

ИЗВѢСТІЯ  
Кіевского Коммерческаго  
ИНСТИТУТА,

состоящаго въ вѣдѣніи Министерства Промышленности и Торговли

---

1909.

---

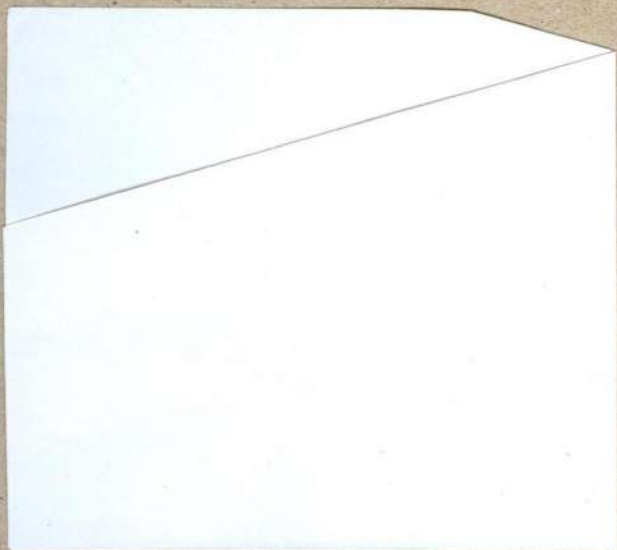
Книга II.

---

К 1 Д.  
Типографія Н. И. Чоколова, Фундуклеевская ул., л. № 22.  
1909.

ОТРИМАНО  
В ДАР

ВІД ПРОФЕСОРА КНЕУ  
В. М. ФЕЩЕНКО



ИЗВѢСТІЯ  
Кіевскаго Коммерческаго  
ИНСТИТУТА,

состоящаго въ зѣдѣніи Министерства Промышленности и Торговли.

---

1909.

---

Книга II.

КІЕВЪ.

Типографія П. И. Чоколова, Фундуклеевская ул., д. № 22.  
1909.







ИЗВѢСТІЯ

**Кіевскаго Коммерческаго  
ИНСТИТУТА,**

состоящаго въ вѣдѣніи Министерства Промышленности и Торговли

1909.

Книга II.



КІЕВЪ.

Типографія П. И. Чоколова, Фундуклеевская ул., д. № 22.  
1909.



1899

1899

1899

---

Печатано по опредѣленію Учебнаго Комитета Кіев. Коммерч. Института.  
Директоръ М. Довнаръ-Запольскій.

---

1899

1899

1899



## ОГЛАВЛЕНІЕ.

---

|  |       |
|--|-------|
| Труды Общества Экономистовъ при Кіевскомъ Коммерческомъ<br>Институтѣ. . . . .                        | 1—38  |
| Учрежденіе и Уставъ Общества . . . . .   | 1     |
| Протоколы засѣданій: 11-го января 1909 г. . . . .  | 5     |
| 25-го февраля . . . . .  | 9     |
| 11-го марта . . . . .  | 13    |
| 20-го марта . . . . .  | 15    |
| 10-го апрѣля . . . . .   | 18    |
| 24-го апрѣля . . . . .   | 19    |
| 8-го мая . . . . .   | 23    |
| 14-го мая . . . . .  | 27    |
| 9-го октября . . . . .   | 30    |
| Приложенія къ протоколамъ (рѣчи В. Г. Бажаева, А. А.<br>Русова и А. И. Ярошевича) . . . . .          | 1—19  |
| Къ вопросу о законахъ аграрной эволюціи (по поводу книги<br>Суханова) <b>В. Г. Бажаева</b> . . . . . | 20—31 |
| Технической анализъ проф. <b>И. В. Егорова</b> . . . . .   | 1—80  |

---





## Т Р У Д Ы

### Общества Экономистовъ при Кіевскомъ Коммерческомъ Институтѣ.

Въ концѣ 1908 года среди профессоровъ и преподавателей Кіевского Коммерческаго Института возникла мысль о желательности учрежденія при К. К. Институтѣ Общества Экономистовъ, цѣль и задача котораго заключалась бы въ разработкѣ общихъ вопросовъ Экономической науки и въ частности въ изученіи экономическаго положенія Юга Россіи. Эта мысль встрѣтила общее сочувствіе и потому тогда же директоромъ Кіевского Коммерческаго Института ординарнымъ профессоромъ Митрофаномъ Викторовичемъ Довнаръ-Запольскимъ, ординарнымъ профессоромъ Павломъ Семеновичемъ Чеховичемъ и приватъ - доцентомъ Константиномъ Григорьевичемъ Воблымъ на имя Кіевского Губернатора было подано заявленіе такого содержанія:

Согласно восемнадцатой статьи закона объ обществахъ и союзахъ доводимъ до свѣдѣнія Вашего Сіятельства, что мы нижеподписавшіеся по истеченіи двухъ недѣль со дня подачи настоящаго заявленія учреждаемъ общество подъ названіемъ „Общество Экономистовъ при Кіевскомъ Коммерческомъ Институтѣ“.

Цѣль вышеозначеннаго общества: теоретическая разработка общихъ вопросовъ Экономической науки и изученіе экономическаго положенія Юга Россіи.

Членами учредителями Общества являются слѣдующіе лица:  
орд. проф. М. В. Довнаръ-Запольскій, орд. проф. П. С. Чеховичъ,  
прив. доц. К. Г. Воблій, экстра-орд. проф. В. Г. Бажаевъ,



прив. доц. А. Ф. Одарченко, препод. статист. А. А. Русовъ, магистръ А. М. Гиббушевъ, препод. К. К. Инст. А. П. Ярошевичъ и магистрантъ Е. Д. Сташевскій (въ подлинникѣ указаны адреса перечисленныхъ лицъ).

Районъ дѣйствій Общества города Кіевъ.

Для управленія дѣлами Общества избирается ежегодно, срокомъ на одинъ годъ, общимъ собраніемъ Общества Совѣтъ въ составѣ пяти лицъ изъ числа членовъ Общества.

Порядокъ вступленія и выбитія членовъ Общества слѣдующій: члены Общества избираются собраніемъ Общества по предложенію Совѣта, а выбываютъ изъ состава Общества по собственному желанію.

Слѣдуютъ подписи.

По истеченіи двухнедѣльнаго срока со дня подачи этого заявленія, такъ какъ со стороны губернатора не послѣдовало никакихъ возраженій противъ учрежденія Общества, таковое считалось учрежденнымъ, и на 11 февраля 1909 года было назначено первое засѣданіе Общества, при чемъ въ пригласительной повѣсткѣ отъ имени лицъ, подписавшихъ заявленіе объ учрежденіи „Общества Экономистовъ“ было сказано, что лица, которыя согласно настоящаго приглашенія изъявляютъ желаніе быть членами Общества, считаются дѣйствительными членами такового; дальнѣйшее пополненіе состава Общества будетъ производиться по выбору“.

На утвержденіе перваго собранія былъ представленъ слѣдующій проектъ устава Общества Экономистовъ при Кіевскомъ Коммерческомъ Институтѣ.

§ 1. Цѣль Общества: а) Теоретическая разработка общихъ вопросовъ экономической науки; б) Изученіе экономического положенія Юга Россіи.

§ 2. Средствами для достиженія означенной цѣли служатъ труды членовъ Общества по разнымъ вопросамъ экономики.

§ 3. Общество состоитъ: а) Изъ членовъ почетныхъ, б) членовъ учредителей и членовъ пожизненныхъ, в) членовъ дѣйствительныхъ, г) членовъ сореволюционеров и д) членовъ корреспондентовъ.

а) Почетными членами являются члены, оказавшіе особыя услуги Обществу или пожертвованія, а также извѣстные своими трудами въ области экономическихъ наукъ.



б) Членами учредителями называются лица, подни-савшія настоящий уставъ и избранныя въ составъ чле-новъ Общества въ первомъ засѣданіи Общества. Пожизнен-ными членами называются тѣ члены Общества, которые внесли одновременно въ кассу Общества по менѣе 100 рублей.

в) Дѣйствительные члены вносятъ ежегодно плату въ размѣрѣ 5 рублей и пользуются на равнѣ съ почетными членами, членами учредителями и пожизненными членами правомъ рѣшающаго голоса во всѣхъ собраніяхъ Общества.

*Примѣчаніе:* Дѣйствительными членами не могутъ быть: нижніе чины, состоящіе подъ судомъ и слѣдствіемъ, лица, лишенныя по суду правъ и преимуществъ вообще, несовершеннолѣтніе, а также учащіеся въ учебныхъ заведеніяхъ, не получившіе на то разрѣшенія отъ учебнаго начальства тѣхъ заведеній, въ которыхъ они обучаются.

г) Члены сорежнователи избираются въ общемъ со-браніи по предложенію Совѣта и вносятъ ежегодно плату въ размѣрѣ 3 рублей.

д) Въ число членовъ корреспондентовъ общимъ со-браніемъ избираются по предложенію совѣта лица, житель-ствующие внѣ города Кіева и могущія содѣйствовать цѣлямъ Общества. Члены корреспонденты взносовъ не вносятъ.

§ 4. Собранія Общества бываютъ: а) Годичныя въ ноябрѣ мѣсяцѣ для составленія смѣты на предстоящій годъ и въ мартѣ для выслушанія отчета за предшествовавшій годъ; б) Обыкно-венныя для обсужденія научныхъ докладовъ, представляемыхъ членами Общества, для собесѣдованія и разсмотрѣнія текущихъ дѣлъ, в) Экстренныя для обсужденія разныхъ вопросовъ, разрѣ-шеніе которыхъ не терпитъ отлагательства.

§ 5. Собранія годичныя признаются состоявшимися при на-личности одной трети общаго числа членовъ, обладающихъ пра-вомъ рѣшающаго голоса и живущихъ въ городѣ Кіевѣ. Если со-браніе не состоится по неявкѣ необходимаго числа членовъ, то назначается другое черезъ недѣлю послѣ перваго, которое при-знается состоявшимися при всякомъ числѣ членовъ.



§ 6. На обыкновенныя собранія, посвящаемыя научнымъ докладамъ, кромѣ членовъ Общества могутъ быть допускаемы постороннія лица по рекомендаціи одного изъ членовъ Общества.

§ 7. Общество въ правѣ образовывать отдѣльныя секціи для разработки какихъ либо специальныхъ областей экономической науки. Каждая секція избираетъ предсѣдателя и секретаря, которые входятъ въ составъ Совѣта Общества.

§ 8. Предсѣдателемъ общихъ собраній Общества является предсѣдатель Совѣта Общества.

§ 9. Всѣ хозяйственные вопросы рѣшаются простымъ большинствомъ голосовъ присутствующихъ членовъ, кромѣ вопроса объ измѣненіи устава Общества, на что требуется большинство двухъ третей голосовъ членовъ общаго собранія.

§ 10. Для управленія дѣлами Общества избирается Совѣтъ въ составѣ 5 членовъ на годъ изъ числа учредителей, почетныхъ, пожизненныхъ и дѣйствительныхъ членовъ.

