміакъ въ смѣшанныхъ соляхъ указываютъ на аналогію въ строеніи сложныхъ тіомочевинныхъ и амміачныхъ основаній и заставляютъ насъ разсматривать эти оба класса веществъ, какъ соли *сложныхъ аммоніевъ*. Выше мы видѣли, что свойства тіомочевинныхъ соединеній вполне отвѣчаютъ этому представленію. Въ названныхъ веществахъ тіомочевина, или амидъ тіоугольной кислоты, относится подобно гидроксиламину и др. весьма слабымъ азотистымъ основаніямъ.

Тѣмъ не менѣе, замѣчательная прочность и легкость образованія соединеній тіомочевины съ металлическими солями указываютъ на многія весьма характерныя особенности, рѣзко отличающія ихъ отъ чисто аммонійныхъ соединеній. Ближайшее изученіе этихъ особенностей, въ связи со свойствами самой тіомочевины, раскрываютъ намъ чрезвычайно интересныя отношенія, которыя представляютъ наглядный примѣръ тѣсной связи, существующей между минеральными и углеродистыми веществами.

Прежде всего бросается въ глаза то обстоятельство, что тіомочевина или тіокарбамидъ:



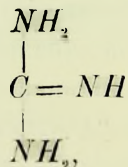
<sup>1)</sup> См. *H. Schiff*, Ann. Chem. Pharm. 123, 3; *Jørgensen*, Journ. f. pr. Chem. (2) 25, 421. Journ. журн. 1893. Т. IV, кн. 12.

въ соединеніяхъ съ кислотами и солями является однокислотнымъ основаніемъ, между тѣмъ какъ содержитъ двѣ амидныя группы. Одна изъ нихъ содѣйствуетъ только усиленію основной энергіи вещества, повидимому не оказывая вліянія на количество эквивалентовъ присоединяемой кислоты.

Кромѣ того, совокупность данныхъ указываетъ намъ, что сѣра тиокарбамида принимаетъ непосредственное участіе въ актѣ соединенія послѣдняго съ различными веществами. Еще *Rathke* <sup>1)</sup> замѣтилъ, что прочныя соединенія съ тиомочевинной образуются преимущественно тѣми металлами, которые осаждаются изъ кислыхъ растворовъ сѣрнистымъ водородомъ или, говоря другими словами, даютъ болѣе прочныя, неразлагаемая кислотами, сѣрнистыя соединенія. Съ другой стороны, при замѣщеніи сѣры въ тиомочевинѣ другими группами получаютъ вещества, въ которыхъ способность къ соединенію является или значительно ослабленной, или даже совершенно уничтожается.

Такъ напримѣръ, обыкновенная мочевиная, содержащая кислородъ вмѣсто сѣры, даетъ весьма непрочныя соединенія съ солями, легко разлагаемая водой и кислотами <sup>2)</sup>; между тѣмъ какъ постоянство относительно кислотъ составляетъ одну изъ характерныхъ особенностей металлическихъ тиомочевинныхъ соединеній.

Замѣщая сѣру въ тиокарбамидѣ посредствомъ имидной группы  $NH$ , мы получаемъ *гуанидинъ*:



весьма сильное однокислотное основаніе, стоящее по своей основной энергіи между амміакомъ и щелочами <sup>3)</sup>. Несмотря на разнообразныя попытки, мнѣ до сихъ поръ не удалось получить сочетаній гуанидина съ  $PtCl_2$  и другими солями (за исключеніемъ солей  $Pt$ ) Гуанидинъ реагируетъ съ ними совершенно отлично отъ тиомочевины и отношенія его напоминаютъ реакціи ѣдкихъ щелочей или четверичныхъ аммонійныхъ основаній при тѣхъ же условіяхъ. Такъ напр., при дѣйствіи свободнаго или углекислаго гуанидина на кипящій растворъ  $K_2PtCl_4$  получается зеленовато-черный осадокъ (закуси платины), растворимый въ  $HCl$  съ краснобурнымъ цвѣтомъ. Съ солями  $Co$  и  $Cu$  образуются осадки соответствующихъ гидратовъ или углекислыхъ солей, не-

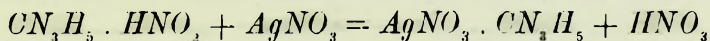
<sup>1)</sup> *Rathke*, Berl. Ber. 17, 307 (1884).

<sup>2)</sup> Большею прочностью обладаетъ, повидимому, основаніе, хромовокислая соль котораго получена *B. Селлемъ* при дѣйствіи хлористаго хромилу  $CrOCl_2$  на мочевиною. Зеленая хлористоводородная соль этого основанія имѣетъ составъ  $CrCl_3 \cdot 6CON_2H_4 + 3H_2O$ , отвѣчающій типу *пуро-хромовыхъ* соединеній. По моимъ наблюденіямъ, названная хромовокислая соль образуется также при дѣйствіи хромовой кислоты на мочевиною.

<sup>3)</sup> *W. Ostwald*: Lehrb. d. allgem. Chemie II, 891.

растворимыхъ въ избыткѣ реактива. Углекислая соль растворяется при осторожномъ нагрѣваніи въ избыткѣ углекислаго гуанидина, давая голубой растворъ, изъ котораго по охлажденіи выдѣляется синій кристаллическій порошокъ, представляющій двойную углекислую соль гуанидина и мѣди. Последнее вещество апалогично двойнымъ углекислымъ соединеніямъ мѣди съ калиемъ и натріемъ, изслѣдованнымъ Девиллеомъ <sup>1)</sup>.

А. В. Гофманъ <sup>2)</sup> упоминаетъ, между прочимъ, соединеніе состава  $AgNO_3 \cdot CN_3H_5$ , полученное имъ при взаимодействіи азотнокислыхъ солей гуанидина и серебра. Но предполагаемая реакція его образованія:



является мало вѣроятной, такъ какъ трудно допустить выдѣленіе азотной кислоты при данныхъ условіяхъ; тѣмъ болѣе, что азотно-гуанидиновая соль является устойчивымъ относительно воды веществомъ.

Дѣйствительно, при смѣшеніи водныхъ растворовъ азотнокислыхъ солей серебра и гуанидина осаждаются бѣлые игольчатые кристаллы, составъ которыхъ мѣняется въ зависимости отъ относительныхъ количествъ реагирующихъ веществъ. Но реакція раствора остается при этомъ *нейтральной*, свидѣтельствуя о томъ, что свободной азотной кислоты не выдѣляется и осаждающіяся бѣлыя иголки представляютъ двойную азотнокислую соль серебра и гуанидина. Осадокъ, полученный мною при взаимодействіи азотнокислыхъ солей въ равночастичныхъ количествахъ, далъ при анализѣ 46,61% *Ag*: соединеніе  $2AgNO_3 \cdot CN_3H_5 \cdot HNO_3$  заключаетъ 46,75% *Ag*, что подходит довольно близко къ содержанію серебра (47,16%) въ предполагаемомъ соединеніи Гофманна ( $AgNO_3 \cdot CN_3H_5$ ) <sup>3)</sup>.

При вступленіи кислотныхъ остатковъ или группъ въ частицу гуанидина основныя свойства послѣдняго ослабѣваютъ и въ такихъ веществахъ способность къ сочетанію съ металлическими солями проявляется болѣе ясно выраженной; такъ, на примѣръ, гликоциамидинъ, креатинъ и креатинидинъ даютъ характерныя для нихъ соединенія съ  $ZnCl_2$  и  $CdCl_2$ . Но эти тѣла разлагаются сильными кислотами и по своимъ свойствамъ напоминаютъ непрочныя сочетанія обыкновенной мочевины съ металлическими солями <sup>4)</sup>.

Изученіе реакцій галоидныхъ алкиловъ на тиомочевину еще болѣе

<sup>1)</sup> H. St. Claire-Deville, Ann. de chim. et de phys. (3) 33, 75, 102.

<sup>2)</sup> A. W. Hoffmann, Berl. Ber. 1, 146.

<sup>3)</sup> Двойныя азотнокислыя соли серебра и щелочныхъ металловъ общей формулы  $AgNO_3 \cdot MNO_3$  (гдѣ  $M = K, Rb, Cs$  и  $NH_4$ ), были получены Диттомъ (Ann. de chim. et de phys. (6) 8, 418).

<sup>4)</sup> Дифенил-гуанидинъ (меланилинъ) даетъ соединеніе  $AgNO_3 \cdot C_{13}H_{13}N_3$  (A. W. Hoffmann, Lieb. Ann. 67, 137); съ этил-аллил-фенил-гуанидиномъ Форстеръ (Lieb. Ann. 175, 41) получилъ вещество  $HgCl_2 \cdot C_{12}H_{17}N_3 + H_2O$ , обладающее сравнительною прочностью, такъ какъ оно кристаллизуется изъ солинокислыхъ растворовъ. Такимъ образомъ, введеніе одной или двухъ фенильныхъ группъ оказываютъ такое же дѣйствіе на способность гуанидина къ сочетаніямъ съ металлическими солями, какъ и кислотные остатки.

убѣждаетъ насъ, что дѣйствіе присоединяющихся веществъ направляется прежде всего на сѣру.

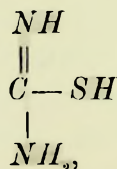
Въ виду важности этой реакціи для разсматриваемаго вопроса я позволю себѣ остановиться на ней нѣсколько подробнѣе. Получаемыя при этомъ вещества имѣютъ для металлическихъ соединений тиомочевины тоже самое значеніе, какое имѣли въ свое время для амміачно-металлическихъ основаній соли замѣщенныхъ аммоніевъ, открытыя *А. В. Гофманомъ*.

Въ 1874—1875 гг. *Клаусъ* <sup>1)</sup>, изслѣдуя дѣйствіе бромистаго и іодистаго этила на тиомочевину, получили при этомъ, вмѣсто ожидаемой этил-тиомочевины, іодисто- и бромисто-водородныя соли новаго основанія, чрезвычайно легко разлагавшагося съ образованіемъ меркаптана. Выдѣленіе послѣдняго показывало, что этильная группа была связана не съ азотомъ, а съ сѣрой. Поэтому продукту сочетанія равныхъ частицъ тиомочевины и іодистаго этила *Клаусъ* придалъ слѣдующія формулы:



не рѣшая вопроса, которой изъ нихъ слѣдуетъ отдать предпочтеніе <sup>2)</sup>. Эти соединенія привлекли въ послѣдствіи вниманіе цѣлаго ряда химиковъ и послужили предметомъ многочисленныхъ работъ, установившихъ съ большою вѣроятностью ихъ строеніе.

Свободное основаніе, соответствующее солямъ Клауса, является первымъ представителемъ весьма обширнаго класса изомерныхъ тиомочевинъ, которыя можно назвать для краткости *изотиомочевинами*. По мнѣнію *Ратке* и др., въ этихъ веществахъ мы имѣемъ производныя такъ называемаго *несимметрическаго* изомера тиомочевины:



обладающаго въ одно и то же время свойствами кислоты и основанія. По номенклатурѣ, предложенной для производныхъ этого класса *Бернтсеномъ*, названный изомеръ носитъ названіе *имидо-тиокарбаминовой* кислоты <sup>3)</sup>.

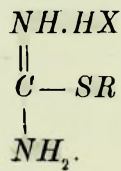
При соединеніи съ галогиднымъ алкиломъ (XR) происходитъ замѣщеніе

<sup>1)</sup> *Claus*, Berl. Ber. 7, 235; 8, 43; Ann. Chem. Pharm. 179, 146.

<sup>2)</sup> Примѣняя двѣ частицы тиомочевины на одну частицу іодистаго этила, *Клаусъ* получили другой, нѣсколько болѣе постоянный, продуктъ сочетанія  $2\text{CSNM}_4 \cdot \text{CM}_2\text{J}$ , но не изслѣдовали его ближе.

<sup>3)</sup> *Bernthsen*, Lieb. Ann. 211, 93.

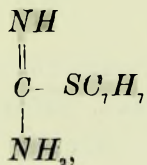
водорода группы *SH* углеводороднымъ остаткомъ, а образовавшаяся галогидоводородная кислота удерживается въ соединеніи посредствомъ азота имидной группы:



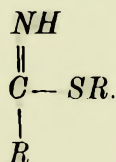
Не трудно видѣть, что такое строеніе вещества можетъ также произойти посредствомъ весьма простыхъ перегруппировокъ въ формулахъ I и II, данныхъ Клаусомъ для его солей.

Разсмотримъ теперь ближе фактическія данныя, на которыхъ основывается вышеприведенный взглядъ. Нѣсколько лѣтъ спустя послѣ работъ Клауса, Бернтсенъ и Клингеръ <sup>1)</sup> получили аналогичныя соединенія тиомочевины съ іодистымъ метиломъ и хлористымъ бензиломъ, точно также легко разглавшіяся съ образованіемъ соответствующихъ меркаптановъ. Ближайшее изслѣдованіе показало, что продуктъ сочетанія  $CSN_2H_4.ICH_3$  является изомеромъ іодистоводородной соли метилтиомочевины нормальнаго строенія  $CS(NH_2)NHCH_3$ , которая образуется по общей реакціи Гофмана при дѣйствіи амміака на метиловое горчичное масло.

Бензильное основаніе при нагрѣваніи распадалось на діациндіамидъ и бензиль-меркаптанъ. Послѣдняя реакція заставила Бернтсена принять для полученнаго имъ вещества слѣдующее строеніе:



аналогичное съ тѣмъ, которое было предложено Валлахомъ <sup>2)</sup> для такъ называемыхъ *изотіамидовъ*:

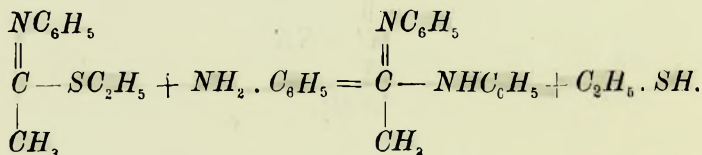


Послѣднія соединенія образуются при дѣйствіи галогидныхъ алкиловъ на *тіамиды* одноосновныхъ жирныхъ кислотъ  $NH_2-CS-R$  и ихъ натріевыя производныя. Алкильная группа въ изотіамидахъ является точно также

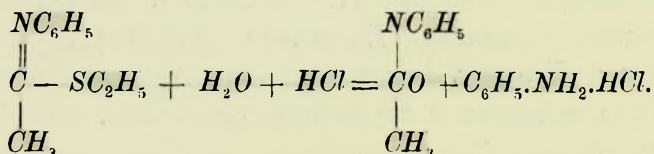
<sup>1)</sup> Bernthsen u. Klinger, Berl. Ber. 11, 492; 12, 574; Lieb. Ann. 197, 343.

<sup>2)</sup> Wallach u. Bleibtreu, Berl. Ber. 11, 1590; 12, 1061.

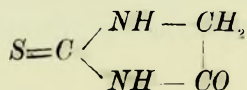
соединенной съ сѣрой и при различныхъ распаденіяхъ можетъ быть выдѣлена въ видѣ меркаптана и др. веществъ. Такъ напримѣръ, этиль-изотіацетанилидъ, получающійся при дѣйстви іодистаго этила на тіацетанилидъ, реагируетъ съ анилиномъ по слѣдующему уравненію:



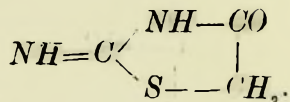
Подъ вліяніемъ минеральныхъ кислотъ наблюдается разложеніе на тиоуксусный эфиръ и соль анилина:



Аналогичные взгляды были развиты почти одновременно *Либерманомъ* относительно строенія *тиогидантоиновъ* и *тиоуретановъ*. Тиогидантоину, образуемому конденсаціей хлоруксусной кислоты съ тиомочевиной, приписывалось строеніе, аналогичное съ обыкновеннымъ кислородъ-содержащимъ *гидантоиномъ*:



и принималось, что остатокъ гликолевой кислоты находится исключительно въ связи съ азотомъ. Между тѣмъ, наблюденія *Андреаша* <sup>1)</sup> и *Либермана* съ *Ланге* <sup>2)</sup> показали, что при дѣйстви ѣдкаго кали тиогидантоинъ и его дифенильное производное распадаются съ образованіемъ тиогликолевой кислоты. Послѣднее обстоятельство указывало на связь остатка гликолевой кислоты съ сѣрой; поэтому *Либерманъ* предложилъ выразить строеніе гидантоина слѣдующей формулой:

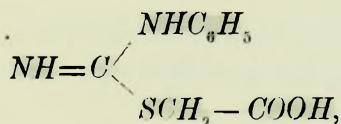


Аналогичное строеніе было придано еще ранѣе *Егеромъ* <sup>3)</sup> для фенил-тиогидантоиновой кислоты (фенил-карбо-діимида-тиоуксусной):

<sup>1)</sup> *Andreasch*, Berl. Ber. 12, 1385.