§ 11. Совѣтъ избираетъ изъ своей среды предсѣдателя, казначея и секретаря. Кругъ обязанностей Совѣта опредѣляется общимъ собраніемъ.

§ 12. Для провѣрки дѣлопроизводства избирается ежегодно ревизіонная комиссія изъ трехъ членовъ, контролирующихъ дѣятельность Совѣта.

§ 13. Денежныя средства Общества составляются изъ: а) единовременныхъ и ежегодныхъ членскихъ взносовъ, б) пожертвованій, дѣлаемыхъ въ пользу Общества, в) различныхъ другихъ поступленій.

§ 14. Общество имѣетъ право издавать труды своихъ членовъ и повременныя изданія на общихъ основаніяхъ.

§ 15. Библіотекой Общества могутъ пользоваться студенты Кіевского Коммерческаго Института.

§ 16. Въ случаѣ закрытія Общества все имущество такового переходитъ въ распоряженіе Кіевского Коммерческаго Института.

§ 17. Общество имѣетъ печать со своимъ наименованіемъ.

## ПРОТОКОЛЪ

**1 го засѣданія Общества Экономистовъ при Кіевскомъ Коммерческомъ Институтѣ 11 февраля 1909 года.**

Въ собраніе прибыли: М. В. Довнаръ-Запольскій, К. Г. Воблій, В. Г. Бажаевъ, А. И. Ярошевичъ, В. Я. Головня, И. П. Дамбергъ, А. И. Корчакъ-Чепурковскій, Е. Д. Сташевскій, Р. Р. Якобовскій, А. Д. Билимовичъ, А. А. Микулинъ, П. Л. Кованько, Я. В. Коварскій, К. М. Оберучевъ, П. О. Широкихъ, В. М. Сазоновъ, А. Ф. Одарченко, Г. А. Максимовичъ, С. А. Ивановъ; изъ лицъ, не явившихся по приглашенію на первое собраніе, изъявили желаніе быть членами учредителями Общества Экономистовъ: В. И. Ковалевскій, С. Л. Франкфуртъ, П. Р. Слезкинъ, О. О. Эйхельманъ, Л. С. Личковъ и А. А. Русовъ, приславшіи ко дню засѣданія слѣдующую телеграмму: „vivat, crescat, floreat Societas Oeconomica! — Русовъ“.

Все эти лица были признаны членами учредителями „Общества Экономистовъ“.

Засѣданіе открыто въ 8 часовъ вечера рѣчью директора Кіевского Коммерческаго Института Митрофаномъ Викторовичемъ Довнаръ-Запольскимъ, который въ своей рѣчи привѣтствовалъ молодое общество и выразилъ надежду на процвѣтаніе этого Общества при содѣйствіи его просвѣщенныхъ членовъ; ознакомивъ присутствующихъ съ задачами Общества и обстоятельствами, предшествовавшими учрежденію Общества, М. В. предложилъ собранію избрать Совѣтъ Общества, къ чему и было немедленно приступлено.

Закрытой баллотировкой въ Совѣтъ Общества были избраны слѣдующіе пять лицъ: Владимиръ Гавриловичъ Бажаевъ, Александръ Александровичъ Русовъ, Константинъ Григорьевичъ Воблій, Андрей Ивановичъ Ярошевичъ и Василій Яковлевичъ Головня. Избранныя лица немедленно изъ своей среды избрали предсѣдателя, (онъ же предсѣдатель и общихъ собраній Общества) В. Г. Бажаева, казначея К. Г. Воблаго и секретаря В. Я. Головню.



Послѣ этихъ выборовъ предѣдательское мѣсто занялъ Владиміръ Гавриловичъ Бажаевъ; выразивъ глубокую благодарность за избраніе, онъ обратился къ собранію съ рѣчью, посвященной обзору предстоящей Обществу Экономистовъ дѣятельности. Содержаніе этой рѣчи вкратцѣ сводится къ нижеслѣдующему.

Молодому Обществу Экономистовъ предстоятъ 2 главныя задачи: вопервыхъ объединить всѣхъ мѣстныхъ дѣятелей, такъ или иначе соприкасающихся съ разрѣшеніемъ экономическихъ вопросовъ и съ экономической наукой, — и вовторыхъ — оказать сильное содѣйствіе изученію мѣстнаго края въ экономическомъ отношеніи. Что касается первой задачи, то она ясна сама по себѣ, являясь присущей всякому ученому обществу. Организованное научное общеніе всѣхъ лицъ, работающихъ въ одной и той-же области, всегда повышаетъ продуктивность общей работы. Гораздо важнѣе нѣсколько остановиться на второй задачѣ, являющейся специфической для нашего общества. Потребность изученія въ экономическомъ отношеніи мѣстнаго края (по официальной терминологіи—югозападнаго) необыкновенно острая. Не смотря на то, что мѣстный край отличается весьма интенсивной хозяйственной жизнью и является очень важнымъ факторомъ въ общемъ ходѣ экономического развитія страны — наши свѣдѣнія о хозяйственномъ укладѣ этого богатаго края очень скудны и поверхностны. То немногое, что мы знаемъ о хозяйственной жизни этого края, убѣждаетъ въ наличности очень яркихъ особенностей. Относительно очень высокая (особенно въ губерніяхъ Кіевской и Подольской) плотность населенія и благоприятная комбинація почвенныхъ и климатическихъ условій, въ связи съ не менѣе благоприятными условіями сбыта — уже à priori позволяетъ ожидать соотвѣтствующаго процвѣтанія земледѣлія и связанныхъ съ нимъ отраслей промышленности. Имѣющіяся свѣдѣнія о профессиональномъ составѣ населенія и о состояніи земледѣлія вполне подтверждаютъ эти ожиданія. Земледѣліе мѣстнаго края отличается въ общемъ довольно высокой степенью интенсивности, а изъ связанныхъ съ земледѣліемъ отраслей промышленности исключительно широкаго развитія достигла свеклосахарная промышленность. Правда, взглядываясь нѣсколько ближе, мы узнаемъ, что относительное процвѣтаніе земледѣлія сопровождается довольно острымъ малоземельемъ со всѣми его послѣдствіями. Затѣмъ и весь земельный строй мѣстнаго края представляется въ общемъ



очень своеобразнымъ. Пребладаніе подворнаго землевладѣнія при громадномъ развитіи череполосицы, необыкновенно слабое развитіе мелкой аренды, при сравнительно широкомъ распространеніи аренды капиталистической и наконецъ довольно запутанныя сервитутныя отношенія — вотъ наиболѣе характерныя черты мѣстнаго земельного строя. При такомъ земельномъ строѣ неизбежнымъ является громадный избытокъ неиспользованной на падѣльной землѣ рабочей силы. Отсюда и исключительная важность для мѣстнаго края вопроса о наемномъ земледѣльческомъ трудѣ. Не смотря на довольно высокую интенсивность мѣстнаго капиталистическаго земледѣлія, спросъ на наемный трудъ значительно ниже предложенія. Отсюда довольно значительное развитіе земледѣльческаго отхода и очень низкій уровень заработной платы. Какъ именно отражаются всѣ отмѣченныя особенности на уровнѣ благосостоянія массы земледѣльческаго населенія, сказать опредѣлительно трудно. Нѣкоторые признаки, въ родѣ сравнительно незначительнаго развитія педомочности, позволяютъ предполагать, что неблагоприятное вліяніе отмѣченныхъ условій въ значительной степени уравнивается другими вліяніями, связанными съ характерной для мѣстнаго богатаго края довольно высокой интенсивностью хозяйственной жизни. Спрашивается теперь, какъ-же подойти нашему молодому Обществу къ изученію очень своеобразной экономики мѣстнаго края? Не можетъ быть и рѣчи, конечно, о самостоятельныхъ статистическихъ изслѣдованіяхъ. Но за то Общество можетъ быть очень полезно своими указаніями мѣстнымъ учрежденіямъ, въ особенности въ дѣлѣ выработки опросныхъ формуляровъ. Затѣмъ Общество можетъ выполнять и собственными силами небольшія анкеты по отдѣльнымъ частнымъ вопросамъ экономики мѣстнаго края. Кромѣ того очень широкое поле дѣятельности открывается и въ отношеніи использования имѣющихся источниковъ официальной статистики (помимо общеншерской и мѣстной, напримѣръ желѣзнодорожной), и въ отношеніи приведенія въ извѣстность и критической разработки хотя и отрывочныхъ и пестрыхъ, но подчасъ довольно цѣнныхъ матеріаловъ, заключающихся напримѣръ въ трудахъ мѣстныхъ с.-х. обществъ и областныхъ съѣздовъ сельскихъ хозяйствъ, въ описаніяхъ отдѣльныхъ имѣній и т. п. Нѣтъ сомнѣнія, что путь предстоитъ трудный и тернистый, но при условіи дружной и планомерной работы — въ успѣхѣ сомнѣваться нельзя.



А. П. Ярошевичъ въ своей рѣчи напомнилъ о дѣятельности двухъ кievскихъ научныхъ обществъ, имѣвшихъ цѣлью изученія экономики Юго-западнаго края. Первое общество, известное подъ именемъ „Высочайше утвержденной комиссіи по описанію губерній кievскаго учебнаго округа“, функционировало съ 1850 по 1864 г. и оставило послѣ себя четыре тома своихъ „трудовъ“, въ которыхъ помѣщенъ рядъ капитальныхъ изслѣдованій статистическо-экономическаго характера.

Душою названной „комиссіи“ былъ Д. П. Журавскій, исполнявшій въ „комиссіи“ обязанности ученаго секретаря. Журавскій до того приобрѣлъ почетную извѣстность своимъ замѣчательнымъ трактатомъ по теоріи статистики — „объ источникахъ и употребленіи статистическихъ свѣдѣній“ (Кievъ, 1846 г.), равно не менѣе замѣчательнымъ „описаніемъ Кievской губерніи“, которое не только редактировано имъ, но и въ значительной части составлено имъ. Наиболѣе успѣшна была дѣятельность „комиссіи“, пока она вдохновлялась этимъ ревностнымъ, не знавшим отдыха изслѣдователемъ. Послѣ смерти Журавскаго, послѣдовавшей въ концѣ 1856 года дѣятельность „комиссіи“ ослабѣла, не смотря на всѣ старанія Н. Х. Бунсе ее оживить и, въ концѣ концовъ „комиссія“ была закрыта.

Другое научное предпріятіе на кievской почвѣ, заслужившее почетную память, — это „Юго-западный Отдѣлъ Имп. Русскаго Географическаго Общества“, открытый въ 1873 г. и закрытый по распоряженію администраціи въ 1875 году. Два тома „Записокъ“ „Юго-зап. отдѣла“ свидѣтельствуютъ объ оживленной дѣятельности его, широкихъ научныхъ интересахъ его и общемъ сочувствіи этому предпріятію.

Центральной фигурой „Юго-западнаго отдѣла“ былъ дѣлопроизводитель его, П. П. Чубинскій. Это одинъ изъ крупнѣйшихъ научныхъ предпринимателей, отличавшійся неизсякаемой инициативой, огромнымъ организаторскимъ талантомъ и работоспособностью. Участникъ „экспедиціи по изслѣдованію хлѣбной торговли и производительности Россіи,“ снаряженной Вольнымъ Экономическимъ и Географическимъ обществами въ 1867 г., Чубинскій извѣстенъ, какъ организаторъ „Экспедиціи въ западно-русскій край,“ давшей 7 томовъ этнографическаго и экономическаго содержанія и составившій эпоху въ исторіи малорусской этнографіи.