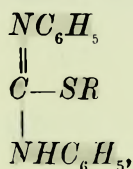
<sup>2)</sup> *Libermann u. Lange*, Berl. Ber. 12, 595, 1588; 13, 276, 682, 1575.

<sup>3)</sup> *Jaeger*, Journ. f. pr. Cgem. (2) 16, 17 (1877).

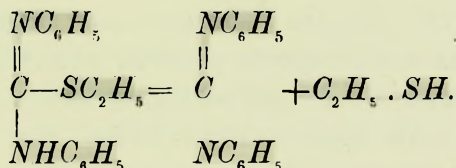


полученной имъ изъ роданистаго аммонія, анилина и монохлороуксусной кислоты. Это вещество даетъ при распаденіи фенил-мочевину и тиогликолевую кислоту.

Непрочность монозамѣщенныхъ изотіомочевинъ не позволяла изслѣдовать ихъ болѣе подробно, пока *Вилль* <sup>1)</sup> и *Ратке* <sup>2)</sup> не показали, что, исходя изъ *дифенилтіомочевины* (тиокарбанилида) можно приготовить гораздо болѣе устойчивыя и прекрасно кристаллизующіяся вещества. При дѣйствіи іодистыхъ метила и этила были получены алкил-дифенил-изотіомочевины:



которыя *Вилль* называетъ метиловымъ и этиловымъ эфирами фенилимидо-фенил-тиокарбаминовой кислоты. Свободныя основанія, выдѣлennыя изъ іодистоводородныхъ солей ѣдкими или углекислыми щелочами, представляютъ нерастворимыя въ водѣ кристаллическія тѣла съ щелочной реакціей. При нагрѣваніи съ спиртовымъ ѣдкимъ кали онѣ разлагаются съ образованіемъ карбо-дифенилимида и соответствующихъ меркаптановъ:



При долгомъ настаиваніи смѣси продуктовъ разложенія, указанная реакція можетъ идти и въ обратномъ направленіи, причемъ регенерируется свободное основаніе (*Вилль*). Послѣдній способъ образованія названныхъ веществъ является новымъ подтвержденіемъ ихъ строенія и напоминаетъ получение изотіамидовъ *Валлаха* изъ нитриловъ и меркаптановъ.

Такъ напр., *Бернтсенъ* <sup>3)</sup> приготовилъ этильный эфиръ имидо-фенил-

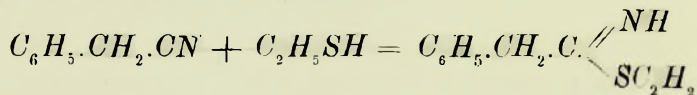
<sup>1)</sup> *W. Will*, Berl. Ber. 14, 1485; 15, 538.

<sup>2)</sup> *Rathke*, Berl. Ber. 14, 1774.

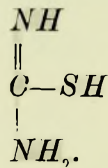
<sup>3)</sup> *Bernthsen*, Lieb. Ann. 197, 341. Еще ранѣе *Пишперъ* и *Клейнъ* (Berl. Ber. 11, 1825) получили по той же реакціи эфиръ имидо-тиобензойной кислоты  $\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{C}(\text{NH}) \cdot \text{SC}_5\text{H}_{11}$  изъ бензонитрила и амиловаго меркаптана.



тіоуксусной кислоты (этиль-фениль-изотіацетамидъ), пропуская соляную кислоту въ смѣсь  $C_6H_5.CH_2.CN$  и  $C_2H_5.SH$ :

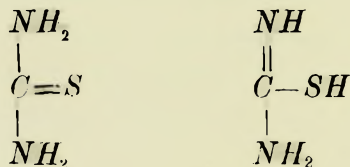


По наблюденіямъ *Ратке*, тіокарбанилидъ при дѣйствіи амміачнаго раствора  $AgNO_3$  образуетъ сѣрнистое серебро, между тѣмъ какъ вышеупомянутый этильный эфиръ даетъ въ названныхъ условіяхъ бѣлый осадокъ, не чернѣющій при кипяченіи. Это обстоятельство, въ связи съ растворимостью дифенилтіомочевинны въ щелочахъ и легкостью образованія упомянутыхъ эфировъ, дало поводъ *Ратке* принять существованіе сульфидрильной группы  $SH$  не только въ тіокарбанилидѣ, но и въ самой тіомочевинѣ и придать послѣдней *несимметрическое* строеніе (имидо-тіокарбаминовой кислоты):



Подтверженіе своего мнѣнія названный изслѣдователь видѣлъ также въ легкости образованія и устойчивости металлическихъ соединеній тіомочевинны.

Но съ принятіемъ несимметрическаго строенія исчезала аналогія между тіомочевинной и обыкновеннымъ карбамидомъ, — аналогія, основанная на общихъ реакціяхъ образованія обоихъ тѣлъ <sup>1)</sup>. Воззрѣнія, развитыя нѣсколько времени спустя *Лааромъ* <sup>2)</sup> относительно *таутомеріи* углеродистыхъ соединеній, объясняли весьма просто различія между двумя возможными формулами для тіомочевинны. По *Лаару*, послѣдняя являлась таутомернымъ веществомъ, которое можетъ мѣнять свое строеніе при различныхъ внѣшнихъ условіяхъ, вслѣдствіе подвижности водорода въ частицѣ. Въ данномъ случаѣ перемѣщенія атома водорода отъ амидной группы къ сѣрѣ и обратно обусловливаютъ возможность, какъ симметрической, такъ и не симметрической, формулъ строенія:



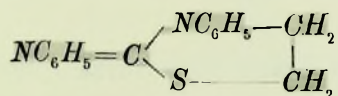
<sup>1)</sup> Нужно замѣтить, что и производнымъ обыкновенной мочевины  $CON_2H_4$  приписывалось несимметрическое строеніе. Такъ напр., *Гриссъ* (*Berl. Ver. 15, 452*) придаетъ послѣднее во всемъ мочевинамъ, соединяющимся съ кислотами и основаніями, и называетъ ихъ *настоящими мочевины*. Мочевинны, не обладающія этимъ свойствомъ, имѣютъ по *Гриссу* симметрическое строеніе и носятъ названіе *псевдо-мочевины*.

<sup>2)</sup> *Laar, Berl. Ver. 18, 648 (1883).*

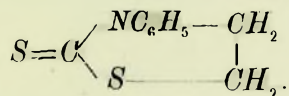
Тѣ же отношенія наблюдаются при *тіаидами* одноосныхъ кислотъ, *тіоуретанахъ* и др. веществахъ, содержащихъ остатокъ  $CS.NH_2$  тіокарбаминной кислоты.

Этильный и метильный эфиры тіокарбанилида *Ратке* и *Вилля* отвѣчаютъ трехзамѣщеннымъ изотіомочевинамъ. Существованіе одного незамѣщенного атома водорода даетъ возможность для выдѣленія меркаптана  $R.SH$  и обуславливаетъ такимъ образомъ сравнительно малую устойчивость этихъ соединений при нагрѣваніи и подѣ влияніемъ различныхъ реагентовъ.

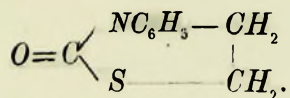
При замѣщеніи всѣхъ четырехъ атомовъ водорода тіомочевины углеродными группами выдѣленіе меркаптана становится невозможнымъ; при такихъ условіяхъ получаютъ весьма стойкія вещества, которыя могутъ даже перегоняться безъ разложенія. Первымъ ихъ представителемъ былъ такъ наз. этиленовый эфиръ фенилимидо-фенилтіокарбаминной кислоты, полученный *Виллемъ* изъ бромистаго этилена и тіокарбанилида:



При нагрѣваніи этого эфира въ запаянной трубкѣ съ сѣрнистымъ углеродомъ до  $200^\circ$  происходитъ замѣщеніе фенилимидной группы сѣрой, причемъ образуется фениловое горчичное масло и этиленовый эфиръ фенил-дитіокарбаминной кислоты <sup>1)</sup>:



Послѣднее соединеніе представляетъ интересъ въ томъ отношеніи, что является вполне замѣщеннымъ производнымъ и содержитъ въ то же время сѣру, связанную двойной связью съ углеродомъ въ видѣ группы  $CS$ . При соединеніи къ нему іодистый метиль, *Вилль* получилъ кристаллическій продуктъ, который съ ѣдкимъ кали и окисью серебра давалъ метил-меркаптанъ и этиленовый эфиръ фениль-тіокарбаминной кислоты:

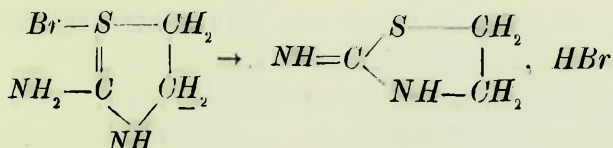


Эти реакціи показываютъ несомнѣнно, что образованіе іодметилата произошло не на счетъ азота, а при участіи сѣры въ группѣ  $CS$ . Такимъ образомъ, послѣдняя сохраняетъ способность къ соединенію съ галоидными алкилами даже и въ тѣхъ случаяхъ, когда невозможно допустить таутомернаго

<sup>1)</sup> Названная реакція была примѣнена *Веритсеномъ* и *Фризе* (Berl. Ber. 15. 566) для полученія вполне замѣщенного этил-фенил-дитіоуретана.



Тіазолу отвѣчаютъ ди- и три-гидросоединенія—*тіазолины* и *тіазолидины*. Къ имидопроизводнымъ тіазолидиновъ слѣдуетъ отнести *псевдо-тіомочевины*, полученныя *Габріелемъ* <sup>1)</sup> при дѣйствіи роданистаго калия на бромистоводородный β-бромэтиламикъ и его гомологи. При этомъ можно предположить, что сначала образуется бромэтилтіомочевина  $NH_2.CS.NH(CH_2.CH_2.Br)$ , которая, переходя черезъ промежуточный продуктъ сочетанія бромэтильного остатка съ группой *CS*, изомерируется затѣмъ въ бромистоводородную соль псевдо-этилентіомочевины:



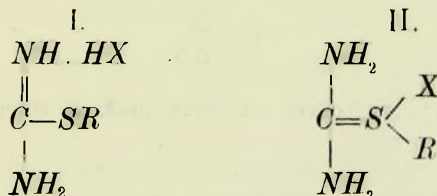
Псевдо-этилентіомочевина въ свободномъ состояніи представляетъ жидкость, легко растворимую въ водѣ; она сильно дѣйствуетъ на лакмусъ и легко титруется. Эти свойства рѣзко отличаютъ ее отъ изомернаго этилентіокарбамида, основныя свойства котораго настолько слабы, что онъ даже не соединяется съ кислотами <sup>2)</sup>. Вышеупомянутый этиленовый эфиръ Вилля представляетъ дифенильное, а тіогидантоинъ—кетонное производное псевдо-этилентіомочевины.

Изъ приведеннаго очерка фактическихъ данныхъ мы можемъ сдѣлать слѣдующія главнѣйшія заключенія:

1) Способность къ сочетанію тіомочевинъ зависитъ отъ присутствія въ нихъ группы *CS*.

2) Всѣ свободныя основанія, происшедшія путемъ сочетанія тіомочевины съ галоиднопроизводными углеводородовъ, несомнѣнно имѣютъ несимметрическое строеніе, причеиъ сѣра находится въ простой связи съ углеводородными группами.

3) Строеніе солей, отвѣчающихъ этимъ основаніямъ, можетъ быть изображено двумя слѣдующими формулами:



Для соединеній, заключающихъ еще незамѣщенный подвижной водородъ тіомочевины, наиболѣе вѣроятной представляется формула I, отвѣчающая

<sup>1)</sup> *Gabriel*, Berl. Ber. 22, 1139, 2984. При нагрѣваніи съ *HCl* аллил-тіокарбамидъ переходитъ нацисто въ хлористоводородную соль псевдо-пропилентіомочевины.

<sup>2)</sup> *A. W. Hoffmann*, Berl. Ber. 5, 242.

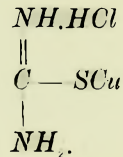
солямъ сложныхъ аммоніевъ. Подъ вліяніемъ щелочей эти соли теряютъ элементы кислоты  $HX$  и даютъ соотвѣтствующія свободныя основанія. Какъ извѣстно, такое отношеніе свойственно солямъ *аминовъ* и указываетъ, что элементы кислоты удерживаются при посредствѣ азота. Сульфидная формула II приложима главнымъ образомъ къ солямъ вполнѣ замѣщенныхъ тиомочевинъ (этиленовый эфиръ Вилля и т. п. вещества) <sup>1)</sup>.

4) Наболѣе прочныя продуеты сочетанія отвѣчаютъ замѣщеннымъ тиомочевинамъ.

5) Соединеніе съ галоидными алкилами и алкиленами значительно увеличиваетъ основную энергію тиомочевинъ.

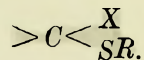
Почти всѣ вышеприведенныя заключенія могутъ быть перенесены съ соотвѣтствующими измѣненіями и на соединенія тиомочевинны съ мѣдными, платиновыми и др. металлическими солями. Это указываетъ, что участіе послѣднихъ въ актѣ сочетанія является эквивалентнымъ дѣйствію галоидныхъ алкиловъ.

Исходя изъ этой аналогіи, Ратке разсматриваетъ найденное имъ мѣдное производное  $CuCl \cdot CSN_2H_4$ , какъ соль *имида-тиокарбаминовой кислоты*:



Свойства полученныхъ мною сложныхъ платиновыхъ солей находятся въ полномъ согласіи съ такимъ строеніемъ. Нужно только замѣтить, что названіе имида-тиокарбаминовой кислоты, предложенное *Бертсеномъ*, не вполнѣ удачно характеризуетъ изотиомочевину, субституты которой имѣютъ ясно выраженныя основныя свойства <sup>2)</sup>. Послѣднія несомнѣнно зависятъ отъ при-

<sup>1)</sup> Въ послѣднемъ случаѣ можно допустить также существованіе группировки:

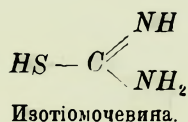
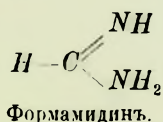


При этомъ соединеніе происходитъ на счетъ двойной связи углерода съ сѣрой въ группѣ  $CS$ .

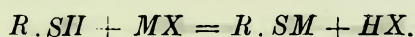
Замѣчательно, что при дѣйствіи *уксуснаго ангидрида* на тиомочевину образуется ацетильное производное, въ которомъ ацетильная группа связана съ азотомъ (*Немкій, Преторіусъ-Зейдлеръ*). Такимъ образомъ, *кислотный* (ацильный) остатокъ занимаетъ положеніе, отличное отъ того, которое свойственно *алкильнымъ* остаткамъ, вступающимъ въ непосредственную связь съ сѣрой тиомочевинны. Аналогическія отношенія наблюдаются также при конденсаціяхъ тиомочевинны съ хлоруксусной кислотой  $CH_2Cl \cdot CO_2H$  и  $\alpha$ -хлорокетонами  $CH_2Cl \cdot CO \cdot R$  при образованіи тиогидантоина и амидо-тиазоловъ. При этомъ окисленный углеродъ карбонильной группы соединяется обыкновенно съ азотомъ, а углеводородный остатокъ вступаетъ въ непосредственную связь съ сѣрой тиомочевинны.