Заканчивая свою рѣчь А. П. Ярошевичъ выразилъ мысль, что въ скромной работѣ открываемаго „Общества Экономистовъ“ освѣтять путь эти два образа изслѣдователей, трудившихся на Кіевской почвѣ: съ одной стороны, образъ Чубинскаго извѣдывшаго весь сѣверъ и юго-западъ Евр. Россіи, ревностнаго собирателя матеріаловъ, научнаго предпринимателя, экономиста - этнографа и, съ другой, образъ Журавскаго, стараго сортировщика добытаго матеріала, кладчика и талантливаго архитектора экономическихъ построеній.

Послѣ обмѣна мнѣній по поводу проекта устава Общества, собраніе установило ежегодный членскій взносъ въ пять (5) рублей.

Въ 11 ч. 20 мин. предсѣдатель объявилъ засѣданіе закрытымъ.

Предсѣдатель совѣта *В. Бажаевъ.*

Секретарь *В. Головня.*

---

## ПРОТОКОЛЬ

**засѣданія Общества Экономистовъ при К. К. Институтѣ 25-го февраля 1909 года.**

*Посвященное памяти А. И. Чупрова.*

Въ засѣданіе прибыли предсѣдатель Совѣта В. Г. Бажаевъ, М. В. Довнаръ-Запольскій, К. Г. Воблый, А. А. Русовъ, А. И. Ярошевичъ, В. Я. Головня, И. П. Дамбергъ, А. В. Корчакъ-Чепурковскій, Е. Д. Сташевскій, Р. Р. Якобовскій, А. Д. Билимовичъ, А. А. Микулинъ, П. Л. Кованько, К. М. Оберучевъ, П. О. Широкихъ, А. Ф. Одарченко, Г. А. Максимовъ, В. И. Ковалевскій, С. А. Ивановъ, Н. В. Миркинъ, Е. Е. Слуцкій, П. А. Нелюбинъ.

Въ 8 часовъ вечера предсѣдатель В. Г. Бажаевъ объявилъ засѣданіе открытымъ. Въ своемъ вступительномъ словѣ онъ провелъ ту основную мысль, что именно молодому начинающему Обществу Экономистовъ особенно важно и поучительно остановиться на выясненіи заслугъ такихъ дѣятелей, какъ покойный А. И. Чупровъ.



Если мы вдохновимся его примѣромъ, то намъ не покажутся страшными тѣ затрудненія, какія предстоитъ преодолѣть, чтобы подвинуть впередъ сложное и трудное дѣло изученія экономическихъ особенностей мѣтнаго края.

Затѣмъ, послѣ краткаго обзора программы предстоящаго чествованія памяти А. И. Чупрова Предсѣдатель предоставилъ очередному оратору А. И. Ярошевичу, рѣчь котораго, равно какъ и рѣчи А. А. Русова и В. Г. Бажаева напечатаны полностью въ приложеніяхъ къ протоколамъ засѣданій Общества Экономистовъ; помимо указанныхъ ораторовъ, гость Общества Ваканъ Фомичъ Тотоміанъ въ крайне содержательной рѣчи рассказалъ о своемъ знакомствѣ съ покойнымъ А. И. Чупровымъ въ послѣдніе годы его жизни, когда онъ жилъ за границей; А. И. въ то время былъ сильно заинтересованъ кооперативнымъ движеніемъ на Западѣ, а также разумѣется и въ Россіи; въ своихъ, къ сожалѣнію немногихъ, трудахъ, посвященныхъ вопросамъ коопераціи, покойный экономистъ обнаружилъ глубокое пониманіе дѣла и уяснялъ громадное значеніе, какое имѣеть, а въ особенности будетъ имѣть въ народно-хозяйственной жизни кооперація.

Послѣднимъ говорилъ гость, нынѣ членъ Общества Владиміръ Ивановичъ Ковалевскій. Въ своей краткой, но прочувствованной рѣчи ораторъ рядомъ любимыхъ покойнымъ А. И. Чупровымъ афоризмовъ очертилъ нравственный обликъ великаго русскаго экономиста. Въ заключеніе В. И. напомнилъ слушателямъ извѣстный афоризмъ Байрона: „Кто жилъ и мыслилъ, тотъ не могъ не возненавидѣть людей“. Александръ Ивановичъ Чупровъ своею жизнью блестящимъ образомъ доказалъ обратное: онъ жилъ и мыслилъ и до послѣдняго момента своей жизни горячо любилъ человѣчество и въ особенности нашъ обездоленный русскій народъ.

Затѣмъ по предложенію Предсѣдателя Общество почтило вставаніемъ память А. И. Чупрова, и перешло къ обсужденію текущихъ дѣлъ.

Быль выслушанъ и утвержденъ протоколъ предъидущаго собранія.

Заслушано предложеніе совѣта старшинъ Собранія Служащихъ въ Кредитныхъ учрежденіяхъ города Кіева, о предоставленіи Собраніемъ Служащихъ Обществу Экономистовъ залы собранія для засѣданій Общества; залъ предлагается бесплатно, однако съ



тѣмъ условіемъ, чтобы членамъ Собранія Служащихъ Кредитныхъ учреждений г. Кіева было предоставлено право присутствовать на засѣданіяхъ Общества въ качествѣ гостей.

Собраніе, обсудивъ это предложеніе, постановило: просить старшинъ передать собранію Служащихъ Кредитныхъ учреждений г. Кіева благодарность Общества за любезное предложеніе, которымъ Общество считаетъ возможнымъ воспользоваться только въ томъ случаѣ, если помѣщеніе Кіевскаго Коммерческаго Института окажется почему либо неудобнымъ для засѣданій Общества Экономистовъ; что касается права членовъ Собр. Служ. Кред. учр. г. Кіева посѣщать засѣданія Общества, то желающіе всегда могутъ получить таковое, заручившись только для этого карточкой одного изъ членовъ Совѣта Общества.

Нѣкоторыми членами Общества былъ поднятъ вопросъ о томъ, что ввиду полученія отъ мѣстнаго губернатора многими членами Общества приглашенія—высказать свое мнѣніе относительно достоинства и недостатковъ всероссійской переписи 1897 года, не слѣдуетъ ли Обществу Экономистовъ обсудить этотъ вопросъ, который въ настоящее время приобретаетъ особый интересъ ввиду предполагающейся въ 1910 г. второй всероссійской переписи.

Послѣ обмѣна мнѣній, было признано весьма желательнымъ въ ближайшемъ будущемъ поставить на очередь вопросъ о прошлой (1897 г.) и предстоящей всероссійской переписи населенія; причемъ собраніе получило своимъ членамъ А. А. Русову, К. Г. Воблomu и В. Я. Головиѣ представить обществу свои соображенія по этому вопросу.

Далѣе замѣчаніями В. И. Ковалевскаго, И. И. Дамберга и другихъ былъ отчасти намѣченъ планъ ожидаемаго Обществомъ сообщенія указанныхъ членовъ: желательно обратить вниманіе на техническую сторону дѣла переписи, затѣмъ необходимо обратить особое вниманіе на объемъ или содержаніе предстоящей переписи: не слѣдуетъ ли на примѣръ пойти по пути Американскихъ цenzовъ въ смыслѣ присоединенія къ переписи населенія нѣкоторыхъ вопросовъ выясняющихъ, хотя бы въ грубыхъ чертахъ экономическое состояніе населенія страны (А. А. Русовъ); высказывались также относительно самыхъ пріемовъ выработки программы новой переписи: находя тотъ способъ, который принять въ настоящее время Центральнымъ статистическимъ комитетомъ (собираніе мнѣ-



ий по поводу переписи отъ случайныхъ лицъ) совершенно неудовлетворительнымъ—многими членами было указано на необходимость созыва въ ближайшемъ будущемъ всероссійскаго съѣзда лицъ компетентныхъ въ дѣлѣ организаціи переписей; раздавались голоса и относительно цѣлесообразности созыва областныхъ съѣздовъ, что конечно не исключаетъ необходимости всероссійскаго съѣзда, а также обсужденія вопроса о переписи въ Обществѣ Экономистовъ.

Постановлено просить лицъ, изъявившихъ согласіе представить Обществу свои соображенія по поводу предстоящей переписи, обратить вниманіе и на вопросъ о приѣмахъ выработки программы переписи въ смыслѣ цѣлесообразности созыва для этого всероссійскаго и областныхъ съѣздовъ.

В. П. Ковалевскій полагалъ, что областные съѣзды были бы наиболѣе полезны уже послѣ окончательнаго принятія программы переписи, для обсужденія вопроса о фактическомъ осуществленіи переписи.

Согласно предложенію члена общества А. И. Ярошевича, собраніе постановило продолжить изслѣдованіе вопроса о крестьянскихъ посѣвахъ сахарной свекловицы путемъ разсылки отъ имени Общества Экономистовъ“ опросныхъ листовъ сахарнымъ заводамъ. Выработку опросной анкеты Общество поручило А. И. Ярошевичу.

По предложенію предсѣдателя собраніе единогласно избрало дѣйствительнымъ членомъ Общества Владиміра Ивановича Ковалевского.

Оглашены лица, изъявившіе желаніе быть членами Общества Экономистовъ; выборы этихъ лицъ должны быть произведены въ слѣдующемъ засѣданіи общества: Князь Александръ Сергѣевичъ Кудашевъ, Георгій Николаевичъ Логачевъ, Тимофей Васильевичъ Локоть, Николай Степановичъ Долинскій, Нахимъ Веніаминовичъ Миркинъ; членами корреспондентами: Петръ Александровичъ Нелюбинъ, Александръ Соломоновичъ Звоницкій и Евгенийъ Евгениевичъ Слуцкій.

Въ 11 часовъ 20 минутъ предсѣдатель объявилъ засѣданіе закрытымъ.

## ПРОТОКОЛЬ

засѣданія „Общества Экономистовъ“ 11 марта 1909 года.

Въ засѣданіе прибыли предсѣдатель совѣта В. Г. Бажаевъ, А. А. Русовъ, К. Г. Воблый, В. Я. Головня, А. И. Ярошевичъ, П. И. Дамбергъ, А. В. Корчакъ-Ченурковскій, П. Л. Кованько, К. М. Оберучевъ, П. О. Широкихъ, В. М. Сазоновъ, А. Ф. Одарченко, С. Л. Франкфуртъ, Н. В. Миркинъ, Н. А. Нелюбинъ, А. С. Звоницкій, Е. Е. Слуцкій и С. А. Ивановъ. Засѣданіе открыто въ 8 часовъ вечера.

Прочитанъ и утвержденъ журналъ прошлаго засѣданія.

Членъ Общества Иванъ Ивановичъ Дамбергъ прочелъ свой докладъ:

„Доходность мелкихъ и крупныхъ крестьянскихъ хозяйствъ по даннымъ Швейцарской статистики“.

Тезисы:

- 1) Доходность Шв. Кр. хозяйствъ учитывается на основаніи данныхъ счетоводныхъ записей отдѣльныхъ хозяйствъ.
- 2) Шв. Крест. хозяйства являются хозяйствами скотоводческими.
- 3) Интенсивность хозяйства возрастаетъ въ связи съ сокращеніемъ размѣровъ предпріятія.
- 4) По мѣрѣ увеличенія размѣровъ предпріятія уменьшается валовой доходъ съ единицы эксплуатируемой площади.
- 5) Размѣръ предпріятія не вліяетъ на величину чистаго дохода (валовой доходъ безъ издержекъ производства), получаемого съ единицы площади.
- 6) Капиталъ, вложенный въ мелкія крестьянскія хозяйства, приноситъ меньшій % дохода, чѣмъ капиталъ въ крупныхъ крестьянскихъ хозяйствахъ.
- 7) „Народно-хозяйственный доходъ“, отнесенный къ единицѣ площади, возрастаетъ въ связи съ сокращеніемъ размѣровъ хозяйства.

Докладъ вызвалъ оживленный обмѣнъ мнѣній, причемъ рядомъ поставленныхъ референту вопросовъ и его отвѣтами на нихъ



всѣ существеннѣйшія положенія доклада получили всестороннее освѣщеніе: на вопросъ Р. А. Иванова, принимались ли имъ во вниманіе при опредѣленіи величины площади отдѣльныхъ хозяйствъ альмендныя земли, что значить земли общаго пользованія, референтъ отвѣтилъ, что не принимались, хотя доходность съ нихъ учитывалась при исчисленіи общей доходности хозяйствъ.

На вопросъ А. А. Русова, учитывалась ли докладчикомъ доходность отъ пчеловодства, референтъ, отвѣтилъ что эта отрасль хозяйства не отмѣчена особо въ разработанныхъ имъ данныхъ, хотя очевидно и эта статья вошла въ отдѣлъ—прочихъ отраслей хозяйства.

С. Л. Франкфуртъ просилъ референта сообщить относительно величины доходности скотоводства въ Швейцаріи сравнительно со вложеннымъ въ скотоводство капиталомъ, т. к. въ этой области сельскаго хозяйства мелкія хозяйства нѣсколько превосходятъ крупныя хозяйства, при чемъ въ Швейцаріи выгода отъ этой отрасли хозяйствъ значительно повышается вслѣдствіе существованія покровительственной пошлины на ввозимыя туда продукты скотоводства.

К. М. Оберучевъ полагалъ, что выводы сдѣланные докладчикомъ, являются повидимому не вполне точными вслѣдствіе того, что тѣ статистическія данныя, которыми пользовался докладчикъ, собирались втеченіе шести лѣтъ и при томъ часто отъ однихъ и тѣхъ же хозяевъ.

Докладчикъ согласился, что это дѣйствительно является крупнымъ недостаткомъ использованныхъ имъ данныхъ, однако выводы, сдѣланные на основаніи этихъ данныхъ, находятъ подтвержденіе въ результатахъ обследованія каждаго года въ отдѣльности.

А. С. Звоницкій спрашиваетъ докладчика, существуютъ ли въ Швейцаріи земледѣльческія ассоціаціи, благодаря которымъ невыгоды мелкаго землевладѣнія значительно уменьшаются?

Докладчикъ: подобныя ассоціаціи въ Швейцаріи давно существуютъ и оказываютъ не малую услугу мелкому землевладѣнію, понижая ихъ расходы какъ въ области экспорта продуктовъ ихъ производства, такъ и въ области потребленія.

В. Г. Бажаевъ. Докладчикъ своимъ интереснымъ сообщеніемъ проливаетъ новый свѣтъ на экономику крестьянскаго хозяйства, при чемъ какъ выборъ страны, гдѣ нѣтъ какихъ либо



правительственныхъ воздѣйствій въ пользу той или иной формы хозяйства, такъ и использование болѣе доброкачественнаго статистическаго матеріала по изслѣдованію сельскаго хозяйства крестьянъ, придаютъ особую цѣнность реферату. По предложенію предсѣдателя собраніе выразило докладчику благодарность и перешло къ разсмотрѣнію текущихъ дѣлъ.

Закрытой баллотировкой избраны единогласно въ дѣйствительные члены общества:

Князь Кудашевъ Алексѣй Сергѣевичъ, Логачевъ Георгій Николаевичъ, Локоть Тимофей Васильевичъ, Долинскій Николай Степановичъ, Миркинъ Нохимъ Веніаминовичъ и въ члены корреспонденты Нелюбинъ Петръ Александровичъ, Слуцкій Евгеній Евгениевичъ и Звоницкій Александръ Соломоновичъ. Оглашенъ къ избранію въ слѣдующемъ засѣданіи предложенный Совѣтомъ Василій Васильевичъ Телѣжинскій.

Постановлено, что правомъ участія въ преніяхъ по поводу докладовъ, читаемыхъ въ Обществѣ, пользуются только дѣйствительные члены Общества и члены корреспонденты.

Затѣмъ въ 11 часовъ предсѣдатель объявилъ засѣданіе закрытымъ.

---

## ПРОТОКОЛЬ

**Засѣданія Общества Экономистовъ 20 марта 1909 года.**

Въ засѣданіе прибыли Предсѣдатель совѣта В. Г. Бажаевъ, А. А. Русовъ, К. Г. Воблый, В. Я. Головня, А. И. Ярошевичъ, П. П. Дамбергъ, А. В. Корчакъ-Ченурковскій, П. Л. Кованько, К. М. Оберучевъ, А. Ф. Одарченко, С. Л. Франкфуртъ, Н. В. Миркинъ, Н. А. Нелюбинъ, А. С. Звоницкій, Е. Е. Слуцкій.

Засѣданіе открыто въ 8 ч. 15 минутъ.

Прочитанъ и утвержденъ журналъ прошлаго засѣданія.

Выслушаны сообщенія членовъ общества В. Я. Головни, К. Г. Воблаго и А. А. Русова по поводу народной переписи.

Тезисы В. Я. Головни: Желательныя измѣненія въ Положеніи о переписи 5 Юня 1895 г.



Въ § 6—Вмѣсто особыхъ уполномоченныхъ для объединенія дѣйствій мѣстныхъ переписныхъ комиссій, оказавшихся бесполезными, гораздо цѣлесообразнѣе организація всероссійскаго и областныхъ съѣздовъ статистиковъ и лицъ, заинтересованныхъ въ правильномъ производствѣ народной переписи.

Въ §§ 11 и 14. Составы Губернскихъ и особыхъ переписныхъ комиссій (въ большихъ городахъ, куда слѣдуетъ включить и Кіевъ) необходимо пополнить слѣдующими лицами: завѣдующими Городскимъ и Губернскимъ Земскимъ статистическимъ бюро, а также имѣющимся въ городѣ персоналомъ профессоровъ и преподавателей статистики.

Въ § 12. Составъ уѣздныхъ переписныхъ комиссій долженъ быть пополненъ непремѣннымъ членомъ уѣздной переписной комиссіи, назначаемымъ Губернской переписной комиссіей изъ лицъ, имѣющихъ специальную подготовку.

§ 22. Къ обязанностямъ уѣздной переписной комиссіи относятся заботы о томъ, чтобы всѣ завѣдующіе переписными участками располагали, помимо счетчиковъ, вполнѣ удовлетворяющими своему назначенію помощниками.

§ 41. Вмѣсто ни на чемъ не основаннаго воспрещенія разработки и опубликованія переписнаго матеріала на мѣстахъ, разрѣшить разработку такового заинтересованнымъ органамъ, не ожидая окончанія разработки Центральнымъ Статистическимъ Комитетомъ.

Г. К. Воблаго. Сопоставленіе формуляровъ переписи 1897 г. съ нѣкоторыми формулярами переписей, произведенныхъ въ иностранныхъ государствахъ.

1) Въ тѣхъ Западно-Европейскихъ государствахъ, гдѣ не производится специальныхъ профессиональныхъ переписей, соответствующимъ образомъ расширяется отдѣлъ о занятіяхъ, включаемый въ формуляры народныхъ переписей (Италія, Франція, Англія и др.) Подобное расширеніе опроснаго бланка являлось бы вполнѣ цѣлесообразнымъ и въ Россіи при второй переписи.

2) Важно знать не только распределеніе населенія по занятіямъ, но и положеніе, занимаемое отдѣльными лицами въ профессіи, т. е. то, что извѣстно въ наукѣ подъ именемъ „соціальной группировки профессиональнаго населенія“.



3) Введеніе новыхъ вопросовъ въ переписной формуляръ возможно сдѣлать за счетъ исключенія нѣкоторыхъ вопросовъ изъ формуляра первой переписи, не имѣющихъ важнаго значенія (таковы №№ 6, 8, 14, б 2).

4) Схему группировки населенія по соціальному положенію въ профессіи можно предложить такую: а) Предприниматели, б) Служащіе, рабочіе и прислуга; в) Одиночки; г) Помогающіе главѣ хозяйства.

А. А. Русова. Желательныя измѣненія текста Положенія о нар. переписи отъ 5 Іюня 1895 г.

а) Въ § 1 ввести указаніе на то, что переписи повторяются черезъ каждыя 10 лѣтъ въ годъ, оканчивающійся на нуль.

б) — § 2 литера И. — Исключить о „Мѣстѣ приписки“.

в) — § 5 — Термины должны быть переведены на мѣстные языки.

г) Добавить пунктъ о предварительномъ обсужденіи переписныхъ листовъ, инструкцій и наставленій въ ученыхъ обществахъ и печати.

д) Въ § 30 ввести слѣдующее добавленіе: въ день или дни переписи прекращаются занятія въ высшихъ учебныхъ заведеніяхъ и въ тѣхъ классахъ средне-учебныхъ заведеній, трудомъ воспитанниковъ которыхъ возможно воспользоваться для переписи.

е) Ввести параграфъ, въ которомъ указать, что проредактированныя въ окончательной формѣ формуляры и инструкціи переписи рассылаются во все учебныя заведенія для ознакомленія черезъ нихъ населенія съ содержаніемъ и порядкомъ производства переписи.

ж) Ввести правила о перечетѣ находящихся въ пути внутри государства и перечетѣ выѣхавшихъ за границу.

3) Прибавить § о стоимости недвижимыхъ имуществъ.

Ввиду того что по окончаніи доклада А. А. Русова было уже 11 часовъ, собраніе постановило перенести пренія по затронутымъ докладчиками вопросамъ на слѣдующее засѣданіе, причемъ тезисы докладовъ должны быть заблаговременно сообщены членамъ.

Избранъ единогласно въ члены Общества закрытой баллотировкой Василій Васильевичъ Телѣжинскій.

Оглашены лица, подлежащіе баллотировкѣ въ члены Общества въ слѣдующемъ засѣданіи: Борисъ Ильичъ Миндинъ, Соломонъ Моисеевичъ Гальперинъ, Владиміръ Юстиновичъ Лозинскій.

Въ 11 ч. 25 минутъ засѣданіе закрыто.