<sup>2)</sup> При этомъ пришлось-бы называть *кислотами* рядъ веществъ, обладающихъ ясною *щелочной* реакціей.

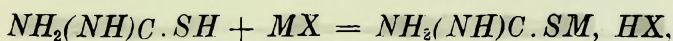
сутствія въ ней остатка  $C(NH)NH_2$  амидиновъ. По моему мнѣнію, правильнѣе разсматривать изотіомочевину, какъ меркаптанное производное метенил-амидина (формамина):



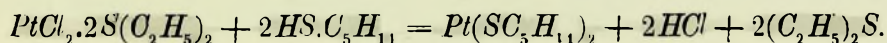
Тотъ же результатъ получается при замѣщеніи въ метил-меркаптанѣ трехъ атомовъ водорода метильной группы трехъатомнымъ остаткомъ  $NH_2(NH)$ . Однокислотность амидиновъ переходитъ также и на тіомочевину. Отсюда слѣдуетъ, что металлическія производныя послѣдней должны быть отнесены къ классу меркаптидовъ, которые, вслѣдствіе основныхъ свойствъ замѣщенной метильной группы, обладаютъ способностью давать съ кислотами солеобразныя соединенія. Какъ извѣстно, образованіе меркаптидовъ происходитъ по слѣдующему уравненію:



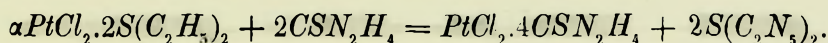
Совершенно такимъ же образомъ реагируетъ и тіомочевина:



но образовавшаяся кислота ( $HX$ ) удерживается амидинной группой. Съ другой стороны, по наблюденіямъ *Бломстранда*<sup>1)</sup>, амилмеркаптанъ вытѣсняетъ сѣрнистый этиль изъ хлористаго плато-этилсульфина  $\alpha PtCl_2.2S(C_2H_5)_2$  по уравненію:



Мои опыты показываютъ, что аналогическая реакція происходитъ также подъ вліяніемъ тіомочевины. Послѣдняя, подобно меркаптану, вытѣсняетъ сѣрнистый этиль и даетъ желтую соль  $PtCl_2.4CSN_2H_4$ :



Смѣшанныхъ платиновыхъ соединеній при этомъ я не могъ выдѣлать.

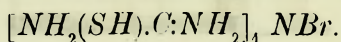
Вообще слѣдуетъ замѣтить, что тіомочевина образуетъ соединенія преимущественно съ тѣми металлами, меркаптидные производныя которыхъ являются болѣе устойчивыми. Такъ напр., отсутствіе указаній въ литературѣ на существованіе соединеній тіокарбамида съ щелочными и щелочно-земельными металлами несомнѣнно находится въ связи съ непрочностью этихъ веществъ въ водныхъ растворахъ.

Какъ извѣстно, меркаптиды названныхъ металловъ разлагаются въ водныхъ растворахъ и являются постоянными только въ присутствіи спирта:

<sup>1)</sup> *Blomstrand*, Journ. f. pr. Chem. (2) 38. 528.

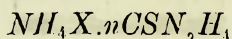
къ примѣненію послѣдняго растворителя придется прибѣгнуть и для пригото-  
 вленія соотвѣствующихъ тиомочевинныхъ соединеній. По крайней мѣрѣ,  
 ближайшіе ихъ аналоги—сочетанія тиомочевинныя съ бромистымъ, іодистымъ и  
 хлористымъ аммоніемъ типа  $NH_4X \cdot 4CSN_2H_4$ —были получены Рейнольдсомъ <sup>1)</sup>  
 въ присутствіи абсолютнаго спирта. Основываясь на ближайшемъ изученіи  
 послѣднихъ веществъ, Рейнольдсъ считаетъ ихъ также производными несим-  
 метрическаго изомера, т. е. изотиомочевинныя  $HN \cdot C(SH) \cdot NH_2$ , но принимаетъ  
 при этомъ, что соединенія образуются на счетъ имидной группы  $NH$ , всту-  
 пающей въ связь съ азотомъ галоиднаго аммонія.

Соли  $NH_4Br \cdot 4CSN_2H_4$  Рейнольдсъ придаетъ слѣдующее строеніе:



При этомъ авторъ оставляетъ открытымъ вопросъ о томъ, какъ проис-  
 ходитъ соединеніе атомовъ азота другъ съ другомъ: разрушается ли двойная  
 связь между углеродомъ и  $NH$  или азотъ послѣдней группы становится  
 пятиатомнымъ. По его мнѣнію, существованіе соединеній съ іодистымъ и бро-  
 мистымъ тетраэтиламмоніемъ  $N(C_2H_5)_4 \cdot 4CSN_2H_4$  дѣлаетъ болѣе вѣроят-  
 нымъ послѣднее предположеніе.

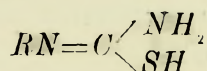
Такимъ образомъ, по Рейнольдсу, въ названныхъ веществахъ ни углеродъ,  
 ни сѣра не находятся въ непосредственной связи съ галоиднымъ аммоніемъ.  
 Въ виду сравнительно малой прочности меркаптидовъ щелочныхъ ме-  
 талловъ (и аммонія) трудно сказать, какія условія будутъ отвѣчать полу-  
 ченію болѣе устойчивыхъ соединеній: проблематическая ли связь азота имид-  
 ной группы съ аммоніемъ (Рейнольдсъ) или меркаптидная связь сѣры съ  
 аммоніемъ? Признавая первое условіе, мы должны выдѣлить вещества:



въ особую группу съ строеніемъ, отличающимся отъ принятаго нами для  
 другихъ соединеній тиомочевинныя, въ которыхъ связь сѣры съ металлами не  
 подлежитъ сомнѣнію <sup>2)</sup>. Но нужно замѣтить, что существующій фактической  
 матеріалъ не даетъ поводовъ къ такому выдѣленію, тѣмъ болѣе, что аргумен-  
 тацію Рейнольдса въ пользу его взглядовъ нельзя считать убѣдительной.

Свое мнѣніе дублинскій профессоръ основываетъ главнѣйше на двухъ  
 слѣдующихъ обстоятельствахъ <sup>3)</sup>:

1) Исходя изъ моно- и дву-замѣщенныхъ тиомочевинъ, ему не удалось  
 приготовить сочетаній съ галоидными аммоніями. Принимая для монозамѣ-  
 щенныхъ производныхъ строеніе:



<sup>1)</sup> I. Reynolds, Chem. Soc. Journ. 53, 857 (1889); 59—60, 383 (1890); Ж. Р. Х. О. 23,  
 (2) 151.

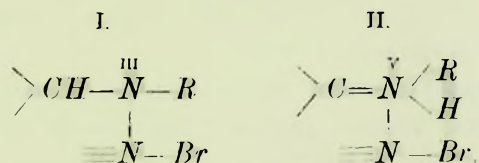
<sup>2)</sup> Растворимость дифенил-тиомочевинныя въ щелочахъ (Ратке) указываетъ на возможность  
 образованія соотвѣствующихъ меркаптидовъ.

<sup>3)</sup> Reynolds, Chem. Soc. Journ. 59—60, 394—395.

онъ считаетъ, что замѣщеніе водорода имидной группы алкиломъ и др. положительными радикалами парализуетъ способность къ соединенію; слѣдовательно, послѣднее обусловливается исключительно содержаніемъ группы  $NH$ .

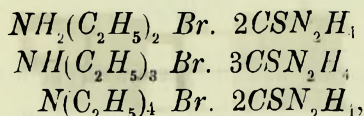
2) Ни одно изъ бромистыхъ ди- и тріэтил-аммонійныхъ соединеній не выдѣляетъ меркаптана, сѣрнистаго этила или ихъ продуктовъ разложенія при нагрѣваніи до  $100^{\circ}$  съ ѣдкими кали или со щелочнымъ растворомъ окиси свинца.

Если даже принять для монозамѣщенныхъ тиомочевинъ формулу, предлагаемую авторомъ <sup>1)</sup>, остается непонятнымъ, какимъ образомъ присутствіе алкила въ имидной группѣ можетъ парализовать способность къ соединенію. Нетрудно видѣть, что при взаимодействіи  $NR$  съ галогиднымъ аммоніемъ по схемѣ Рейнольдса алкильная группа остается при томъ же самомъ атомѣ азота, съ которымъ она была первоначально связана:



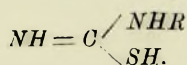
Кромѣ того, изслѣдованія *Вилля* <sup>2)</sup>, *Гофмана* <sup>3)</sup>, *Ратке* <sup>4)</sup> и мои показываютъ несомнѣнное существованіе соединеній замѣщенныхъ тиомочевинъ съ металлическими солями; но выдѣленіе этихъ веществъ иногда сопряжено съ затрудненіями, такъ какъ онѣ являются болѣе легкоплавкими и хуже кристаллизуются, чѣмъ соотвѣтствующія производныя простѣйшаго тиокарбамида.

Отсутствіе выдѣленія меркаптана и др. продуктовъ подъ вліяніемъ щелочей нисколько не противорѣчитъ взгляду на тѣла:



какъ на солеобразныя соединенія амидин-меркаптидовъ замѣщенныхъ аммоніевъ. При такомъ строеніи не имѣется непосредственной связи сѣры съ алкильной группой—слѣдовательно—нѣтъ условій для образованія меркаптана, какъ первичнаго продукта разложенія вещества.

<sup>1)</sup> Другіе авторы, напр. *Галтишъ*, *Трауманнъ*, *Габріель*, изслѣдовавшіе превращенія монозамѣщенныхъ тиомочевинъ принимаютъ для такъ называемаго неустойчиваго видоизмѣненія послѣднихъ строеніе:



согласно которому водородъ имидной группы остается *незамѣщеннымъ*.

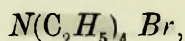
<sup>2)</sup> *Will*, Ann Chem. Pharm. 52, 11.

<sup>3)</sup> *A. W. Hoffmann*, Berl. Ber. 5, 242.

<sup>4)</sup> *Rathke*, Berl. Ber. 17, 304.



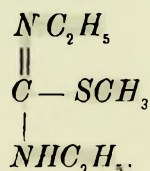
Наоборотъ, по моему мнѣнію, существованіе именно этихъ соединеній является однимъ изъ вѣскихъ возраженій противъ приведенной формулы Рейнольдса. Такъ напримѣръ, трудно понять вступленіе тиомочевинныхъ остатковъ въ комплексъ *замѣщенного* галоиднаго аммонія:



не допуская мало вѣроятнаго перемѣщенія этильныхъ группъ. Очевидно, мы имѣемъ здѣсь дѣло съ тѣми же самыми отношеніями, какія встрѣчаются при разсмотрѣніи строенія сложныхъ металлическихъ солей съ *триэтиламиномъ*, *пиридиномъ* и др. третичными азотистыми основаніями въ составѣ.

Такъ какъ амміакъ и тиомочевина способны замѣщать другъ друга въ ихъ соединеніяхъ съ солями, то вещества  $NH_4 Br \cdot nCSN_2H_4$ , полученные Рейнольдсомъ, слѣдуетъ считать ближайшими аналогами соединеній галоидныхъ аммоніевъ съ амміакомъ  $NH_4 X \cdot nNH_3$ , гдѣ  $n$  измѣняется отъ 1 до 6 (Троостъ, Розебомъ, Куриловъ и др.).

Ранѣ мною было показано, что тиомочевина, образующіяся по реакціи Гофмана, въ которыхъ можно предполагать послѣ таутомерныхъ перемѣщеній существованіе группы  $SH$ , даютъ легко сочетанія съ  $PtCl_2$ . Если же исходить изъ изомерныхъ съ ними веществъ, имѣющихъ подвижный водородъ группы  $SH$  уже замѣщеннымъ посредствомъ углеводородныхъ остатковъ, то наблюдаются другія отношенія. Такъ, по моимъ наблюденіямъ, *метил-діэтил-изотиомочевина* <sup>1)</sup>:



выдѣленная ѣдкимъ натромъ изъ продукта присоединенія іодистаго метила къ симметрической діэтил-тиомочевинѣ, довольно медленно реагируетъ съ растворомъ  $K_2PtCl_4$ , образуя по истеченіи нѣсколькихъ часовъ желтый, аморфный осадокъ, нерастворимый въ водѣ и спиртѣ. Полученное вещество содержитъ сѣру и заключаетъ слѣды хлора и азота; эти признаки, въ связи съ содержаніемъ платины, указываютъ на образованіе не вполнѣ чистаго платиноваго производнаго метил-меркаптана  $Pt(SCH_3)_2$  <sup>2)</sup>. Выше мы видѣли,

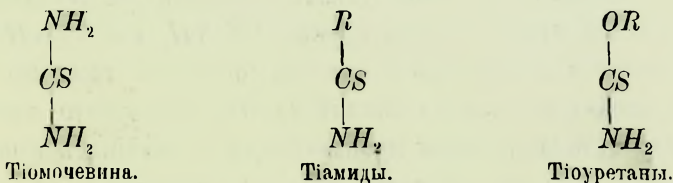
<sup>1)</sup> Іодистый метиль и діэтилтиомочевина (изъ этиламина и этиловаго горчичнаго масла), по смѣшеніи въ частичныхъ количествахъ въ запаянной трубкѣ, образуютъ сначала безцвѣтный растворъ; затѣмъ наступаетъ сильная реакція, сопровождаемая значительнымъ выдѣленіемъ теплоты. Полученная густая жидкость скоро застываетъ въ кристаллическую массу. Водный растворъ іодистоводородной соли при дѣйствіи раствора ѣдкаго натри выдѣляетъ свободное основаніе въ видѣ желтоватаго масла съ характернымъ запахомъ омаровъ. Въ чистой водѣ послѣднее растворяется довольно трудно (Ср. *Noah*, Berl. Ber. 23, 2195).

<sup>2)</sup> Ср. свойства этил-меркаптида платины, описаннаго *Ceÿze* (Pogg. Ann. 31, 369).

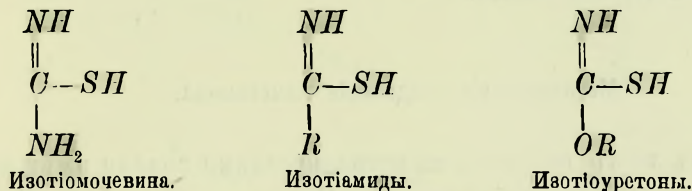
что легкое разложенеіе съ выдѣленіемъ меркаптановъ составляетъ одно изъ характерныхъ свойствъ изотіомочевинъ, содержащихъ алкильную группу въ связи съ сѣрой.

При тѣхъ же условіяхъ *триэтил-изотіомочевина*  $NC_2H_5:C.(NHC_2H_5)SC_2H_5$  (изъ іодистаго этила и діэтилтіомочевины) даетъ съ  $K_2PtCl_4$  этилмеркаптиды платины  $Pt(SC_2H_5)_2$ .

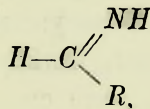
Существующій экспериментальный матеріалъ показываетъ, что амидная группа въ тіомочевинѣ можетъ быть замѣщена другими одноатомными радикалами ( $RO, R$ ); при этомъ получаютъ новые ряды веществъ, способность которыхъ къ сочетанію съ галоидными алкилами является не менѣе ясно выраженной, чѣмъ у тіомочевины:



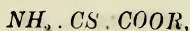
Во всѣхъ этихъ соединеніяхъ заключается остатокъ  $NH_2.CS$  *тіокарбаминовой* кислоты, водородъ котораго способенъ въ таутомернымъ перемѣщеніямъ. Получаемыя при этомъ изомерныя вещества находятся къ предыдущимъ въ такомъ же отношеніи, какъ изотіомочевина къ тіокарбамиду:



Эти изомеры неустойчивы въ свободномъ состояніи, но существуютъ въ видѣ ихъ производныхъ, образующихся посредствомъ замѣщенія водорода группы  $SH$  углеводородными остатками и металлами <sup>1)</sup>. Подобно изотіомочевинѣ ихъ можно разсматривать какъ меркаптанная производныя: изотіамиды — *имида-альдегидовъ*:



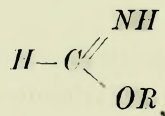
<sup>1)</sup> Остатокъ тіокарбаминовой кислоты заключается также въ *тіоксаминовыхъ эфирахъ*:



полученныхъ *Веддиг* при дѣйствіи сѣроводорода на ціанъ-угольные эфиры (Journ. f. pr. Chem (2) 9, 133; 10, 200). По моимъ наблюденіямъ, этиловый эфиръ тіоксаминовой кислоты быстро реагируетъ съ  $K_2PtCl_4$ , давая буро-желтыя, легко-плавкія вещества, содержащія платину. Они растворимы въ спиртѣ и легко разлагаются.