## ПРОТОКОЛЬ

засѣданія Общества Экономистовъ 10 Апрѣля 1909 года.

Въ засѣданіе прибыли предсѣдатель совѣта В. Г. Бажаевъ, А. А. Русовъ, К. Г. Вобльи, Е. Е. Слупкій, П. А. Нелюбинъ, В. Я. Головня, В. В. Телѣжинскій, А. И. Ярошевичъ, К. М. Оберучевъ, П. Л. Кованько и А. В. Корчакъ-Чепурковскій.

Засѣданіе открыто въ 8 ч. 20 минутъ.

Обсужденіе доклада В. Я. Головни:

По поводу измѣненій § 6 положенія 5 Іюня 1895 г. признано, что учрежденіе института уполномоченныхъ для объединенія дѣйствій мѣстныхъ переписныхъ комиссій въ принципѣ желательно, но составъ таковыхъ долженъ комплектоваться изъ лицъ вполне компетентныхъ.

Признано крайне желательнымъ созывъ всероссійскаго съѣзда статистиковъ и лицъ заинтересованныхъ въ правильномъ производствѣ переписи, при чемъ инициативу созыва съѣзда и организацию его должно принять на себя Вольно-Экономическое Общество; что касается областныхъ съѣздовъ, то вопросъ о нихъ долженъ быть выясненъ на всероссійскомъ съѣздѣ.

Въ § 11 и 14, къ добавленіямъ, предложеннымъ докладчикомъ, постановлено прибавить: — желательно введеніе въ составъ губернскихъ и особыхъ переписныхъ комиссій — представителей компетентныхъ ученыхъ обществъ.

Пунктъ 22 положенія о переписи признано болѣе цѣлесообразнымъ оставить въ такомъ видѣ, въ какомъ онъ изложенъ въ положеніи 1895 года.

Много дебатовъ вызвалъ вопросъ о разрѣшеніи разработки переписного матеріала на мѣстахъ. Е. Е. Слупкій находилъ желательнымъ составленіе третьяго экземпляра переписныхъ листовъ, но собраніе не согласилось съ этимъ мнѣніемъ; К. М. Оберучевъ высказался за желательность допущенія къ пользованію переписнымъ матеріаломъ помимо учреждений и ученыхъ обществъ, и частныхъ лицъ. Въ концѣ концовъ было признано желательнымъ, чтобы перепись производилась, какъ и въ 1897 году, въ двухъ экземплярахъ, при чемъ одинъ экземпляръ долженъ оставаться на мѣстахъ и подлежать правительственнымъ и общественнымъ учрежденіямъ,



а также мѣстнымъ ученымъ обществамъ и за отвѣтственностью этихъ учрежденій и обществъ къ использованию этихъ матеріаловъ могутъ быть допускаемы и частные лица.

Дальнѣйшее обсужденіе положеній, предложенныхъ докладчиками, отложено до слѣдующаго засѣданія.

Избраны закрытой баллотировкой въ члены Общества; Лозинскій Владиміръ Юстиновичъ, Гальперинъ Соломонъ Моисеевичъ, Миндинъ Борисъ Ильичъ.

Въ 11 ч. 25 минутъ засѣданіе закрыто.

---

## ПРОТОКОЛЬ

засѣданія Общества Экономистовъ 24 апрѣля 1909 года.

---

Въ засѣданіе прибыли: предсѣдатель Совѣта В. Г. Бажаевъ, А. А. Русовъ, К. Г. Воблый, В. Я. Головня, П. А. Нелюбинъ, А. П. Ярошевичъ, К. М. Оберучевъ, П. Л. Кованько, А. В. Корчакъ-Чепурковскій, А. С. Звоницкій, Н. В. Миркинъ и Е. Е. Слупскій.

Засѣданіе открыто въ 8 ч. 15 минутъ.

Заслушано сообщеніе члена корреспондента А. С. Звоницаго: „Къ вопросу о предстоящей переписи 1910“.

Тезисы сообщенія: 1) Ученыя общества должны взять на себя предварительную разработку проектовъ переписи для представленія ихъ всероссійскому съѣзду статистиковъ.

2) Необходимо въ связи съ переписью населенія произвести также экономическую перепись.

3) Въ вопросѣ о количествѣ и формѣ опросныхъ карточекъ желательно слѣдовать примѣру германскихъ профессиональных переписей.

4) Индивидуальныя карточки должны заключать двѣ группы вопросовъ: демографическую и экономическую.

5) Относительно содержанія формуляровъ желательно было бы приблизительно осуществить прилагаемый проектъ.

6) Перепись желательно было бы произвести не зимою, какъ въ 1897 году, а осенью по окончаніи полевыхъ работъ.

---



1. Имя, отчество и фамилія
2. Полъ
3. Сколько минуло лѣтъ или мѣс.
4. Семейное состояніе
5. Отношеніе къ главѣ хозяйства
6. Національность (для иностранцевъ подданство)
7. Мѣсто рожденія
8. Мѣсто постояннаго жительства
9. Образование:

а) умѣеть ли  $\frac{\text{читать}}{\text{чит. и пис.}}$

б) гдѣ  $\frac{\text{обучается}}{\text{получилъ образованіе}}$

10. Хронич. болѣзни, физич. дефекты, идиотизмъ и сумашествіе.
11. Занятія (въ порядкѣ важности)
12. Положеніе въ гл. занятіи
13. Формы производства
14. Рабочій цень
15. Заработная плата
16. Форма заработной платы: а) сдѣльная или срочная;  
б) натуральная или денежная.
17. Для самостоят. производителей: есть-ли въ предпріятіи двигатель? если нѣтъ, то работаетъ-ли на себя, на заказъ, на рынокъ или на сбытчика?
18. Для самостоят. производит: количество лицъ, занятыхъ въ предпріятіи
19. Для временно-неспособныхъ къ труду:
  - а) съ какихъ поръ?
  - б) по какой причинѣ?

### Сельско-хозяйственная карточка.

1. Количество земли:
  - а) собственной: усадебно-огородной ; пахатной ;  
лѣсной ; луговой ; прочей
  - б) арендованной: усад.-огор. ; пах. ; лѣсн. ;  
луг. ; пр.
2. Система хозяйства
3. Орудія обработки
4. Количество скота

5. Колич. земли, засѣянной промышленными растеніями
6. Арендная плата:
  - а) сумма (въ денежныхъ единицахъ)
  - б) форма: натуральная или денежная.
7. Срокъ аренды
8. Форма владѣнія: а) землю б) инвентаремъ
9. Ведеть-ли хозяйство самъ владѣлецъ?
10. Количество
  - а) служащихъ 

|         |         |
|---------|---------|
| мужчинъ | _____   |
| женщинъ | _____   |
|         | _____   |
|         | мужчинъ |
  - б) работниковъ 

|         |                  |
|---------|------------------|
| женщинъ | _____            |
|         | _____            |
|         | дѣтей (до 15 л.) |
11. Ипотечный долгъ: а) сумма б) % в) долженъ-ли учрежденію (какому? ) или частному лицу?

*Подпись хозяина*

*Подпись регистратора*

### Торгово-промышленная карточка.

1. Родъ производства, торговли или кредита
2. Форма владѣнія предпріятіемъ
3. Капиталь: а) основной б) оборотный
4. Количество
  - а) служащихъ 

|         |         |
|---------|---------|
| мужчинъ | _____   |
| женщинъ | _____   |
|         | _____   |
|         | мужчинъ |
  - б) рабочихъ 

|         |                  |
|---------|------------------|
| женщинъ | _____            |
|         | _____            |
|         | дѣтей (до 15 л.) |
|         | _____            |
|         | мужчинъ          |
  - в) прислуги 

|         |                  |
|---------|------------------|
| женщинъ | _____            |
|         | _____            |
|         | дѣтей (до 15 л.) |
5. Производство или оборотъ за годъ
6. Для промышл. заведеній—двигатель:
  - а) движущая сила
  - б) колич. лошадиныхъ силъ



7. Для торговыхъ заведеній оптовая торговля или розничная.
8. Для арендованныхъ предпріятій:
  - а) срокъ аренды
  - б) арендная плата

*Подпись владѣльца*

*Подпись регистратора*

Послѣ обмена мнѣній по вопросу, возбужденному докладчикомъ о присоединеніи къ демографической переписи и переписи экономической, собраніе признало такое соединеніе въ настоящее время неосуществимымъ и перешло къ обсужденію тезисовъ доклада К. Г. Воблага.

По вопросу объ исключеніи изъ формуляровъ 1897 года нѣкоторыхъ вопросовъ признано желательнымъ исключеніе вопросовъ о мѣстѣ приписки и отбываніи воинской повинности; что касается вопросовъ о сословіяхъ (исключеніе коихъ предложено К. Г. Воблымъ) и о вѣроисповѣданіи (исключеніе этого вопроса предложено А. С. Звоницкимъ), то таковое собраніе признало необходимымъ сохранить ввиду того, что они въ Россіи въ настоящее время далеко еще не утратили своего значенія въ жизни населенія. Вопросъ о введеніи нѣкоторыхъ вопросовъ въ развитіе профессиональныхъ вопросовъ переписи переданъ въ комиссію для окончательнаго редактированія. Предложенныя А. А. Русовымъ измѣненія Положенія о переписи 1895 года приняты собраніемъ съ нѣкоторыми измѣненіями, что же касается введенія вопроса о стоимости недвижимаго имущества, которымъ располагаетъ опрашиваемый (на введеніе въ переписную программу этого вопроса особенно настаивалъ А. А. Русовъ), то собраніе оставило этотъ вопросъ открытымъ.

На комиссію изъ трехъ лицъ (Русова, Головни и Воблага) возложено собраніемъ составленіе проекта заключенія Общества Экономистовъ—по поводу желательныхъ измѣненій и дополненій къ Положенію о переписи 5 Юня 1895 года.

Оглашенъ кандидатомъ къ избранію въ члены общества Василій Петровичъ Кошовый (предложенъ членами совѣта В. Я. Головню и А. А. Русовымъ).

Засѣданіе закрыто въ 11 ч. 10 минутъ.

## ПРОТОКОЛЬ

засѣданія Общества Экономистовъ 8 мая 1909 года.

Въ засѣданіе прибыли В. Г. Бажаевъ, А. А. Русовъ, К. Г. Воблый, В. Я. Головня, Е. Е. Слуцкій, А. С. Звоницкій, В. В. Телѣжинскій, К. М. Оберучевъ, А. В. Корчакъ-Чепурковскій и Т. В. Локоть.

Засѣданіе открыто въ 8 ч. 20 минутъ.

Заслушанъ проектъ заключенія Общества Экономистовъ при при Кіевскомъ Коммерческомъ Институтѣ по вопросу объ организаціи второй однодневной переписи населенія Россіи.

Внесены редакціонныя поправки и добавленія. Постановлено внести въ журналъ засѣданія Общества предложеніе А. С. Звоницкаго о желательности введенія въ переписные формуляры вопроса: въ своемъ или чужомъ помѣщеніи живете?