Два тіокарбаминовыхъ остатка находятся въ *рубениводородѣ* (дитіоксамидѣ)  $NH_2.CS.CS.NH_2$ , отношеніе котораго къ платиновымъ солямъ я не имѣлъ возможности исследовать.

пока еще не полученных въ свободномъ состояніи, а изотіоуретаны — *форм-имида-эфировъ*:



открытіемъ которыхъ мы обязаны работамъ *Пиннера* <sup>1)</sup>. Названныя вещества являются однокислотными основаніями, но основная энергія ихъ значительно слабѣе, чѣмъ амидиновъ, что, конечно, отражается на устойчивости солей соответствующихъ имъ меркаптидовъ (изотіамидовъ и особенно изотіоуретановъ).

Если способность тиомочевины давать сочетанія съ металлическими солями обуславливается присутствіемъ группъ  $\text{CS.NH}_2$  или  $\text{C}(\text{NH})\text{SH}$ , то очевидно, что *тіамиды* и *тіоуретаны* должны обладать тѣми же свойствами. Произведенныя мною изслѣдованія вполнѣ подтверждаютъ это предположеніе. При этомъ между металлическими производными названныхъ веществъ обнаруживается чрезвычайно тѣсная связь, которая указываетъ на полное сходство ихъ состава и служитъ новымъ доказательствомъ въ пользу вышеприведенныхъ взглядовъ на строеніе сложныхъ тиомочевинныхъ основаній.

Мною изучены отношенія къ  $\text{K}_2\text{PtCl}_4$  и др. солямъ простѣйшихъ представителей тіамидовъ и тіоуретановъ: *тіацетамидъ*  $\text{NH}_2.\text{CS}.\text{CH}_3$  и *ксантогенамидъ*  $\text{NH}_2.\text{CS}.\text{OC}_2\text{H}_5$ .

#### Металлическія соединенія тіацетамидъ.

О реакціяхъ этого вещества съ металлическими солями имѣются въ литературѣ только весьма краткія указанія *Бернтсена* <sup>2)</sup> и *А. В. Гофмана*. <sup>3)</sup>

Такъ, съ хлорной ртутью тіацетамидъ даетъ трудно растворимое въ водѣ соединеніе, кристаллизующееся въ иголкахъ и ближе не изслѣдованное. Съ азотносеребряной солью образуется сразу черный осадокъ  $\text{Ag}_2\text{S}$ , а съ хлорною платиной Гофманъ получилъ свѣтло-желтое соединеніе, оказавшееся хлороплатинатомъ аммонія. Изъ этихъ реакцій можно заключить только о легкой разлагаемости тіацетамидъ въ присутствіи воды.

Примѣняя спиртовые растворы, мнѣ удалось приготовить цѣлый рядъ соединеній, которыя показываютъ, что способность къ сочетаніямъ съ металлическими солями у тіацетамидъ является не менѣе ясно развитой, чѣмъ у тиомочевины. Соединенія обѣихъ веществъ принадлежатъ къ однимъ и тѣмъ же типамъ, даютъ общія реакціи и, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, даже по

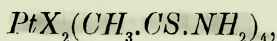
<sup>1)</sup> *Pinner*, Berl. Ber. 16, 354, 1644.

<sup>2)</sup> *Berthsen*, Lieb. Ann. 192, 48.

<sup>3)</sup> *A. W. Hoffmann*, Berl. Ber. 11, 340.

вышнему виду походятъ другъ на друга. Но сложныя тиоацетамидныя соли представляются менѣе устойчивыми и легче разлагаются, особенно въ присутствіи воды.

Наиболѣе характерными изъ нихъ являются точно также *платиновыя соединения*:



относящіяся къ типу солей 1-го основанія Рейзе  $PtX_2.4NH_3$ .

Для полученія *хлористоводородной соли*  $PtCl_2.4Ac$  ( $Ac = CH_3.CS.NH_2$ ) удобнѣе всего поступить слѣдующимъ образомъ: въ теплый спиртовой растворъ тиоацетамида (4 частицы) <sup>1)</sup> прибавляется понемногу нагрѣтый и разбавленный растворъ  $K_2PtCl_4$  (нѣсколько менѣе частицы). Отъ первыхъ порцій хлороплатинита растворъ принимаетъ желтый оттѣнокъ, затѣмъ наблюдается обильное выдѣленіе блестящаго кристаллическаго порошка блѣдно-желтаго цвѣта. Осадокъ вполне однороденъ и подъ микроскопомъ представляетъ прозрачныя и хорошо образованныя косыя призмы состава  $PtCl_2.4Ac$ .

1. 0,3341 гр. дали послѣ прокаливанія 0,1148 гр. *Pt*.
2. 0,4011 » » » » 0,1373 » »
3. 0,3402 » » при титрованіи по Фольгарду 0,0403 гр. *Cl*.
4. 0,2640 » дали послѣ окисленія бромомъ 0,4354 гр.  $BaSO_4$ .

Вычислено по формулѣ	Найдено:			
$PtCl_2(CH_3.CS.NH_2)_4$ :	1.	2.	3.	4.
<i>Pt</i> — 34,45%	34,43%	34,32%	—	—
<i>Cl</i> — 12,55	—	—	12,65%	—
<i>S</i> — 22,62	—	—	—	22,63%

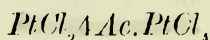
Желтая соль трудно растворима въ холодной водѣ и спиртѣ, образуя свѣтло-желтый растворъ, изъ котораго концентрированная соляная кислота осаждаетъ иголки неизмѣннаго вещества. При нагрѣваніи водные растворы легко бурбуютъ и разлагаются; тоже самое наблюдается при продолжительномъ стояніи при обыкновенной температурѣ. Въ сухомъ состояніи  $PtCl_2.4Ac$  весьма постоянна и сохраняется безъ всякихъ измѣненій.

Свѣжеприготовленный водный растворъ хлористоводородной соли даетъ съ  $Na_2PtCl_6$  оранжевожелтый кристаллическій осадокъ нерастворимаго въ

<sup>1)</sup> Для приготовления тиоацетамида я пользовался способомъ *Гофмана*, видоизмѣненнымъ въ послѣднее время *Гантшемомъ* (*Lieb. Ann.* 250, 264). Тѣсная смѣсь пяти частицъ ацетамида и одной частицы пятикратнаго фосфора обливается въ колбѣ съ возстающимъ холодильникомъ значительнымъ количествомъ бензола и нагрѣвается нѣсколько минутъ на водяной банѣ при частомъ встряхиваніи. Затѣмъ бензолу даютъ отстояться и осторожно сливаютъ въ горячемъ состояніи съ густого тягучаго слоя, образовавшагося на днѣ колбы. По охлажденіи бензольнаго раствора выдѣляются безцвѣтные кристаллы тиоацетамида, не требующаго дальнѣйшаго очищенія. Способъ этотъ быстръ и удобенъ, хотя выходъ тиоацетамида не особенно великъ (не болѣе  $\frac{1}{3}$  взятаго ацетамида).

водѣ хлороплатината  $PtCl_2 \cdot 4Ac$ .  $PtCl_4$ . —  $K_2PtCl_6$ ,  $NaHPO_4$  и  $(NH_4)_2C_2O_4$  образуютъ постепенно аморфные оранжево-желтые осадки. Съ амміакомъ и ѣдкими щелочами осадка не получается; наоборотъ, твердая соль  $PtCl_2 \cdot 4Ac$  легко растворяется въ щелочахъ, образуя ярко-желтые растворы. Изъ этого отношенія мы должны заключить о слабой основной энергіи сложнаго плато-тіоцетамиднаго основанія, которое даже способно растворяться въ щелочахъ, подобно окислмъ цинка, алюминія и др. металловъ. Но щелочные растворы  $PtCl_2 \cdot 4Ac$  очень быстро бурѣютъ и разлагаются; изъ такихъ жидкостей кислоты выдѣляютъ оранжево-желтые аморфные хлопья измѣннаго вещества.

Для приготовления хлороплатината:



водный растворъ  $PtCl_2 \cdot 4Ac$  осаждался посредствомъ  $Na_2PtCl_6$ , не употребляя избытка послѣдней соли. Полученный оранжево-желтый осадокъ, состоявшій изъ микроскопическихъ вѣтвистыхъ игolocекъ, промывался по возможности быстро водой, спиртомъ и эфиромъ и высушивался въ эксикаторѣ надъ сѣрной кислотой.

0,2849 гр. дали послѣ прокаливанія 0,1236 гр.  $Pt$ .

Вычислено по формулѣ	Найдено:
$PtCl_3(CH_3 \cdot CS \cdot NH_2)_2$ :	
$Pt$ — 43,19%	43,38%

Въ сухомъ состояніи хлороплатинатъ сохраняется безъ измѣненія; но въ присутствіи воды, особенно при избыткѣ  $Na_2PtCl_6$ , онъ легко разлагается и даетъ буря аморфныя вещества.

При нагрѣваніи  $PtCl_2 \cdot 4Ac$  съ жѣдкой сѣрной кислотой выдѣляется хлористоводородная кислота и образуется оранжевожелтый растворъ, дающій при разбавленіи водой свѣтло-желтый кристаллическій осадокъ *сѣрно-кислой соли*  $PtSO_4 \cdot 4Ac$ , почти нерастворимой въ водѣ. Подъ микроскопомъ названная соль представляется въ видѣ тонкихъ четырехъ-стороннихъ табличекъ, похожихъ на соотвѣтствующее тіомочевинное соединеніе  $PtSO_4 \cdot 4u$ . Но полученіе сѣрнокислой тіацетамидной соли въ совершенно чистомъ состояніи затруднительно; при кратковременномъ дѣйствіи сѣрной кислоты получающееся вещество содержитъ замѣтныя количества хлора; наоборотъ, при болѣе продолжительномъ нагрѣваніи, происходитъ разложеніе, сопровождающееся выдѣленіемъ сѣрнистаго ангидрида.

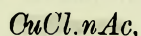
При смѣшеніи растворовъ тіацетамидна и  $K_2PtCl_6$  на холоду получается нерастворимый осадокъ красновато-желтаго цвѣта, состоящій изъ микроскопическихъ дендригообразныхъ кристалловъ, по своимъ свойствамъ весьма похожихъ на  $PtCl_2 \cdot 2u$ . Жидкость надъ осадкомъ окрашена въ слабожелтый цвѣтъ и послѣ прибавленія соляной кислоты выдѣляетъ желтую соль  $PtCl_2 \cdot 4Ac$ . Анализъ указываетъ, что здѣсь дѣйствительно получается нечистое соедине-

ніе низшаго типа  $PtCl_2(OH_3 \cdot CS \cdot NH_2)_2$  (получено  $Pt—45,54\%$ , требуется по формулѣ  $Pt—46,8\%$ ). Во влажномъ состояніи красножелтое вещество легко разлагается.

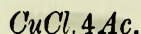
Совершенно въ другомъ направленіи реагируетъ *ацетамидъ* съ хлороплатинитомъ калия. При нагрѣваніи водныхъ растворовъ этихъ двухъ соединений мною были получены синія и фіолетовыя *красящія вещества*, содержащія платину и растворимыя въ водѣ, спиртѣ и хлороформѣ. Ближайшее изслѣдованіе ихъ еще не закончено, но предварительныя наблюденія показываютъ, что образованіе соединеній синяго цвѣта, при взаимодействіи съ  $K_2PtCl_4$ , свойственно и другимъ амидамъ жирныхъ кислотъ, напр. пропионовой, масляной, канроновой, а также нѣкоторымъ имидамъ, напр. сукцинъ- и фталъ-имиду. Быть можетъ, эти вещества находятся въ связи съ металлическими производными ацетамида, въ которыхъ обыкновенно принимаютъ, что атомъ металла находится въ непосредственной связи съ азотомъ амидной группы <sup>1)</sup>.

Всѣ металлическія соли, реагирующія съ тиомочевинной, даютъ также сочетанія и съ тиоацетамидомъ. Такъ, съ  $PdCl_4K_2$  получаютъ яркожелтыя призмы  $PdCl_2 \cdot 4Ac$ , изоморфныя съ описанной выше платиновой солью.

Хлористая мѣдь даетъ съ тиоацетамидомъ нѣсколько соединеній общей формулы:



гдѣ  $n$  доходитъ до 4. При прибавленіи раствора  $CuCl$  въ соляной кислотѣ къ избытку концентрированнаго раствора  $CH_3 \cdot CS \cdot NH_2$  появляется сначала желтовато-бѣлый осадокъ, исчезающій при взбалтываніи. Взаимодействие названныхъ веществъ сопровождается довольно значительнымъ выдѣленіемъ теплоты и жидкость замѣтно нагрѣвается. По охлажденіи, или послѣ прибавленія соляной кислоты, выдѣляются желтовато-бѣлыя иглы состава:



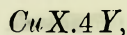
Для очищенія ихъ перекристаллизовываютъ изъ спирта съ прибавленіемъ нѣкотораго количества тиоацетамида, иначе происходитъ разложеніе и образуются болѣе трудно-растворимыя соединенія низшихъ типовъ, т. е. гдѣ  $n$  менѣе 4. При медленномъ охлажденіи  $CuCl \cdot 4Ac$  выдѣляется въ видѣ довольно крупныхъ прозрачныхъ призмъ. Въ спиртовыхъ растворахъ соль эта сравнительно устойчива, но нагрѣваніе съ водой, особенно въ присутствіи щелочей, легко ее разлагаетъ, причѣмъ выдѣляется полусѣрнистая мѣдь.

<sup>1)</sup> Какъ извѣстно, водородъ *амидной группы* ацетамида способенъ замѣщаться ртутью, серебромъ и др. металлами (Штрекеръ, Франкландъ, В. В. Марковниковъ). Андре получилъ также сочетанія ацетамида съ хлористыми солями общей формулы  $MCl_2 \cdot C_3H_5NO$ , гдѣ  $M = Cu, Cd, Hg$  (С.Р. 102, 115). Но всѣ эти вещества разлагаются кислотами и по своимъ свойствамъ напоминаютъ металлическія производныя мочевины.

1. 0,4422 гр. дали при разложениі амміакомъ 0,0381 гр.  $Cu_2S$ ).
2. 0,3248 » » » » » 0,0634 »  $Cu_2S$ ).
3. 0,1234 » » послѣ окисленія дымящейся азотной кислотой 0,2397 гр.  $BaSO_4$ .

Вычислено по формулѣ	Найдепо:		
$CuCl(CH_3CS.NH_2)_4$ :	1.	2.	3.
Cu — 15,89 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	15,81 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	15,67 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	—
S — 32,12	—	—	32,21 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>

Описанное вещество принадлежит къ высшему типу:



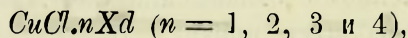
пока еще неизвѣстному для аналогическихъ соединеній тиокарбамида, изслѣдованныхъ *Rathke* <sup>1)</sup>. Къ тому же типу слѣдуетъ отнести ксантогенамидную соль  $CuCl(NH_2CS.OC_2H_5)_4$ , полученную *Дебусомъ* <sup>2)</sup>.

Свѣжеосажденное *хлористое серебро* легко растворяется при взбалтываніи въ спиртовомъ растворѣ тиоцетамида, давая слабо желтоватую жидкость, изъ которой по истеченіи нѣкотораго времени выдѣляются безцвѣтныя, блестящія иголки смѣси серебряныхъ соединеній. Предварительное изслѣдованіе указываетъ здѣсь присутствіе солей  $AgCl.3Ac$  и  $AgCl.4Ac$ . Эти вещества могутъ быть перекристаллизованы изъ теплаго спирта, но при этомъ иногда происходитъ разложеніе съ выдѣленіемъ  $Ag_2S$ .— $CdCl_2$  и  $HgCl_2$  образуютъ точно также сложныя соединенія въ видѣ призматическихъ кристалловъ, легко растворимыхъ въ спиртѣ.

Хлористоводородная соль 2-го основанія Рейзе  $\beta PtCl_2.2NH_3$  растворяется при нагрѣваніи съ воднымъ растворомъ тиоцетамида и даетъ шелковистыя, безцвѣтныя иглы смѣшанной соли, содержащей одновременно тиоцетамидъ и амміакъ.

#### Соединенія ксантогенамида.

Ксантогенамидъ  $NH_2CS.OC_2H_5$  является однимъ изъ простѣйшихъ представителей класса тиоуретановъ. Его способность къ сочетанію съ металлическими солями была указана уже *Дебусомъ* <sup>3)</sup>, который подробно описалъ мѣдныя соединенія общаго состава:



полученныя имъ при дѣйствіи хлорной мѣди на спиртовые растворы ксантогенамида <sup>4)</sup>. Уже простое сличеніе формулъ указываетъ намъ на сходство со-

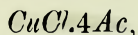
<sup>1)</sup> *Rathke*, Berl. Ber. 17, 299. Наибольше богатое тиомочевинной соединеніе, полученное этимъ изслѣдователемъ, имѣетъ составъ  $CuCl.3u$ .

<sup>2)</sup> *Debus*, Ann. Chem. Pharm. 82, 270. (1852).

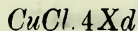
<sup>3)</sup> *Debus*, Ann. Chem. Pharm. 82, 262—277.

<sup>4)</sup>  $Xd = NH_2CS.OC_2H_5$ .

става названныхъ солей съ соответствующими производными тиомочевины и въ особенности тиадетамида. Такъ, полученное мною вещество:

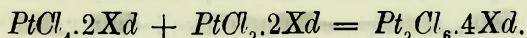


очевидно, отвѣчаетъ высшему типу:



соединеній Дебуса. Въ свойствахъ послѣднихъ мы видимъ повтореніе уже извѣстныхъ намъ характерныхъ особенностей; такъ напр., соединенія вышихъ типовъ легко растворимы въ спиртѣ; въ присутствіи воды и щелочей они являются мало устойчивыми и легко разлагаются съ выдѣленіемъ  $\text{Cu}_2\text{S}$ . Наоборотъ, присутствіе спирта и кислотъ дѣлаетъ ихъ болѣе постоянными и т. д.

Еще болѣе убѣдительными въ этомъ отношеніи представляются *платиновыя соединенія*. При смѣшеніи растворовъ хлорной платины и ксантогенамида, Дебусъ <sup>1)</sup> получилъ желтое кристаллическое соединеніе, которому онъ придалъ составъ двойной соли:



Аналогія съ тиомочевинными и др. соединеніями заставляетъ насъ признать въ этомъ веществѣ *хлороплатинатъ*, соответствующій  $\text{PtCl}_2 \cdot 4\text{Xd}$ , типу весьма характерному для тиамидовъ вообще.

Произведенныя мною наблюденія вполне подтверждаютъ это предположеніе. Прибавляя растворъ  $\text{K}_2\text{PtCl}_4$  къ теплomu спиртовому раствору ксантогенамида <sup>2)</sup>, находящемуся въ значительномъ избыткѣ, мы получаемъ сначала желтоватый аморфный осадокъ, исчезающій при помѣшиваніи или при нагреваніи. Изъ образовавшагося оранжеваго раствора соляная кислота осаждаетъ, по истеченіи нѣкотораго времени, свѣтло-желтое кристаллическое вещество. Для очищенія, послѣднее промываютъ соляной кислотой и растворяютъ въ тепломъ спиртѣ. При медленномъ испареніи спиртоваго раствора выдѣляются довольно крупные прозрачные кристаллы пирамидальной формы, имѣющіе составъ хлористоводородной соли тетра-ксантогенамиднаго основанія съ одной частицей кристаллизаціоннаго спирта  $\text{PtCl}_2 \cdot 4\text{Xd} + \text{C}_2\text{H}_5 \cdot \text{OH}$ .

Кристаллическая система: *моноклинная*.

Отношеніе осей =  $a : b : c = 0,8920 : 1 : 1,1232$ .

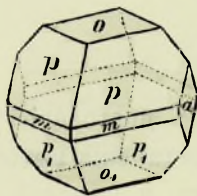
$$\beta = 78^\circ 11'.$$

<sup>1)</sup> *Debus*, Ann. Chem. Pharm. 72, 15 (1849).

<sup>2)</sup> Необходимый для опытовъ ксантогенамидъ я получалъ по способу Дебуса, дѣйствіемъ сухого амміака на дисульфидъ ксантогеновой кислоты ( $\text{S} \cdot (\text{S} \cdot \text{OC}_2\text{H}_5)_2$ ). Послѣднее вещество готовится весьма удобно дѣйствіемъ брома на разведенный водный растворъ ксантогенной калиевой соли.



Наблюденныя формы:  $p_1 = +P(111)$ ,  $p = -P(111)$ ,  $o = oP(001)$ ,  $m = \infty P(110)$  и  $a = \infty P(010)$ .



	Измѣрено.	Вычислено.
$o_1 : p_1 = (00\bar{1}) : (11\bar{1}) = 114^\circ 00'$		$114^\circ 13'$
$o : p = (001) : (111) = 127 18^*$		
$p : p = (111) : (\bar{1}\bar{1}\bar{1})$		116 04
$p : m = (111) : (110) = 151 41^*$		
$p_1 : m = (111) : (\bar{1}\bar{1}0) = 147 02$		146 48
$o : a = (001) : (010) = 90 15$		90 00
$a : p = (010) : (111) = 121 58^*$		
$m : m = (110) : (110)$		97 46

Вслѣдствіе неровности плоскостей (особенно гемипирамидъ  $+P$  и  $-P$ ) кристаллы даютъ неясныя рефлексы.

При высушиваніи въ эксикаторѣ или въ воздушномъ шкафѣ при  $70^\circ$  кристаллы теряютъ въ вѣсѣ и становятся матовыми, сохраняя свою первоначальную форму. Потеря въ вѣсѣ отвѣчаетъ выдѣленію одной частицы кристаллизационнаго спирта. Для анализа примѣнялись свѣжеприготовленные кристаллы, отжатые между листами пропускной бумаги.

- 0,4258 гр. дали послѣ прокаливанія 0,1129 гр. *Pt*.
- 0,2882 » » » » 0,0763 » *Pt*.
- 0,6090 гр. потеряли при высушиваніи при  $70^\circ$  0,0374 гр.  $C_2H_6O$ .
- 0,2687 гр. дали послѣ окисленія дымящейся азотной кислотой 0,3427 гр.  $BaSO_4$ .
- 0,1795 гр. дали 0,2306 гр.  $BaSO_4$ .
- 0,4380 гр. дали при титрованіи по Фольгарду 0,0437 гр. *Cl*.

Вычислено по формулѣ	Найдено:					
$PtCl_2(NH_2.CS.OC_2H_5)_4 + C_2H_6O:$	1.	2.	3.	4.	5.	6.
<i>Pt</i> —26,62%	26,51%	26,48%	—	—	—	—
<i>S</i> —17,49	—	—	—	17,50%	17,63%	—
<i>Cl</i> —9,69	—	—	—	—	—	9,97%
Кристал. спирта—6,28	—	—	6,14%	—	—	—

Кристаллизационный спиртъ въ этомъ соединеніи отвѣчаетъ кристаллизационной водѣ въ хлористоводородной соли 1-го основанія Рейзе  $PtCl_2.4NH_3 + H_2O$ . Желтая ксаптогенамидная соль легко растворяется въ спиртѣ, труднѣе—въ водѣ, бензолѣ и хлороформѣ. При нагреваніи водные растворы довольно быстро разлагаются съ образованіемъ бурныхъ смолообразныхъ продуктовъ. Вообще по своей прочности  $PtCl_2.4Xd$  много уступаетъ соответствующимъ соединеніямъ не только тиомочевинѣ но и тиоацетамида. Это уменьшеніе устойчивости находится въ связи съ присутствіемъ этоксиальной

группы, которая въ значительной мѣрѣ содѣйствуетъ ослабленію основныхъ свойствъ ксантогенамида.

Отношеніе растворовъ  $PtCl_2 \cdot 4Xl$  къ реагентамъ сходно съ  $PtCl_2 \cdot 4Ac$ . Амміакъ и ѣдкія щелочи производятъ сначала желтоватую муть, которая растворяется въ избыткѣ реактива;  $K_2PtCl_6$ ,  $Na_2HPO_4$  и  $(NH_4)_2C_2O_4$  даютъ желтые осадки.

При дѣйствіи крѣпкой сѣрной кислоты на измельченную  $PtCl_2 \cdot 4Xl$  выдѣляется  $HCl$  и образуется желтый растворъ, выдѣляющій при разбавленіи водой четырехсторонніе листочки сѣрнокислой соли, растворимой въ спиртѣ.

При смѣшеніи спиртовыхъ растворовъ  $Na_2PtCl_6$  и  $PtCl_2 \cdot 4Xl$ —причемъ послѣднее вещество должно находиться въ значительномъ избыткѣ—получается оранжево-желтый осадокъ *хлороплатината*  $PtCl_2 \cdot 4Xl \cdot PtCl_2$ , въ видѣ микрокопическихъ четырехстороннихъ табличекъ, нерастворимыхъ въ водѣ.

1. 0,1791 гр. дали при прокаливаніи 0,0683 гр.  $Pt$ .

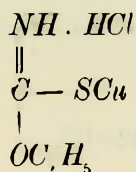
2. 0,1586 гр. дали послѣ окисленія дымящейся азотной кислотой 0,1438 гр.  $BaSO_4$ .

Вычислено по формулѣ	Найдено:	
	1.	2.
$PtCl_2(NH_2 \cdot CS \cdot OC_2H_5)_2$ :		
$Pt$ — 38,12	38,14 %	—
$S$ — 12,51	—	12,44 %

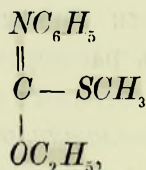
Составъ и свойства этого хлороплатината тождественны съ тѣми, которые характеризуютъ упомянутое выше вещество, полученное *Дебусомъ* при дѣйствіи хлорной платины на спиртовой растворъ ксантогенамида. Очевидно, образованіе хлороплатината  $PtCl_2 \cdot 4Xl \cdot PtCl_2$  въ этихъ условіяхъ является совершенно аналогичнымъ полученію  $PtCl_2 \cdot 4Xl \cdot PtCl_2$  при взаимодействіи тіомочевины и хлорной платины.

При нагрѣваніи хлористаго платозаммина  $PtCl_2 \cdot 2NH_3$  съ ксантогенамидомъ въ присутствіи воды образуется буровато-желтый растворъ, который выдѣляетъ по охлажденіи безцвѣтные ромбическіе листочки *смѣшанной соли*, содержащей одновременно элементы амміака и ксантогенамида.

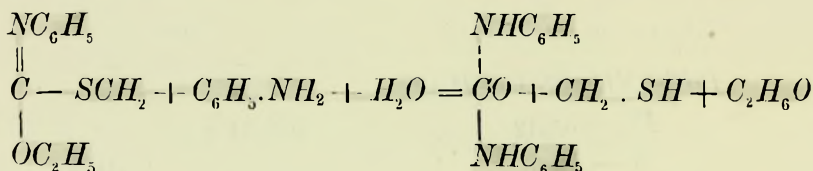
Составъ и свойства описанныхъ платиновыхъ солей заставляютъ насъ признать въ металлическихъ производныхъ ксантогенамида и тіацетамида существованіе той же непосредственной связи металла съ сѣрой, какая имѣется въ тіомочевинныхъ соединеніяхъ. По аналогіи мы должны придать мѣдной соли  $CuCl \cdot Xl$  слѣдующее строеніе:



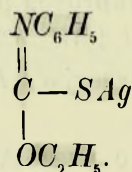
Исследованія *Либермана* и *Натансона* <sup>1)</sup> надъ дѣйствиемъ галоидныхъ алкиловъ на серебряныя соединенія фенил- и толил-тіоуретановъ доставляютъ наглядное подтвержденіе такого взгляда. Серебряное соединеніе  $NC_6H_5:C(OC_2H_5).SAg$ , получающееся при осажденіи спиртового раствора фенил-тіоуретана амміачнымъ растворомъ  $AgNO_3$ , даетъ при нагрѣваніи въ запаянной трубкѣ съ іодистымъ метиломъ метиловый эфиръ, которому несомнѣнно принадлежитъ строеніе:



такъ какъ вступившая метильная группа при всѣхъ распаденіяхъ остается связанной съ сѣрой. Напримѣръ, при нагрѣваніи метильнаго эфира съ анилиномъ въ присутствіи спирта наблюдается слѣдующая реакція:



На основаніи этихъ фактовъ *Либерманъ* считаетъ и серебряное соединеніе построеннымъ аналогично метиловому эфиру:



Еще ранѣе *Стефановичъ* <sup>2)</sup>, растворяя окись ртути въ спиртовомъ растворѣ фенил-тіоуретана, получилъ ртутное соединеніе  $(C_6H_5N . OC_2H_5 . CS)_2Hg$  въ видѣ прекрасныхъ кристалловъ, плавившихся (безъ разложенія) при  $78^\circ$ . Сравнительная устойчивость названныхъ веществъ находится въ связи съ тѣмъ обстоятельствомъ, что они являются *вполнѣ замѣщенными* производными фенил-тіоуретана. Какъ извѣстно, тѣ же отношенія замѣчаются при изученіи сложныхъ тіомочевинныхъ основаній.

Соединенія *Либермана* и *Стефановича* нужно считать представителями свободныхъ сложныхъ основаній, соединенія которыхъ съ кислотами наблю-

<sup>1)</sup> *Liebermann*, Lieb. Ann. 207, 142—167.

<sup>2)</sup> *Stephanowits*, Berl. Ber. 7, 692.

даются въ сочетаніяхъ тиоуретановъ съ металлическими солями, причемъ мы должны принять, что элементы кислоты удерживаются при посредствѣ азота имидной группы, дающаго *аммонійную* соль. Способность ксантогенамида и амміака къ взаимному замѣщенію въ сложныхъ металлическихъ соляхъ и сходство типовъ послѣднихъ даютъ наглядное подтвержденіе такого взгляда.

Всѣ приведенныя соображенія могутъ быть приложены и къ металлическимъ производнымъ *тіаметамида*, занимающаго по своимъ свойствамъ промежуточное положеніе между тиомочевинной и ксантогенамидомъ.

Такимъ образомъ, металлическія соединенія тіамидовъ показываютъ весьма ясно, что при образованіи сложной соли принимаютъ участіе атомы металла и кислотные остатки одновременно. Съ другой стороны, замѣчательная устойчивость тіамидныхъ солей высшихъ типовъ заставляеть насъ признать и въ этихъ веществахъ существованіе непосредственной связи каждой частицы тіаида съ металлическимъ атомомъ при посредствѣ сѣры.

Какъ извѣстно, аналогическій выводъ получается также при изученіи явленій изомеріи среди амміачно-металлическихъ производныхъ. Отсюда мы должны заключить, что строеніе такихъ солей, какъ  $PtCl_2 \cdot 4CSN_2H_4$ ,  $PtCl_2(CH_3 \cdot CS \cdot NH_2)_4$ , можетъ быть представлено при помощи тѣхъ-же схемъ, которыя были выведены ранѣе для сложныхъ амміачныхъ соединеній.

## БИБЛИОГРАФІЯ.

### НОВЫЯ КНИГИ:

Работа и усиліе, необходимыя для отдѣленія металлическихъ стружекъ. *К. А. Зворыкина*, Адъюнктъ-Профессора Харьковскаго Технологическаго Института. Москва, 1893 г.