Собраніе признало крайне желательнымъ, чтобы на обсужденіе одного изъ будущихъ собраній былъ поставленъ вопросъ о примѣрной схемѣ разработки формуляровъ переписи, что должно составить одну изъ существеннѣйшихъ задачъ засѣданій, посвященныхъ вопросу о предстоящей переписи.

Принято предложеніе К. Г. Воблаго о признаніи крайне желательнымъ, чтобы городъ, въ лицѣ его муниципалитета, воспользовался предстоящей переписью населенія, для присоединенія къ ней квартирной переписи.

Постановлено окончательную редакцію заключенія Общества поручить Совѣту, при чемъ одинъ экземпляръ этого заключенія долженъ быть посланъ въ Вольно-Экономическое Общество, а другой въ Центральный Статистическій Комитетъ.

Закрытой баллотировкой единогласно избранъ въ члены Общества Кошовый Василій Петровичъ.

Засѣданіе закрыто въ 11 ч. 20 минутъ.

Прилагается заключеніе Общества Экономистовъ по поводу предстоящей переписи населенія Россіи.



## Заключение Общества Экономистовъ при Кіевскомъ Коммерческомъ Институтѣ по вопросу объ организаціи второй однодневной переписи населенія Россіи, предположенной къ производству въ 1910 году.

Нѣкоторые члены учрежденнаго въ февралѣ текущаго 1909 года при Кіевскомъ Коммерческомъ Институтѣ Общества Экономистовъ получили отъ мѣстнаго губернатора обращеніе съ просьбой высказать свое мнѣніе относительно желательныхъ измѣненій и дополненій въ Положеніи 5 іюня 1895 года о Первой всеобщей переписи населенія Россійской Имперіи.

Означенное обстоятельство послужило поводомъ внесенія вопроса о предстоящей народной переписи на обсужденіе Общества Экономистовъ.

Ввиду особой важности и сложности вопроса Общество выдѣлило изъ своей среды особую подготовительную комиссію въ составѣ трехъ членовъ Общества А. А. Русова, К. Г. Воблаго и В. Я. Головни.

Эта комиссія представила Обществу докладъ, послѣ обсужденія котораго Общество Экономистовъ признало крайне желательными нижеслѣдующія измѣненія и дополненія какъ Положенія о переписи такъ и переписныхъ формуляровъ:

1) Въ пунктѣ первомъ положенія 5 іюня 1895 года необходимо сдѣлать добавленіе о томъ, что перепись повторяется черезъ каждые десять лѣтъ въ годы, оканчивающіеся на нуль.

2) Въ пунктѣ второмъ Положенія слѣдуетъ исключить вопросы о мѣстѣ приписки и объ отбываніи воинской повинности, какъ вопросы, не имѣющіе практическаго значенія, но могущіе возбудить недовѣріе населенія къ предстоящей переписи.

3) Измѣненіе пункта пятаго Положенія желательно въ томъ смыслѣ, чтобы термины, употребляемые въ формулярахъ переписи относительно семейнаго состоянія и хозяйственнаго положенія были переведены на мѣстные языки и нарѣчія.

4) По отношенію шестаго пункта Положенія крайне желательно, чтобы особыми уполномоченными для объединенія дѣйствій мѣстныхъ переписныхъ комиссій назначались лица, имѣющія спеціальную статистическую подготовку.

5) Въ пунктахъ одиннадцатомъ и четырнадцатомъ Положенія желательны нижеслѣдующія измѣненія: составъ губернскихъ и особыхъ переписныхъ комиссій (въ большихъ городахъ, куда слѣду-



еть отнести и Кіевъ) пополняется слѣдующими лицами: завѣдующими статистическими бюро губернскихъ земскихъ и мѣстныхъ городскихъ, имѣющимся въ городѣ персоналомъ профессоровъ и преподавателей статистики и представителями соответствующихъ ученыхъ обществъ.

6) Въ пунктѣ двѣнадцатомъ желательно добавленіе о пополненіи состава переписныхъ комиссій непремѣнными членами этихъ комиссій изъ лицъ, располагающихъ спеціальной подготовкой.

7) Въ пунктѣ тридцатомъ желательно слѣдующее добавленіе: въ день или дни переписи прекращаются занятія въ высшихъ учебныхъ заведеніяхъ и въ высшихъ классахъ среднихъ учебныхъ заведеній, трудами воспитанниковъ которыхъ возможно воспользоваться для переписи.

8) Въ пунктѣ сорокъ первомъ Положенія взамѣнъ воспрещенія разработки вторыхъ экземпляровъ переписнаго матеріала на мѣстахъ и опубликованія ихъ—желательно постановленіе о томъ, что разработка и опубликованіе разрѣшается до окончанія разработки переписнаго матеріала Центральнымъ Статистическимъ Комитетомъ, всѣмъ такъ или иначе заинтересованнымъ въ этомъ учрежденіямъ и ученымъ обществамъ, а также и частнымъ лицамъ за отвѣтственностью названныхъ учреждений и обществъ.

9) Кромѣ вышеуказанныхъ измѣненій и дополненій нѣкоторыхъ пунктовъ Положенія о переписи Общество Экономистовъ признаетъ желательнымъ слѣдующія дополненія:

а) Ввести въ Положеніе о переписи пунктъ о заблаговременномъ каждый разъ опубликованіи проекта переписи и о передачѣ его на разсмотрѣніе соответствующихъ компетентныхъ учреждений.

б) Желательно, чтобы Императорское Вольное Экономическое Общество приняло на себя организацию всероссійскаго съѣзда статистиковъ и лицъ, заинтересованныхъ въ правильной постановкѣ народной переписи, для обсужденія проекта переписи и заключеній ученыхъ обществъ и компетентныхъ лицъ, а также для выясненія вопроса объ областныхъ съѣздахъ.

в) Общество признаетъ крайне желательнымъ помимо переписей населенія въ Россіи производить періодическія хозяйственныя переписи.

г) Въ виду очевидной невозможности совмѣстить съ предстоящей въ 1910 году переписью населенія и переписью хозяйственную, Общество Экономистовъ выражаетъ пожеланіе чтобы, по примѣру нѣкоторыхъ западно-европейскихъ государствъ, опросные



формуляры переписи народонаселенія были расширены соответствующими дополнительными вопросами о занятіяхъ. А именно желательно при помощи этихъ дополнительныхъ вопросовъ выяснить не только распредѣленіе населенія по занятіямъ, но и составъ по признаку положенія въ предпріятіи для полученія въ результатъ такъ называемой соціальной группировки проффесіональнаго населенія.

Въ составъ дополнительныхъ вопросовъ должны быть включены слѣдующіе:

- 1) Самостоятельные (хозяева).
- 2) Служащіе по найму.
- 3) Наемные рабочіе.
- 4) Ненанимаемые помощники (семейные).
- 5) Работающіе въ своемъ помѣщеніи за свой счетъ, за чужой счетъ.
- 6) Другія положенія.

При этомъ въ инструкціи необходимо выразить пожеланіе о возможно большей полнотѣ и точности отвѣтовъ на эти вопросы.

#### Въ Императорское Вольно-Экономическое Общество.

Учрежденное въ февралѣ текущаго года при Кіевскомъ Коммерческомъ Институтѣ Общество Экономистовъ, признавая желательнымъ, чтобы такое авторитетное учрежденіе, какъ Вольно-Экономическое Общество приняло на себя важную функцію объединенія всѣхъ пожеланій, касающихся организациі предстоящей въ 1910 году переписи народонаселенія, считаетъ долгомъ сообщить Обществу прилагаемое при семъ заключеніе по данному вопросу.

Предсѣдатель Совѣта *В. Бажаяевъ*.

Секретарь *В. Головня*.

#### Въ Центральный Статистическій Комитетъ.

Учрежденное при Кіевскомъ Коммерческомъ Институтѣ Общество Экономистовъ имѣетъ честь препроводить въ Центральный Статистическій Комитетъ свое заключеніе о желательной организациі предстоящей переписи народонаселенія въ 1910 году.

Предсѣдатель Совѣта *В. Бажаяевъ*.

Секретарь *В. Головня*.

---

## ПРОТОКОЛЬ

Засѣданія Общества Экономистовъ 14 мая 1909 года.

Въ засѣданіе прибыли В. Г. Бажаевъ, А. А. Русовъ, К. Г. Воблый, В. Я. Головня, К. М. Оберучевъ, А. С. Звоницкій, А. Д. Билимовичъ, А. П. Ярошевичъ, А. В. Корчакъ-Чепурковскій, П. Л. Кованько и Е. Е. Слуцкій.

Засѣданіе открыто въ 8 ч. 15 минутъ.

Заслушанъ докладъ члена корреспондента Е. Е. Слуцкого о книгѣ Н. Суханова „Къ вопросу объ эволюціи сельскаго хозяйства“.

Тезисы книги Н. Суханова:

1) Экономическій идеаль въ сельско-хозяйственномъ производствѣ тотъ-же, что и въ индустріи: концентрація и обобществленіе производства, ибо крупное производство и въ земледѣліи имѣеть преимущество передъ мелкимъ въ смыслѣ большей производительности труда.

2) Но тенденція развитія сельскаго хозяйства въ капиталистическомъ строѣ иная, чѣмъ въ индустріи, т. к. капитализмъ не въ состояніи овладѣть сельскимъ хозяйствомъ. По мѣрѣ развитія индустриализаціи страны капитализмъ въ сельскомъ хозяйствѣ разлагается, уступая мѣсто хозяйствамъ трудового типа — мелкимъ по характеру производства.

Тезисы докладчика:

1) Указываемая Н. Сухановымъ тенденція развитія сельскаго хозяйства имѣеть за себя нѣкоторыя основанія въ томъ статистическомъ матеріалѣ, на который онъ опирается, но повидимому лишена приписываемой ей Н. Сухановымъ общности.

2) Статистическая провѣрка, выставленной Н. Сухановымъ теоріи развитія сельскаго хозяйства, по характеру требующихся для этого статистическихъ матеріаловъ, чрезвычайно затруднительна.

По прочтеніи доклада Предсѣдатель открылъ пренія по вопросамъ затронутымъ докладчикомъ:

А. С. Звоницкій отмѣчаетъ, что у Суханова приняты во вниманіе процентъ капиталистическихъ хозяйствъ, а не площадь земли, занятая капиталистическими хозяйствами. Причинная зависимость между ростомъ промышленности и развитіемъ капиталисти-



ческихъ хозяйствъ въ земледѣліи Сухановымъ не доказана; можно даже считать съ извѣстной долей вѣроятности, что здѣсь имѣеть мѣсто зависимость какъ разъ обратная указанной Сухановымъ. Географически-статистическій методъ Суханова не надѣженъ; выводы его могутъ быть интерпретированы съ исторической точки зрѣнія, если принять въ расчетъ различіе въ ходѣ развитія отдѣльныхъ районовъ. Число наблюдений его не велико.

А. А. Русовъ выражаетъ сомнѣніе въ правильности замѣны динамическихъ данныхъ—данными по губерніямъ и освѣдомляется у докладчика, въ какой мѣрѣ Сухановъ увѣренъ въ плодотворности своего метода.