Настоящая книга, небольшая по объему (около 5-ти печатныхъ листовъ), богата по содержанію. Въ ней авторъ излагаетъ свою теорію строганія, весьма ясную и простую, и даетъ подробное описаніе опытовъ, произведенныхъ имъ надъ строгательнымъ станкомъ въ механической мастерской Харьковскаго Технологическаго Института. Для непосредственнаго измѣренія давленія рѣзца, къ замку строгательной машины былъ укрѣпленъ вертикальный цилиндръ съ поршнемъ, наполненный глицериномъ. На верхней крышкѣ этого цилиндра установленъ былъ обыкновенный индикаторъ системы *Ричардса*, цилиндръ котораго, съ укрѣпленной на немъ бумагой, приводился въ качательно-вращательное движеніе отъ сапей строгательной машины. Индикаторныя діаграммы при этомъ имѣли характеръ, сходный съ паровыми діаграммами.

Ординаты выражаютъ давленіе на рѣзецъ, абсциссы — соответственные пути, проходимые рѣзцомъ (или саями), а площадь фигуръ—работу рѣзца. Движеніе сапей совершалось отъ ручного привода. Все это приспособленіе отличается остроуміемъ и оригинальностью.

Раньше автора разсматриваемой книги практической и теоретической разработкой вопроса о строганіи металловъ занимались за границей и у насъ только весьма ограниченное число лицъ. Ограниченность трудовъ въ этомъ направленіи можно объяснить тѣмъ обстоятельствомъ, что подобнаго рода кропотливыя работы, требующія затраты много энергіи и времени, не приносятъ авторамъ никакихъ матеріальныхъ выгодъ, работать же во имя только науки, въ настоящій практической вѣкъ, рѣдко кто отваживается.

На страницѣ 3 до 13 авторъ приводитъ перечень всѣхъ прежнихъ работъ, касающихся строганія металловъ, и нужно сказать правду, что онъ даетъ вѣрную характеристику этихъ трудовъ, отличаясь полнымъ безпристрастіемъ.

На страницѣ 9 онъ вполне вѣрно замѣчаетъ, что на теоретическую разработку вопроса объ образованіи стружекъ большее вниманіе было обращено въ Россіи, нежели за границей, гдѣ исключительно трудились въ практическомъ направленіи.

Небольшія неточности я замѣтилъ на страницахъ 6 и 11. На страницѣ 6 авторъ полагаетъ, что при моихъ опытахъ я измѣрялъ среднее, а не наибольшее

усиліе. Но такъ какъ, при крупныхъ стружкахъ, я снималъ каждый элементъ стружки по одиночкѣ, съ весьма малою скоростью, то очевидно я измѣрилъ максимальное усиліе, иначе мой рычагъ съ грузомъ не могъ-бы двигаться. Затѣмъ, по окончаніи скальванія элемента, усиліе падаетъ не до нуля (какъ говоритъ авторъ), а до нѣкотораго *minimum*'а. Эта поправка относится и къ страницѣ 40.

На страницѣ 11 авторъ, повидимому, объясненіе стружекъ *надлома* относитъ къ 1883 — 1884 годамъ, тогда какъ чертежи подобныхъ стружекъ имѣются въ моихъ сочиненіяхъ 1870 и 1877 годовъ.

На страницѣ 23 авторъ даетъ общую формулу сопротивленія рѣзца, введя коэффициенты тренія, изъ которой, какъ частные случаи, выводятся формулы *Гадоллина* и моя. Далѣе онъ вычисленіемъ опредѣляетъ зависимость между режущимъ угломъ рѣзца ( $\alpha$ ) и угломъ скальванія элементовъ стружекъ ( $\beta$ ).

На страницѣ 41 выведена формула работы, потребной для сниманія 1 килограмма стружекъ различной толщины, которая показываетъ, что эта работа обратно пропорціональна кубическому корню изъ толщины стружки.

Всѣ эти выводы оригинальны и заслуживаютъ самаго серьезнаго вниманія. Попутно, при своихъ опытахъ, авторъ опредѣлилъ и численныя величины коэффициентовъ сжатія (смятія) для различныхъ металловъ (стр. 57).

На страницахъ 58—59 приведены наблюденія надъ строганіемъ при различныхъ скоростяхъ рѣзца, но, по ограниченности таковыхъ, никакихъ общихъ заключеній вывести нельзя. Напротивъ того, для устраненія вліянія этой скорости, при всѣхъ другихъ опытахъ, авторъ старался придать санямъ строгательной машины самое медленное движеніе, посредствомъ ручного привода.

Въ заключеніе мы можемъ сказать, что настоящая книга представляетъ драгоценный вкладъ въ русскую техническую литературу и служить прекраснымъ дополненіемъ къ цѣлому ряду достойныхъ трудовъ, вышущенныхъ въ свѣтъ, въ недавнее время, молодыми профессорами Харьковскаго Технологическаго Института \*).

Профессоръ И. в. Тиме.

Указатель фабрикъ и заводовъ Европейской Россіи. Составили по официальнымъ свѣдѣніямъ *И. А. Орловъ* и *С. Г. Будаговъ*. С.-Петербургъ, 1894 г. Изданіе третье.

Указатель этотъ выходитъ періодически, въ неопредѣленные сроки. Новое изданіе появляется, когда предъидущее распродано. Свѣдѣнія настоящаго выпуска относятся къ 1890 году.

Рецензія втораго изданія 1887 г. (заключающаго данныя 1884 г.) была помѣщена нами въ «Горномъ Журналѣ» 1887 г. № 2.

Настоящее изданіе составлено по той-же программѣ и въ томъ-же духѣ, какъ и предъидущее, но съ нѣкоторыми полезными дополненіями, а потому повторять о достоинствахъ этого труда то, что было нами высказано въ 1887 г., излишне.

Сравненіе цифровыхъ данныхъ настоящаго и предъидущаго изданій нѣсколько затруднено тѣмъ обстоятельствомъ, что въ настоящемъ указателѣ свѣдѣнія, касающіяся Царства Польскаго и окраинъ, выдѣлены и будутъ помѣщены въ 2-мъ

\*) Рецензія соч. *Клиббе* (Фреза) см. «Горн. Журн.» 1892 г. № 8—9.

О сочиненіяхъ: *Зубчатыл колеса В. И. Албицкаго* и *Парораспредѣлительныя механизмы А. Гречанинова*, къ сожалѣнію, въ свое время не было рецензій.

томъ. Данныя, какъ и прежде, относятся къ заводамъ и фабрикамъ съ годичною производительностью не меньше 2,000 р. Горные заводы вовсе не включены. Для большей наглядности данныя 1884 и 1890 г. мы сгруппировали вмѣстѣ.

<i>а) Производительность:</i>		1884 г.	1890 г.
1) Полное число заводовъ и фабрикъ въ Россіи <sup>1)</sup> . . . . .		33.815	25.688
2) Годичная производительность.	1.521.453.000 р.		1.811.539 000 р.
3) Число рабочихъ . . . . .	932.094		1.008.846
4) Средняя годичная производит. одного завода . . . . .	45.000 р.	} круглыя числа.	70.500 р.
5) Средняя годичная производит. одного рабочаго. . . . .	1.630 р.		1.811 р.

Отсюда усматривается: что 1) число заводовъ и фабрикъ уменьшилось, по размѣры ихъ производительности увеличились. Въ общемъ, производительность возросла на 300 милліоновъ рублей или по 50 милліоновъ руб. въ годъ. Наибольше возросло производство хлонка; 2) число рабочихъ возросло на 133.000 или по 22.000 человекъ въ годъ.

*б) Распределение рабочихъ по производствамъ.*

Годъ.	Мужчинъ.	Женщинъ.	Мальчиковъ.	Дѣвочекъ.
1884	67,3%	25,6%	4,6%	2,5%
1890	73%	24%	2%	1%

Слѣдовательно контингентъ рабочихъ возросъ исключительно на счетъ мужчинъ.

*в) О національности и технической подготовкѣ заведывающихъ фабричными и заводскими производствами.*

Г о д а .	Завѣдывающихъ производствомъ.				всего
	Русскихъ.		Иностранцевъ.		
	Техниковъ.	Не получ. технич. образов.	Техниковъ.	Не получ. технич. образов.	
1884	5%	83,6%	4%	7,4%	5.647 человекъ.
1890	4,97	88,13	2,14	4,76	» 18.687 »

Слѣдовательно процентъ иностранцевъ уменьшился, что утѣшительно, и въ тоже время процентъ неполучившихъ техническаго образованія русскихъ увеличился, что печально.

*д) О заработной платѣ на фабрикахъ и заводахъ.* Это новый отдѣлъ, не помѣщавшійся въ прежнихъ изданіяхъ.

Годичный заработокъ рабочаго, смотря по роду производства, измѣняется въ предѣлахъ отъ 122 р. (спичечное производство) и 524 р. (сталелитейное). Среднимъ числомъ 233 р. По машиностроительному производству 338 р.

<sup>1)</sup> Включая Царство Польское, Сибирь и окраины.

Вообще можно сказать, что трудъ рабочаго всего лучше оплачивается при металло-обрабатывающихъ производствахъ и менѣ всего въ производствахъ тканей, табачномъ и спичечномъ. Трудъ женщинъ и малолѣтнихъ оплачивается значительно ниже труда мужчинъ, въ слѣдующей пропорціи:

Мужчины. Женщины. Малолѣтніе.  
 1             $\frac{1}{2}$              $\frac{1}{3}$

Свѣдѣнія с) и d) достойны подражанія и для Горнаго Сборника.

e) *О топливъ на фабрикахъ и заводахъ.* Свѣдѣнія о потребленіи на фабрикахъ и заводахъ топлива собираются Департаментомъ Торговли и Мануфактуръ лишь съ недавняго времени, а потому эти свѣдѣнія еще не отличаются должною полнотою.

Данныя нижеслѣдующей весьма интересной таблицы, тоже появляющейся въ первый разъ, относятся до фабрикъ и заводовъ только Европейской Россіи (въ 1890 г.). Данныя этой таблицы, по словамъ г. Орлова, слѣдуетъ принимать какъ минимальный учетъ топлива.

Производства.	Дровъ кубич. с	Угля пудовъ.	Торфа пудовъ.	Нефтяныхъ остатковъ пудовъ.	Общее количество, выра- женное въ куб. с. дровъ.
Волокнистыхъ веществъ.	519,110	8.476,000	32.356,250	11.605,100	941,091
Питательныхъ	202,652	19.077,788	565,325	3.024,095	446,348
Химическихъ продуктовъ	52,537	5.267,690	338,000	311,200	111,903
Животныхъ	29,699	1.821,550	245,770	755,790	61,605
Дерева	44,740	262,820	12,500	26,000	47,851
Металловъ	122,904	64.504,905	1.847,400	584,985	785,915
Глины, песку и т. п.	293,064	7.002,580	4.299,500	581,900	391,586
Бумажной массы.	91,156	3.103,482	620,000	237,000	128,806
Различныя производства.	9,118	836,950	50,000	956,053	33,653
Всего	1.364,980	110.353,756	40.265,745	18.082,123	2.948,846

Послѣдній столбецъ приведенъ для большей наглядности. При вычисленіи его были приняты слѣдующія данныя: 1 куб. саж. дровъ = 100 пуд. каменнаго угля, 225 пуд. торфа и 60 пуд. нефтяныхъ остатковъ. Подобныя таблицы потребленія топлива, и для другихъ цѣлей, кромѣ горныхъ заводовъ, должны быть включаемы и въ Горный Сборникъ, чтобы имѣть полныя свѣдѣнія о распространеніи ископаемаго топлива, — главнаго продукта горной промышленности въ Россіи.

Выводовъ цифръ валовой годичной производительности рабочаго, по различнымъ производствамъ, мы не дѣлаемъ, потому-что результаты получаются сходные съ данными нами въ 1887 г.

Заканчивая нашъ краткій обзоръ Указателя, мы можемъ только присовоку-



пить, что всё, кого интересует русская заводско-фабричная промышленность, найдутъ въ трудѣ *П. А. Орлова* и *С. Г. Будагова* прекрасную справочную книгу, а потому остается пожелать, чтобы и нынѣшнее изданіе этой книги пользовалось тѣмъ-же успѣхомъ, какъ и предшествующія, и во всякомъ случаѣ чтобы оно не было послѣднимъ.

Профессоръ И в. Т и м е.

**Сборникъ статистическихъ свѣдѣній о горнозаводской промышленности Россіи въ 1891 заводскомъ году. Составилъ по официальнымъ даннымъ *С. Кулибинъ*, Горный Инженеръ. С.-Петербургъ, 1893 г.**

Сборникъ этотъ издается ежегодно Горнымъ Департаментомъ, подъ редакціей секретаря Горнаго Ученаго Комитета. Давая нашъ отчетъ объ этомъ изданіи за 1884 годъ (см. Горный Журналъ 1887 г., № 2), мы указали на тѣ въ немъ недочеты, которые, по нашему мнѣнію, желательно было-бы устранить, и намъ весьма было пріятно убѣдиться въ томъ, что настоящій выпускъ Сборника отличается большею полнотою противъ прежнихъ, тщательной разработкой матеріала, что свидѣлствуетъ о большомъ стараніи и трудѣ, потраченномъ составителемъ. Въ общемъ, однако, новый выпускъ преслѣдуетъ прежнюю программу, ставя золото на первомъ мѣстѣ. Таблицы, относящіяся къ добычѣ золота, занимаютъ 135 страницъ. Имѣются свѣдѣнія о пріискахъ съ годичною производительностью до 1 фута (!). Спрашивается, однако, имѣеть-ли въ дѣйствительности золото (въ количествѣ 2,386 пуд.) первенствующее значеніе для государства, въ средѣ другихъ продуктовъ горнаго промысла? Очевидно нѣтъ. Золота у насъ въ обращеніи неимѣется и накопленіе его въ сундукахъ государственнаго бапка имѣеть условное значеніе, вызываемое различными финансовыми операціями. Если въ одинъ день добыча золота на земномъ шарѣ изсякнетъ, то государства отъ этого нисколько не обѣднѣютъ и будетъ установленъ какой либо новый знакъ обмѣна.

Если теперь припомнимъ, что для жизни человѣка *тепло* и *свѣтъ* являются необходимѣйшимъ элементами, то нетрудно понять, что не золото, а *горючій матеріалъ* является самымъ важнымъ подспорьемъ въ жизни человѣка. Эксплоатаціей растительнаго горючаго матеріала въ Россіи завѣдываетъ особое, специально *лесное* вѣдомство, добыча-же ископаемаго горючаго находится въ полномъ вѣдѣніи *горнаго вѣдомства*, каковому и должно быть посвящено главнѣйшее попеченіе объ немъ. *Ископаемый уголь* и *нефть*, это суть главные продукты горнаго промысла, при добычѣ которыхъ требуется отважная борьба со стихіями. Достаточно при этомъ упомянуть, что при добычѣ, напримѣръ, каменнаго угля, нерѣдко приходится выкачивать въ 5 или 10 разъ большее количество по вѣсу воды и до 10—20 разъ большее по вѣсу количество воздуха (!).

Поэтому и разработка статистическихъ данныхъ по части ископаемаго топлива должна отличаться особенною полнотою. Съ постепеннымъ истощеніемъ *лесовъ*, увеличеніемъ народонаселенія и развитіемъ промышленности — вопросъ о снабженіи ископаемымъ топливомъ будетъ становиться все болѣе труднымъ и серьезнымъ, и уже теперь время отъ времени проявляющіеся угольные кризисы могутъ со временемъ, при недостаточной подготовленности, имѣть роковыя послѣдствія. Потребность въ минеральномъ топливѣ быстро возрастаетъ. За послѣднія 10 лѣтъ добыча золота (колеблясь) возросла всего на  $\frac{2386 - 2207}{2207} = 7\frac{1}{2}\%$ , тогда какъ за это-же

время добыча ископаемаго угля возрасла  $\frac{380 \text{ м.} - 230 \text{ м.}}{230 \text{ м.}} =$  на 60%, а нефти  $\frac{290 \text{ м.} - 50 \text{ м.}}{50 \text{ м.}} = 480\%$  (1).

Поэтому, если въ настоящее время по суммѣ производительности въ 44.950.000 руб. золото и стоитъ на первомъ мѣстѣ и превышаетъ сумму производительности ископаемаго угля и нефти = 27.729.400 р. с., въ 1,62 раза, то чрезъ нѣсколько лѣтъ это соотношеніе можетъ измѣниться совершенно не въ пользу золота.

Еще въ недалекомъ прошедшемъ вопросъ о примѣненіи бакинской нефти для отопленія паровыхъ котловъ на фабрикахъ *Московского* фабричнаго района могъ показаться абсурдомъ, между тѣмъ въ настоящее время нефть имѣетъ тамъ большое примѣненіе. Больше этого, — нефтяное отопленіе начинаетъ прививаться и на Петербургскихъ фабрикахъ, даже при конкуренціи англійскаго каменнаго угля. Въ вѣдомствѣ путей сообщенія возбужденъ даже вопросъ, въ случаѣ прекращенія привоза англійскаго каменнаго угля, объ отопленіи паровозовъ *Балтійской* и *Варшавской* желѣзныхъ дорогъ бакинской нефтью. Расчеты показываютъ, что при настоящей цѣнѣ дровъ и русскаго каменнаго угля въ С.-Петербургѣ, нефтяное отопленіе является наиболее выгоднымъ. Кроме *Бакинской* губерніи, мѣсторожденія нефти извѣстны еще въ 5-ти губерніяхъ и 6-ти областяхъ. Поэтому детальное, осмысленное развитіе отдѣла статистики по части ископаемаго топлива мы считаемъ вопросомъ первостепенной важности. Не только отдѣлъ *добычи*, но и отдѣлъ *потребленія* <sup>1)</sup> долженъ имѣть самое детальное развитіе, чтобы имѣть вполне ясную картину постепеннаго распространенія различнаго рода ископаемаго топлива по каждой губерніи и въ главныхъ городахъ и промышленныхъ пунктахъ въ отдѣльности. Къ этимъ даннымъ должны быть присоединены и свѣдѣнія о потребленіи иностраннаго каменнаго угля въ различныхъ районахъ.

Въ таблицахъ добычи ископаемаго топлива (стр. 244—257) необходимо включить приблизительныя данныя о запасахъ топлива, остающихся въ предѣлахъ рудничнаго поля или всего мѣсторожденія. Если данный рудникъ близокъ къ истощенію, то очевидно, что показанная цифра годичной добычи его не будетъ свидѣтельствовать въ смыслѣ развитія добычи. Въ этихъ же таблицахъ полезно отмѣтить примѣрный вѣсъ откачиваемой воды и вѣсъ извлекаемаго изъ рудника воздуха, что легко опредѣлить расчетами, если при машинахъ счетчики числа оборотовъ будутъ обязательны.

Обязательное введеніе счетчиковъ упорядочить дѣло и облегчить контроль.

При настоящемъ состояніи статистическаго сборника нельзя рѣшать многихъ самыхъ насущныхъ вопросовъ, на примѣръ такихъ: 1) сколько донецкаго угля расходуютъ гг. *Харьковъ*, *Одесса* и т. п.; 2) сколько русскаго и иностраннаго угля и нефти расходуется въ столицахъ: *С.-Петербургу* и *Москву*; 3) на сколько развилось нефтяное отопленіе паровыхъ котловъ за послѣднее десятилѣтіе въ различныхъ промышленныхъ центрахъ и т. п.

На основаніи всего вышеизложеннаго мы полагаемъ, что настало время для капитальной реформы статистическаго сборника по горнозаводской части. Дѣлая это предложеніе, мы нисколько не умаляемъ значеніе сборника въ настоящемъ его видѣ, но желаемъ ему еще большаго процвѣтанія на пользу русскаго горнаго дѣла.

Профессоръ Ив. Тиме.

<sup>1)</sup> Данныя должны относиться къ общему потребленію топлива въ Россіи, а не только къ горнымъ заводамъ.

## И. А. Полетика.

(Некрологъ).

Отставной дѣйствительный статскій совѣтникъ Иванъ Аполлоновичъ Полетика, горный инженеръ, выпуска 1843 года, скончался въ Кіевѣ 30 іюля текущаго года; это былъ одинъ изъ замѣчательныхъ представителей горнаго міра.

Родъ Полетики принадлежитъ къ саратовскому дворянству, но происходитъ изъ Малороссіи. Иванъ Аполлоновичъ родился въ Саратовѣ 26 января 1823 года; вмѣстѣ съ братомъ своимъ Василиемъ онъ въ раннемъ дѣтствѣ остался сиротой и былъ привезенъ въ Петербургъ, гдѣ оба брата опредѣлены для воспитанія въ Горный Институтъ, въ которомъ оба кончили курсъ съ успѣхомъ, въ чинѣ поручика. Сначала Иванъ Аполлоновичъ служилъ на Алтаѣ, ходилъ въ поисковыя партіи, былъ приставомъ Спасскаго золотого промысла, приставомъ Гурьевскаго завода, завѣдывалъ Барнаульскимъ окружнымъ училищемъ и магнитною обсерваторіею, былъ адъютантомъ главнаго начальника Алтайскихъ горныхъ заводовъ, командировался для осмотра мѣсторожденій серебро-свинцовыхъ рудъ, принадлежавшихъ купцу Попову въ Кыргызской степи, былъ помощникомъ управляющаго Барнаульскимъ заводомъ, правителемъ дѣлъ Барнаульскаго горнаго совѣта, приставомъ Змѣевскаго завода и, наконецъ, въ 1856 г., перешелъ на службу въ С.-Петербургъ, начальникомъ горнаго отдѣленія Кабинета Е. И. В. На слѣдующій годъ Полетика опять вернулся на Алтай ревизоромъ частныхъ золотыхъ промысловъ Томскаго, Ачинскаго, Минусинскаго и Красноярскаго округовъ, а черезъ два года снова перешелъ въ С.-Петербургъ, гдѣ, въ маѣ 1860 г., назначенъ редакторомъ Горнаго Журнала. Въ 1863 г., въ чинѣ полковника, Полетика былъ сдѣланъ секретаремъ Горнаго Ученаго Комитета и въ томъ же году назначенъ членомъ комиссіи по пересмотру основнаго рабочаго положенія С.-Петербургскаго монетнаго двора. Въ ноябрѣ 1868 г. онъ занялъ должность помощника начальника этого монетнаго двора, въ которой находился при трехъ начальникахъ: П. А. Олышевѣ, Н. А. Ивановѣ и В. П. Рожковѣ, до 1883 г., когда вышелъ въ отставку съ усиленнымъ пенсіономъ. Чинъ дѣйствительнаго статскаго совѣтника Полетика получилъ въ 1870 г., а высшій изъ бывшихъ у него орденовъ, орденъ Св. Владимира 3 ст.,—въ 1879 г. Иванъ Аполлоновичъ не обладалъ блестящими виѣшними качествами своего старшаго брата Василія, отличавшагося высокимъ ораторскимъ талантомъ, но оба брата были очень сходны въ томъ, что постоянно стремились къ живой дѣятельности. Василій отдался промышленности и публицистикѣ, а Иванъ—наукѣ и горному дѣлу, преимущественно золотопромышленности и металлургіи мѣди, серебра и свинца. Впрочемъ, онъ занимался и промышленностью, когда былъ директоромъ стеариноваго завода Общества заводской обработки животныхъ продуктовъ въ С.-Петербургѣ. Ученыя статьи Полетики по разнымъ предметамъ, по золотопромышленности, алтайскимъ заводскимъ процессамъ и т. д., обличаютъ въ авторѣ знаніе предмета, начитанность и серьезный взглядъ. Полетика былъ человѣкъ необыкновенно разносторонній и вмѣстѣ съ тѣмъ серьезный—два качества, которыя очень рѣдко соединяются въ одномъ лицѣ. Его сочиненія касаются самыхъ разнообразныхъ предметовъ. Онъ писалъ объ удѣльныхъ объемахъ минераловъ въ зависимости отъ ихъ кристаллической формы, о золотомъ промыслѣ, объ алтайскихъ процессахъ, о горной промышленности и о горномъ законодательствѣ вообще, о свойствахъ солнечныхъ лучей, о философіи вообще, о позитивизмѣ Огюста Кюнта, о теоріи электричества и т. д. Все это—самостоятельные труды. Полетика никогда не занимался компиляціями,

потому что никогда не писалъ о предметѣ, который не былъ-бы ему хорошо извѣстенъ; передавая что нибудь и чужое, онъ разсматривалъ предметъ самостоятельно.

Мы не можемъ здѣсь разбирать литературныхъ трудовъ Полетики; скажемъ только, что самыя старыя его статьи могутъ и теперь быть прочтаны съ интересомъ. Но по поводу поднятаго въ настоящее время вопроса о пересмотрѣ законовъ о золотопромышленности, приведемъ на выдержку его мнѣніе о посаженной платѣ съ золотыхъ приисковъ. Говоря о захватѣ приисковъ (Горн. Журн. 1873 г., № 1) Полетика замѣчаетъ, что посаженная (нынѣшняя подесятинная) плата имѣетъ значеніе, какъ мѣра противъ захвата приисковъ; она могла бы приносить пользу не только въ этомъ направленіи, но вела бы къ развитію самой разработки приисковъ, если-бы снималась съ дѣйствующихъ приисковъ. Мысль эта весьма практическая.

Сочиненіе Полетики: *Описаніе золотыхъ приисковъ Мариинскаго, Томскаго, Ачинскаго и Минусинскаго округовъ* (Вѣстникъ Имп. Русск. Геогр. Общества, 1860. 28. № 1, стр. 1—241, съ картою) награждено серебряною медалью Географическаго Общества. Въ 1862 и 1863 годахъ подъ редакцію Полетики, съ участіемъ другихъ лицъ, вышли два тома *Памятн. Книжки для русскихъ горныхъ людей*, положившей основаніе нынѣшнимъ статистическимъ изданіямъ Горнаго Ученаго Комитета; въ этихъ двухъ книжкахъ находятся интересныя статьи Полетики: *Исторія основанія русскихъ горныхъ заводовъ* (въ сообществѣ съ М. Блиновымъ), *о тарифахъ на горнозаводскія произведенія* и *о соляномъ промыслѣ* (по оффиціальнымъ матеріаламъ). Въ 1869 г. П. И. Кузнецовъ издалъ переводъ сочиненія А. Филлипса: *Способы добычи и статистика золота и серебра*; редакция этого изданія и весьма существенное дополненіе книги по русскому золотому и серебряному промысламъ сдѣланы Полетикой.

Съ 1860 г., въ теченіи девяти лѣтъ, Полетика былъ редакторомъ Горнаго Журнала. Горный Журналъ издается Горнымъ Ученымъ Комитетомъ, тѣмъ не менѣе редакторъ имѣетъ важное значеніе. Полетика придалъ этому изданію настоящій характеръ текущей лѣтописи горной науки и русской горной промышленности; до него Горный Журналъ имѣлъ характеръ сборника. Полетика сдѣлалъ въ Горномъ Журналѣ еще и другое, весьма важное преобразованіе. Всякій знаетъ, что прежде наши техническіе журналы жили преимущественно чужимъ умомъ, заимствуя свое содержаніе изъ иностранныхъ журналовъ; довольно было взять *Dingler's Polytechnisches Journal*, *Tecnologiste* и *Engineer*, чтобы основать техническій журналъ. Полетика сдѣлалъ Горный Журналъ русскимъ. За десять лѣтъ до Полетики (Указатель Д. Планера) статьи русскихъ авторовъ составляли 30% <sup>1)</sup>, а иностранныхъ—70% всего содержанія журнала; за девять лѣтъ редакторства Полетики (Указатель Д. Лесенко) русскіе авторы составляютъ 60%, а иностранные—только 40%. Полетика сочувственно относился ко всякому самостоятельному труду и поощрялъ молодыхъ авторовъ; до него страницы Горнаго Журнала никогда не были такъ широко доступны для живого обмѣна мыслей. При Полетикѣ въ числѣ сотрудниковъ Горнаго Журнала явились многія лица, оказавшія горному дѣлу на техническо-литературномъ поприщѣ серіозныя услуги и составившіе себѣ почетное имя въ наукѣ; при немъ-же, между прочимъ, началъ писать въ Горномъ Журналѣ и К. А. Скальковский. Не смотря на молодость и тогда еще неизвѣстность автора, статьи К. А. Скальковскаго появлялись въ Горномъ Журналѣ очень часто. Вопреки чьему-то изрѣченію, что Суворинъ открылъ Скальковскаго, надо сказать, что если кто-нибудь открылъ молодому писателю путь къ извѣст-

<sup>1)</sup> При этомъ *Материалы для минералогіи Россіи* Н. И. Кокшарова мы считали за столько статей, сколько описано отдельныхъ минераловъ, а такихъ авторовъ, какъ Пандеръ, Абишъ, Купферъ и т. д.—русскими.

ности, то прежде другихъ — Полетика, тѣмъ болѣе, что важнѣйшіе труды К. А. Скальковскаго принадлежатъ къ статистикѣ, политической экономіи и т. п.

Когда В. А. Полетика основалъ газету *Молва* (возникшую изъ *Биржевыхъ Вѣдомостей* г. Трубникова) Иванъ Аполлоновичъ принялъ на себя составленіе передовыхъ статей; скоро, однако, онъ оставилъ эти обязанности, не считая возможнымъ писать иначе, чѣмъ думалъ. Другіе стали продолжать газету и не могли поддержать ее: *Молва* скоро умолкла.

Полетика былъ членомъ многихъ ученыхъ Обществъ и вездѣ былъ активнымъ членомъ. Въ обществѣ содѣйствія русской промышленности и торговлѣ въ послѣднее время онъ проводилъ проектъ о казенной монополіи къ торговлѣ табакомъ.

Три его сочиненія появились въ отдѣльныхъ изданіяхъ. Два изъ нихъ: *Критика философской системы Огюста Канта* (Спб. 1873 г.) и *Современное направление философіи и нѣкоторые ея принципы* (Спб. 1878 г.) замѣчательны обстоятельностью изложенія предмета и взглядами самого автора. Эти книги написаны человѣкомъ, хорошо знакомымъ съ точными науками, что бываетъ рѣдко у философовъ: обладая большими свѣдѣніями въ нравственныхъ наукахъ, философы чаще всего страдаютъ по отдѣламъ естествознанія и математики. Обѣ книги Полетики по философіи особенно удобны для чтенія людямъ, не привыкшимъ глядѣть на міръ черезъ стекло классицизма. Послѣднимъ сочиненіемъ Полетики была книга: *Опытъ матеріальной теоріи электричества* (Спб. 1892). Поразительные въ наше время успѣхи въ примѣненіи электричества удивляютъ всякаго, между тѣмъ теорія электричества остается темною. Стремленіе къ изслѣдованіямъ побудило Полетику заняться разработкою этой теоріи. Съ этою цѣлью онъ много читалъ, возобновилъ свои свѣдѣнія по математикѣ, произвелъ много самостоятельныхъ опытовъ для повѣрки выводовъ. Не трудно понять, сколько приходится вытерпѣть при такой работѣ и, однако, почти 70-ти-лѣтній Полетика не бросалъ начатаго труда. Изъ заглавія книги видно, что онъ не считаетъ свое сочиненіе вполне оконченнымъ; онъ издалъ его, какъ-будто предчувствуя, что не успѣетъ сдѣлать больше. Теперь не мода заниматься такими вопросами, какъ теорія электричества, особенно безъ помощи невѣсомыхъ жидкостей и эфира. Кантъ говоритъ, что въ философіи не слѣдуетъ доискиваться первоначальныхъ причинъ явленій природы и духа; можетъ быть и теорію электричества слѣдуетъ причислить къ такимъ недостижимымъ задачамъ? Какъ бы то ни было, но если кто не можетъ примириться съ подобнымъ сознаніемъ ничтожества человѣческаго ума, тотъ во всякомъ случаѣ заслуживаетъ уваженія. Остается только жалѣть, что Полетика не началъ раньше работать по теоріи электричества.