А. Д. Билимовичъ отмѣчаетъ, что Сухановъ повидимому не владѣеть иностранными языками; экскурсы его въ область западно-европейскихъ отношеній поэтому очень поверхностны.

Аналогичныя отношенія объясняются историческимъ ходомъ развитія отдѣльныхъ мѣстностей и въ частности главнымъ образомъ крѣпостными отношеніями. Статистическій методъ у Суханова не отличается полнотой; такъ напримѣръ—онъ не попробовалъ расположить губерніи по степенямъ плотности населенія. Вѣроятно получилась-бы аналогичная картина.

По поводу методологическихъ взглядовъ Суханова А. Д. Билимовичъ указываетъ на смѣшеніе теоретической и практической точки зрѣнія. Вѣра въ социалистическое будущее народнаго хозяйства влияетъ на постановку вопросовъ и на выводы Суханова—пріемъ не дозволительный. Техническая сторона вопроса не достаточно строго отдѣлена отъ социальной. Выводъ относительно роли кооперации въ будущемъ не обоснованъ. На самомъ дѣлѣ въ западной Европѣ кооперация не устраняетъ частной собственности, а лишь ея недостатки.

Въ вопросѣ о машинахъ Сухановъ также смѣшиваетъ техническую сторону съ социальной.

Докладчикъ Е. Е. Слущкій, возражая главнымъ образомъ послѣднему оппоненту, указываетъ на то, что социалистическая точка зрѣнія Суханова не влияетъ на теоретическія построения его. Социалистическая точка зрѣнія даетъ лишь направленіе его изслѣдованію: именно Сухановъ хотѣлъ отвѣтить на вопросъ, волнующій уже давно социаль-демократію: въ какомъ направленіи идетъ развитіе сельскаго хозяйства—въ томъ ли, что и развитіе индустріи или въ обратномъ? Другой вопросъ заданный социали-



стической точкой зрѣнія Суханова—о судьбахъ земледѣльческаго производства въ социалистическомъ строѣ, рѣшается имъ опять таки объективно научнымъ путѣмъ, разсмотрѣнемъ вопроса о техническихъ условіяхъ производительности труда въ крупномъ и мелкомъ хозяйствѣ. Докладчикъ, цитируя Давида, указываетъ, что не смотря на кажущееся различіе точекъ зрѣнія послѣдняго и Суханова—взглядъ Давида по существу не противорѣчитъ взглядамъ Суханова.

Въ дальнѣйшемъ обмѣнѣ мнѣній принимаютъ участіе главнымъ образомъ А. Д. Билимовичъ А. С. Звоницкій и докладчикъ. Предсѣдатель собранія В. Г. Бажаевъ въ заключительномъ словѣ указываетъ, что самъ Сухановъ отмѣтилъ въ началѣ книги свое теоретическое безпристрастіе, подчеркнувъ что къ главнѣйшему изъ своихъ выводовъ онъ пришелъ не на основаніи сложившихся раньше взглядовъ, а на основаніи статистическихъ изслѣдованій. Впрочемъ социально-политическій идеаль Суханова ясно сказывается въ его книгѣ и даетъ себя чувствовать особенно въ заключеніи, которое объективно не достаточно обосновано. Но книга его въ всякомъ случаѣ интересна, и въ методологической ея части есть много вѣрныхъ замѣчаній. Отдѣленіе технико-экономической стороны вопроса отъ социально-экономической не ново; но за Сухановымъ заслуга отчетливой и рѣзкой постановки этого методологическаго пріема. Къ сожалѣнію онъ совсѣмъ не коснулся вопроса объ убывающей доходности.

Въ заключеніе собраніе выразило благодарность докладчику. Въ 11 часовъ засѣданіе объявлено закрытымъ.

---

Примѣчаніе: въ приложеніи напечатана статья В. Г. Бажаева: „Къ вопросу о законахъ аграрной эволюціи“ (по поводу книги Н. Суханова).



## ПРОТОКОЛЬ

засѣданія Общества Экономистовъ 9 октября 1909 года.

Въ засѣданіе прибыли предсѣдатель совѣта В. Г. Бажаевъ и двѣнадцать членовъ:

А. А. Русовъ, А. С. Звоницкій, А. И. Ярошевичъ, В. Я. Головня, И. И. Дамбергъ, К. Г. Вобльи, А. В. Корчакъ-Чепурковскій, А. Д. Билимовичъ, П. Л. Кованько, К. М. Оберучевъ, П. В. Локоть и Е. Е. Слуцкій.

Засѣданіе открыто въ 9 часовъ вечера.

Заслушанъ докладъ А. И. Ярошевича.

### „Къ вопросу о состояніи потребительскихъ Обществъ въ Юго-зап. краѣ“.

Докладчикъ прежде всего указываетъ на інформаціонный характеръ своего доклада, значительная часть котораго удѣляется тѣмъ впечатлѣніямъ относительно кооп. потреб. дѣла Ю.-З. Края, которыя вынесены были авторомъ изъ сѣзда кооп. обществъ въ Жмеринкѣ 17 авг. с. г., гдѣ авторъ былъ представителемъ отъ Кіева. Свѣдѣнія о состояніи кооп. дѣла въ 3-хъ губ. Ю.-З. края почерпнуты главнымъ образомъ изъ докладовъ сѣзда, но значительно пополнены авторомъ на основаніи личнаго опыта; цифровыя же данныя отчасти заимствованы изъ разработки Бойкова въ журналѣ „Наше Дѣло“. Особенной полнотой отличаются свѣдѣнія о кооп. дѣлѣ въ Кіевской губ., лично знакомомъ автору, относительно же 2-хъ другихъ губерній свѣдѣнія нѣсколько неполны, все же лучше разработана Подольская губ. На первомъ планѣ авторъ выдвигаетъ въ своемъ докладѣ сельскую потребительскую кооперацію, являющуюся дѣтищемъ кооп. дѣла городского. Авторъ указываетъ на тотъ фактъ, что съ сельской коопераціей связывается представленіе о лавкахъ Союза рус. народа, отмѣчаетъ присутствіе на сѣздѣ союзниковъ и неспособность ихъ къ серьезной творческой работѣ, своими рѣчами только вызывавшую смѣхъ у крестьянъ. Затѣмъ авторъ переходитъ къ выясненію фізіономіи сельскихъ потребительныхъ Обществъ Ю.-З. Края. Онъ



указываетъ на то, что къ этимъ Обществамъ старались приобщиться различныя группы и элементы: союзъ р. и., духовенство, помѣщики, имѣя въ виду использовать крестьянъ въ своихъ интересахъ. Истинныхъ же радѣтелей коопер. дѣла мало, и въ этомъ смыслѣ на первомъ мѣстѣ стоятъ крупныя городскія коопер. общества и земскія учрежденія, объединяющія вокругъ себя мелкую сельскую кооперацію. Такъ, по свѣдѣніямъ члена съѣзда Волошиновскаго, въ Подольской губ. объединились уже такимъ образомъ 59 коопер. обществъ. Отмѣчая тотъ знаменательный фактъ, что съ сельской коопераціей Ю.-З. Края связывается представленіе объ очагѣ юдофобства, докладчикъ находитъ, что тутъ имѣетъ мѣсто только обостренное отношеніе вслѣдствіе конкуренціи съ болѣе опытнымъ мелкимъ еврейскимъ торговцемъ. Движеніе 1905—6 г. сильно встряхнуло крестьянскую жизнь и среду. Городскіе лозунги проникаютъ и въ деревню. Деревня зашевелилась и устремилась въ сторону самопомощи. По примѣру городскіхъ коопер. потребительскихъ обществъ организуются и сельскія. Имъ въ этомъ не препятствуетъ администрація, а различныя группы интеллигентныхъ слоевъ общества стараются использовать ихъ въ своихъ партійныхъ интересахъ, вовсе не думая объ интересахъ самаго сельскаго потребит. дѣла въ смыслѣ правильной постановки и развитія дѣла. И дѣйствительно, сельское коопер. дѣло страдаетъ отъ отсутствія честныхъ интеллигентныхъ силъ, и на этой почвѣ создается если не разложеніе, то тормазъ развитію дѣла. Затѣмъ авторъ переходитъ къ указанію темныхъ элементовъ сельской коопераціи. Самовольныя распоряженія приказчиковъ и кассировъ, являющихся полноправными хозяевами сельской потреб. лавки, кражи и безотчетность, являющіяся слѣдствіемъ темноты крестьянъ, неопытныхъ и малограмотныхъ—это первое зло сельской коопераціи. Другой важный недостатокъ—кредитъ пайщикамъ и другимъ лицамъ, являющійся слѣдствіемъ конкуренціи, но несомнѣнно ведущій къ прекращенію существованія коопер. общ., или, по крайней мѣрѣ, къ выходу изъ него членовъ. Указавъ много другихъ недостатковъ сельской коопераціи, какъ отдачу лавокъ въ откупъ и др., авторъ иллюстрируетъ цифровыми данными состояніе коопер. дѣла въ Кіевской, Подольской и Волынской губ., подчеркивая постепенный ростъ числа обществъ по годамъ (1906, 1907 и 1908), указывая размѣры основного капитала, количество пайщиковъ, займовъ, товаровъ, валовой



и чистой прибыли, несомнѣнно свидѣтельствующія о развитіи дѣла. Авторъ отмѣчаетъ тотъ знаменательный фактъ, что исторія кооп. обществъ показываетъ легкость перехода отъ разцвѣта къ упадку и наоборотъ. Причину онъ видитъ въ недостаткѣ грамотныхъ и честныхъ людей на этомъ поприщѣ, однако считаетъ важнымъ то обстоятельство, что эти Общества въ общемъ достигаютъ своего назначенія, значительно понижая цѣны на предметы первой необходимости въ деревнѣ. Для упорядоченія сельскаго коопер. дѣла авторъ считаетъ необходимымъ широкую помощь возникающимъ обществамъ, выражающуюся въ асигнованіи суммъ, въ инструкторской помощи, въ организациі объединенія, наконецъ въ привлеченіи интеллигентныхъ силъ для организациі счетоводства и отчетности, для развитія предпріимчивости для болѣе цѣлесообразнаго распредѣленія прибыли и вообще для подъема и оживленія творческой дѣятельности.

По окончаніи доклада предсѣдатель, отмѣтивъ информативный характеръ доклада и отсутствіе опредѣленныхъ тезисовъ, находитъ однако въ немъ много объективнаго матеріала и затронутыхъ интересныхъ вопросовъ, относительно которыхъ могутъ быть возбуждены вопросы, требующіе разъясненія докладчика.

И. И. Дамбергъ затрагиваетъ 4 различныхъ пункта доклада.

1. Дамбергъ находитъ, что вопросъ о кредитѣ въ потребительской кооперациі долженъ быть поставленъ иначе, нежели въ городѣ. Это вытекаетъ изъ существеннаго различія въ характерѣ хозяйственной дѣятельности. Городской потребитель, получая свое вознагражденіе помѣсячно, нуждается въ сравнительно непродолжительномъ кредитѣ, незначительномъ вмѣстѣ съ тѣмъ и для потреб. кооп. об-ва.