Служебная карьера Полетики окончилась на должности помощника начальника С.-Петербургскаго монетнаго двора, не соответствовавшей ни направленію его прежней дѣятельности, ни его способностямъ: должность эта, по преимуществу, — исполнительная. Прямой путь лежалъ бы ему — стать членомъ Горнаго Совѣта или Горнаго Ученаго Комитета. Но когда нужно заботиться объ улучшеніи своего быта и о будущемъ, тогда приходится довольствоваться и не подходящимъ. Люди, какимъ былъ Полетика, стремятся къ факту, чтобы путемъ опыта, основать его на законахъ науки; такіе люди крайне нужны при разсмотрѣніи промышленныхъ дѣлъ и особенно при законодательныхъ работахъ и разъясненіяхъ по вопросамъ техники и промышленности.

Н. Покровский.

### Письмо Редактору Горнаго Журнала.

М. Г. Къ свѣдѣнію лицъ, сдѣлавшихъ чрезъ мое посредство пожертванія для образованія капитала имени знаменитаго русскаго геометра Н. И. Лобачевскаго, я имѣю честь сообщить нижеслѣдующее.

Мною собрано:

- |  |        |
|--|--------|
| 1) Отъ гг. Горныхъ Инженеровъ проживающихъ въ С.-Петербургѣ и пріѣзжихъ, а также отъ нѣкоторыхъ служащихъ по горной части въ С.-Петербургѣ (86 лицъ) . . . . . | 165 р. |
| 2) Отъ гг. студентовъ Горнаго Института (130 ч.) . . . . .   | 50 »   |

Всего . . 215 р.

Эти деньги, вмѣстѣ съ подписными листами, 15-го декабря сего года отсланы мною въ Императорскій Казанскій университетъ.

Профессоръ. Ив. Тиме.

# ОБЪЯВЛЕНІЯ.

Въ Канцеляріи Горнаго Ученаго комитета (Горный Департаментъ въ зданіи Министерства Государственныхъ Имуществъ, у Синяго моста) поступили въ продажу слѣдующія книги:

## Горнозаводская промышленность Россіи.

(Исторія горнаго дѣла. Горно-учебныя заведенія. Золото, платина, серебро, мѣдь, свинецъ, цинкъ, олово, ртуть, марганецъ, никкель, кобальтъ, желѣзо, каменный уголь, нефть, сѣра, графитъ, фосфориты, драгоцѣнные минералы, строительные матеріалы и минеральные источники).

ИЗДАНИЕ ГОРНАГО ДЕПАРТАМЕНТА

Цѣна 1 р. 50 к.

---

## СВОДЪ ДѢЙСТВУЮЩИХЪ УЗАКОНЕНІЙ И ПРАВИЛЪ О СОЛЯНОМЪ ПРОМЫСЛѢ ВЪ РОССІИ.

Съ разьясненіями и распоряженіями Правительственныхъ учрежденій, извлеченными изъ офіціальныхъ документовъ.

Изданіе Горнаго Департамента 1893 г.

Составилъ Н. Н. Шошинъ.

Цѣна 1 р. 50 к.

---

## ПРОИЗВОДСТВО ЛИТОГО ЖЕЛѢЗА

(ТИГЕЛЬНОЕ, МАРТЕНОВСКОЕ, БЕССЕМЕРОВСКОЕ)

ПО

А. Ледебуру.

Перевелъ съ нѣмецкаго А. Риппась Горный Инженеръ.

Цѣна 1 р. 50 к.

Желающіе пріобрѣсти вышепоименованныя книги могутъ обращаться въ Сиб., въ Горный Департаментъ, на имя Владиміра Александровича Иванова.

## ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА ИЗДАНІЯ

## ГЛАВНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ

ВЪ 1884 ГОДУ

## 1) Ежедневный Метеорологическій Бюллетень.

Бюллетень заключаетъ въ себѣ данныя о погодѣ за 7 ч. утра даннаго дня, за 9 ч. вечера и за 1 ч. дня наканувѣ и 2 синоптическія карты за 7 ч. утра и за 9 ч. вечера, составленныя почти для всей Европы, на основаніи 170 депешъ, получаемыхъ изъ Россіи и изъ заграницы, и обзоръ погоды для Россіи за 7 ч. утра даннаго дня; наконецъ, когда возможно, дается предсказаніе о вѣроятной погодѣ на слѣдующій день и сообщаются свидѣнія о посланныхъ Обсерваторіею штормовыхъ предостереженіяхъ на Балтійское, Черное, Азовское и Бѣлое моря и на Ладожское и Онежское озера.

Цѣна Бюллетеня съ доставкой на домъ въ С.-Петербургѣ и высылкою по почтѣ въ годъ **двѣнадцать рублей (12 руб.)**, съ пересылкою же за границу **восемнадцать рублей 50 коп. (18 р. 50 к.)**.

С.-Петербургскимъ подписчикамъ Бюллетень доставляется по городской почтѣ вечеромъ, въ самый день выхода.

## 2) Ежемѣсячный Метеорологическій Бюллетень

ДЛЯ

ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССІИ.

Бюллетень издается за каждый мѣсяць по новому стилю и разсылается въ слѣдующемъ мѣсяцѣ. Онъ состоитъ изъ двухъ цифровыхъ таблицъ, текста и карты. Въ таблицахъ приведены для 312 ставій мѣсячныхъ среднихъ величинъ атмосферныхъ осадковъ и данныя о слѣдующемъ покровѣ и о грозахъ, а для 73 наблюдательныхъ пунктовъ—среднія мѣсячныя величины всѣхъ прочихъ метеорологическихъ элементовъ. Въ текстѣ содержится обзоръ погоды за истекшій мѣсяць. На картѣ изображены: линіями распределеніе атмосфернаго давленія и температуры и красками, въ нѣсколько тоновъ, количество выпавшихъ осадковъ.

Подписная цѣна **три рубля въ годъ** съ доставкой на домъ и пересылкою по почтѣ.

---

Желающіе могутъ обращаться по телеграфу въ Главную Физическую Обсерваторію (по адресу „Петербургъ, Обсерваторія“) съ запросомъ объ ожидаемой погодѣ на слѣдующій день, съ впередъ оплаченнымъ отвѣтомъ въ 20 словъ. Не допускаются запросы о погодѣ письменные или по телефону. За послѣдствія предсказаній Обсерваторія не отвѣчаетъ.

Лица, которые желали бы сами предугадывать погоду на основаніи мѣстныхъ наблюденій и пользуясь общимъ обзоромъ погоды, могутъ получать такіе обзоры по телеграфу, съ отвѣтъ на соответственный запросъ съ уплаченнымъ отвѣтомъ въ 30 словъ.

Въ случаѣ желанія, Обсерваторія можетъ высылать предсказанія о рѣзкихъ переменахъ погоды *прямъ* отъ себя, безъ предварительныхъ запросовъ по телеграфу. Для этого слѣдуетъ внести авансомъ известную сумму, напр. 30—50 руб. сер., на уплату за телеграммы съ предсказаніями погоды. За такую телеграмму будетъ взиматься 50 коп. сер. въ пользу казны, сверхъ платы телеграфной конторѣ.

Главная Физическая Обсерваторія считаетъ своею обязанностью, во избѣжаніе всякихъ недоразумѣній, заявить, что современное состояніе науки и средства, которыми метеорологія располагаетъ, не *при всякомъ состояніи погоды* позволяютъ предсказывать съ нѣкоторою степенью достовѣрности ожидаемую погоду на слѣдующій день; поэтому, въ подобныхъ сомнительныхъ случаяхъ, Обсерваторія предпочитаетъ открыто заявить о своей несостоятельности, взаимно сликомъ неважныхъ предсказаній, которыя могли бы подорвать въ публикѣ довѣріе къ наукѣ, какъ то, къ сожалѣнію, неоднократно случалось въ другихъ странахъ.

Деньги адресуются въ Комитетъ Правленія Императорской Академіи Наукъ. С.-Петербургъ, Васильевскій Остр., у Дворцоваго моста.



ОТКРЫТА ПОДПИСКА  
НА 7-й ГОДЪ ИЗДАНІЯ  
съ 1-го Января 1894 года въ г. Харьковѣ

# „ГОРНО-ЗАВОДСКАГО ЛИСТКА“

Издание двухъ-недѣльное, выходитъ два раза въ мѣсяцъ въ объемѣ отъ 1 до 2 печатныхъ листовъ.

«Горно-Заводскій Листокъ» издается при участіи Редакціоннаго Комитета по нижеслѣдующей программѣ:

1. Правительственныя распоряженія. 2. Отдѣлъ научный. 3. Отдѣлъ горный. 4. Отдѣлъ заводскій. 5. Отдѣлъ экономическій. 6. Обзоръ русскихъ и иностранныхъ журналовъ. 7. Корреспонденціи. 8. Мѣстные извѣстія. 9. Разныя извѣстія, смѣсь, справки по горно-заводскому дѣлу, чертежи, планы, рисунки, объявленія.

Подписка на изданіе принимается: въ г. Харьковѣ—въ конторѣ Редакціи (Екатеринославская ул., д. Иванова), въ С.-Петербургѣ—въ главной конторѣ Коммиссіонеровъ Казенныхъ Горныхъ заводовъ (Малая Морская, д. № 9) и въ ихъ иногороднихъ конторахъ: въ Варшавѣ, въ Нижнемъ-Новгородѣ, Екатеринбургѣ и друг.

Подписная цѣна съ доставкой и пересылкой: На годъ 6 рублей. На  $\frac{1}{2}$  года 4 руб.

Редакторъ-издатель Горный Инженеръ С. Сучковъ.

ОТКРЫТА ПОДПИСКА

НА

# „СИБИРСКІЙ ВѢСТНИКЪ“

НА 1894 ГОДЪ.

Въ 1894 году „Сибирскій Вѣстникъ“ будетъ выходить три раза въ недѣлю: по воскресеньямъ, средамъ и пятницамъ. Въ остальные дни будетъ выходить, въ предѣлахъ редакціонной возможности, преимущественно по вторникамъ и субботамъ, прибавленія, за исключеніемъ дней послѣдпраздничныхъ.

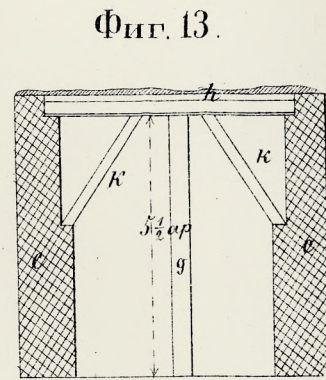
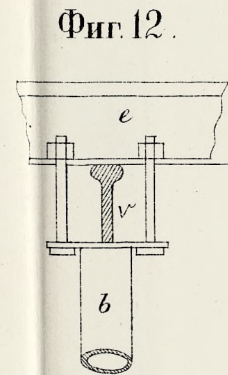
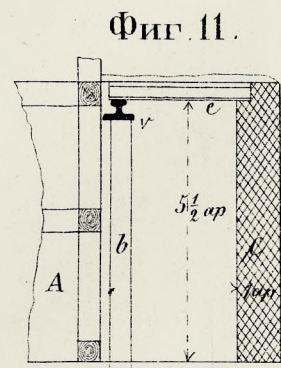
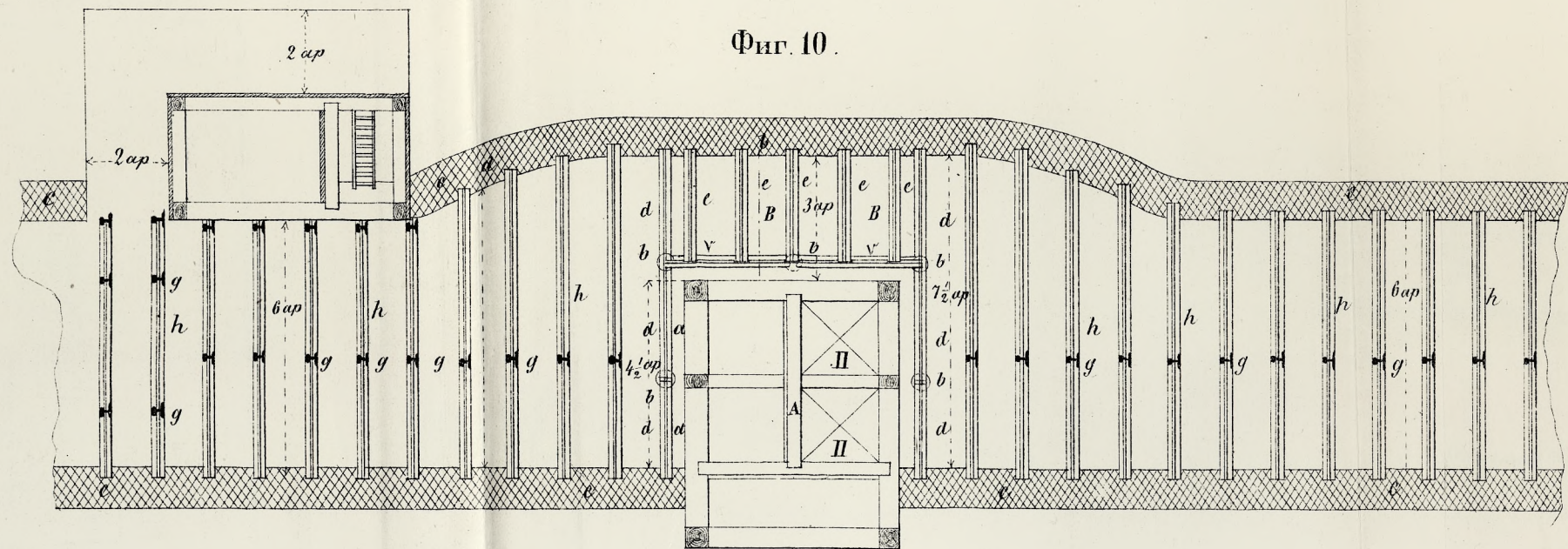
Въ прибавленіяхъ періодически помѣщаются свѣдѣнія о золотопромышленности, заключающія въ себѣ всѣ распоряженія правительства, касающіяся золотого промысла; свѣдѣнія о прискахъ, отошедшихъ въ казну, назначенныхъ къ торгамъ и подлежащихъ заявкѣ, и всѣ объявленія горнаго начальства восточной и западной Сибири. Кромѣ того, тутъ-же помѣщаются торговые свѣдѣнія и курсъ на ассигновки на золото.

Подписная цѣна:

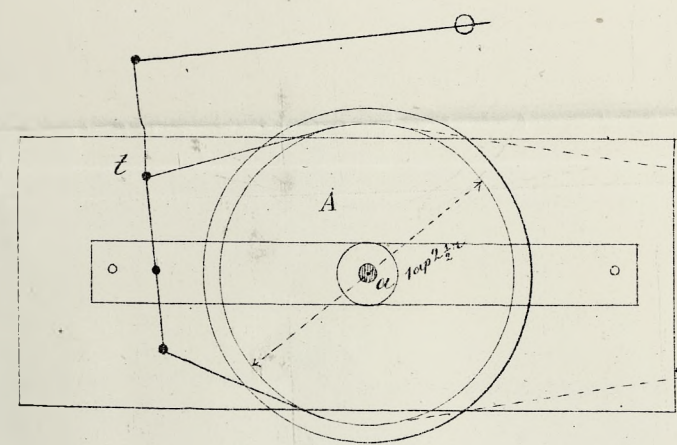
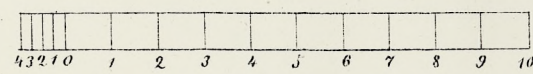
На годъ—9 р.;  $\frac{1}{2}$  года—5 р.; 3 мѣсяца—3 р.; 1 мѣсяць—1 р. 25 к.

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ: въ гор. Томскѣ, въ редакціи „Сибирскаго Вѣстника“.





Масштабъ  $\frac{1}{72}$  н.в. ( $\frac{1}{4}$  = 1 ар) въ фиг. 9, 10, 11, 13.



Фиг. 15.