Въ деревнѣ же, гдѣ притокъ денежныхъ средствъ имѣетъ мѣсто только осенью, крестьянинъ-потребитель нуждается въ болѣе продолжительномъ кредитѣ. Нельзя поэтому требовать отъ крестьянъ немедленной уплаты въ продолжительные періоды безденежья. Нужно было-бы установить продолжительный кредитъ до осени, когда крестьяне успѣли уже реализовать свои продукты и выручить средства, дающія имъ возможность погашенія долга. Вообще этотъ вопросъ требуетъ еще своего выясненія, а потому онъ и находитъ неправильнымъ постановленіе Жмеринскаго съѣзда относительно кредита.



2. Необходимо выяснитъ вопросъ о томъ, кого обслуживаютъ сельскія кооп. лавки, соединяющія въ себѣ 2 типа товаровъ: для простаго потребленія и для производительнаго потребленія.

3. Сельскія потребительскія общества крайне неразборчивы въ выборѣ мѣстъ пріобрѣтенія товаровъ. Необходимо сдѣлать выборъ промышленныхъ предпріятій; всего желательнѣе пріобрѣтеніе непосредственно изъ первоисточниковъ.

4. Существенно необходимо рѣшеніе вопроса объ урегулированіи употребленія прибыли. А. И. Ярошевичъ указываетъ на то, что—

1. По вопросу о кредитѣ разногласія среди кооператоровъ на Жмеринскомъ съѣздѣ не было. Отпускъ товаровъ въ кредитъ-зла, уменьшающее оборотныя средства потребит. обществъ и не дающее имъ существовать. Этотъ взглядъ находитъ подтвержденіе въ заявленіяхъ земскихъ инструкторовъ о томъ, что кредитъ нельзя увеличить больше, чѣмъ на  $\frac{1}{4}$  пая на срокъ въ 1 мѣсяць. Въ Подольской губерніи кредитъ выдается въ размѣрѣ  $\frac{1}{2}$  пая на 1 мѣсяць. Вообще кредитъ въ обстановкѣ деревни губитъ потребительное кооперативное дѣло.

2. Категорію товаровъ сельскихъ потреб. лавокъ составляютъ: а) бакалея, б) мануфактура и с) спиртные напитки. Продажу спиртныхъ напитковъ въ потребительскихъ лавкахъ отстаивали на Жмеринскомъ съѣздѣ крестьяне, ссылаясь на то, что частныя деревенскія лавочки ведутъ тайную торговлю спиртными напитками. Слѣдовательно сельскія потреб. лавки продаютъ товары для простаго потребленія, товары же относящіеся къ категоріи производительнаго потребленія не продаются. Основная причина въ томъ, что въ потребительской лавкѣ крестьяне видятъ простое торговое предпріятіе.

3. Пріобрѣтеніе товаровъ происходитъ въ ближайшихъ мѣстечкахъ или въ близкихъ крупныхъ центрахъ, но б. ч. въ мѣстечкахъ въ виду плохихъ путей сообщенія.

Г-нъ Гонигбергъ считаетъ, что вопросъ о кредитѣ въ потреб. об-вахъ совершенно обойденъ докладчикомъ, между тѣмъ вопросъ этотъ большой и требуетъ разрѣшенія. Наряду съ потреб. обществами организуются ссудо-сберегательныя товарищества и образуются различныя кредитныя фонды, дающіе потреб. об-вамъ необходимыя суммы за счетъ отчисленія отъ прибылей.

А. И. Ярошевичъ находитъ, что связываніе этихъ двухъ элементовъ является крайне нежелательнымъ и можетъ вредно отра-



зяться на дѣлѣ. Кредитный фондъ весьма важенъ, такъ какъ съ одной стороны даетъ возможность кредитовать нуждающихся членовъ об-ва, съ другой-облегчаетъ борьбу съ мелкими самостоятельными деревенскими лавочниками. Но у потреб. обществъ имѣются пока и другія средства борьбы съ чѣстной торговлей: 1, доброкачественность товаровъ, 2, пониженіе цѣнъ.

А. Д. Билимовичъ. Неопытнымъ коопераціямъ надо быть очень осторожными въ кредитъ, такъ какъ, если кредитовать другихъ, то приходится и обществу кредитоваться, слѣдствіемъ чего является осложненіе въ дѣлахъ общества. Вообще потребительскій кредитъ является самой большой формой кредита, которой нужно избѣгать потреб. об-вамъ. По поводу использования потребительской коопераціи различными элементами союза р. н., духовенства, помѣщиковъ и др., ораторъ говоритъ, что эта часть доклада страдаетъ отсутствіемъ объективности.

Василенко находитъ необходимымъ выяснитъ вопросъ о томъ— 1) Какъ понимать выраженіе докладчика — сельская кооперація вышла изъ общественнаго движенія 1905-6 г? 2) Общественное ли движеніе или дѣятельность частныхъ лицъ является зародышемъ кооперативнаго движенія?

А. И. Ярошевичъ отвѣчая на вопросы членовъ об-ва А. Д. Билимовича и Н. П. Василенко указываетъ, что дѣйствительно, къ кооперативному дѣлу подошли съ разными чаяніями и намѣреніями различные элементы об-ва, угадая самодѣятельность кооп. обществъ. Политическая окраска въ дѣятельности потребительскихъ обществъ была замѣтна лишь въ началѣ. Позднѣе возобладало чисто дѣловое направленіе.

В. Я. Головия находитъ, что сельское коопер. дѣло носить слабый отрицательный характеръ, и вкратцѣ резюмируетъ 4 существенныхъ недостатка современной сельской коопераціи. По его мнѣнію первое большое мѣсто сельской коопераціи—отпускъ товаровъ въ кредитъ. Второе—является слѣдствіемъ продажи трехъ различныхъ типовъ товаровъ: бакалеи, мануфактуры и спиртныхъ напитковъ. Докладъ свидѣтельствуетъ о томъ, что главную часть дохода доставляютъ мануфактура и спиртные напитки, а между тѣмъ мануфактурная торговля ведется слабо. Отдаленность центровъ, невозможность прибѣгать къ нѣкоторымъ кредитнымъ операціямъ, какими не брезгаютъ частные торговцы, наконецъ, меньшая подвижность въ смыслѣ умѣнія слѣдить за крупными торго-



выми центрами и совершающимися тамъ ликвидаціями,—все это лишаетъ сельскія коопер. общества возможности продавать мануфактуру по удешевленной цѣнѣ, а слѣдовательно и конкурировать съ болѣе подвижнымъ частнымъ торговцемъ.—Продажа спиртныхъ напитковъ тоже не мало вреда приносить сельск. коопер. обществамъ. Важнѣйшей основой дѣятельности потребит. обществъ должна быть бакалейная торговля и если она плохо идетъ, то и все не прочно и недолговѣчно. Третье большое мѣсто—счетоводство. Гдѣ счетоводство налажено, тамъ общество существуетъ; гдѣ нѣтъ,—тамъ это откупная торговля приказчика подъ фирмой союза. Четвертый и самый главный недостатокъ—неорганизованность закупки товаровъ изъ первоисточниковъ, гдѣ можетъ покупать мелкій торговецъ. (Были даже случаи закупки товара у купца же мѣстнаго—по докладу). Гдѣ нѣтъ организованной закупки товаровъ оптомъ, тамъ лавка не можетъ достигать своего назначенія, т. е. дешевизны и доброкачества. Дѣло лавокъ не налажено. Все погибнетъ, если не будетъ 1) введено правильное счетоводство, 2) въ качествѣ главнаго предмета продажи выдѣлена бакалея, 3) организована закупка товаровъ и 4) уничтоженъ отпускъ товаровъ въ кредитъ.

Докладчикъ А. И. Ярошевичъ во всемъ соглашается съ предыдущимъ ораторомъ, исключая вопроса о мануфактурѣ. Онъ говоритъ, что мануфактура въ сельской коопераціи даетъ наиболѣе крупную цифру дохода, да и получается эта мануфактура изъ первыхъ рукъ. Въ этомъ отношеніи Кіевскій союзъ находится въ болѣе благоприятныхъ условіяхъ, чѣмъ оптовки, которыя съ цѣлью тормозить дѣйствія союза открываютъ кредитъ отдѣльнымъ потребителн. обществамъ, кредитоспособность которыхъ еще не установлена.

А. Д. Билимовичъ отмѣчаетъ, что село—это монополярный рынокъ для торговца. Послѣдній набрасываетъ обыкновенно огромный % на товары, вотъ почему даже при плохой организаціи обществъ они могутъ существовать. Вообще дѣло коопераціи—дѣло будущаго, и только при развитіи индивидуальности отдѣльныхъ крестьянъ и является возможнымъ развитіе коопераціи.

Н. Г. Волбый указываетъ на то, что коопераціи въ селахъ является новымъ фазисомъ въ дѣлѣ развитія коопер. дѣла вообще. У насъ существуютъ формы коопераціи уже установившіяся и окрѣпшія, какъ желѣзнодорожная, чиновничья, военная. Сельская



кооперация должна стремиться приобщиться къ этимъ окрѣпшимъ формамъ городской кооперации. Она должна преслѣдовать ясныя и опредѣленные цѣли, въ родѣ освобожденія отъ ига дороговизны.

Н. П. Василенко полагаетъ, что высказанная проф. Билимовичемъ мысль о тѣсной зависимости успѣха сельской кооперации отъ развитія индивидуальности отдѣльныхъ крестьянъ не совсѣмъ соответствуетъ дѣйствительности, ибо по его мнѣнію индивидуалистическая политика правительства приведетъ къ образованію въ деревнѣ торговыхъ капиталистическихъ домовъ, а не коопераций.

А. Д. Билимовичъ указываетъ на то, что о направленіи дѣятельности потребительнаго общества можно судить по способу распредѣленія въ немъ прибылей. Существуетъ немало потребительныхъ обществъ, сводящихъ свою дѣятельность къ полученію возможно большей прибыли. Важно знать, раздѣляется ли прибыль между пайщиками или между покупателями. Интересно бы знать, какъ у насъ обстоитъ въ этомъ отношеніи въ сельскихъ кооперацияхъ?

Этотъ и многіе другіе интересные вопросы изъ жизни современной сельской кооперации находятъ обстоятельное освѣщеніе въ разъясненіи инструктора губ. земства г. Бойкова.

Г. Бойковъ указалъ, что только однимъ пайщикамъ прибыль выдана 18 обществами, но и тѣхъ денегъ на руки не даютъ, а оставляютъ ихъ для увеличенія оборотныхъ средствъ. Отъ 5 до 10 обществъ дали заборщикамъ отъ 5 до 8% прибыли и дѣлали нѣкоторыя отчисленія на благотворительныя и просвѣтительныя учрежденія. Но въ общемъ весьма важно констатировать тотъ фактъ, что распредѣленіе прибылей въ сельскихъ кооп. об-вахъ постепенно приближается къ слѣдующему болѣе правильному порядку: 1) въ дивидендъ на пай выдавать возможно меньше, 2) въ преміи на заборъ — возможно больше, 3) дѣлать отчисленія въ запасный капиталъ, 4) на благотворительныя и просвѣтительныя цѣли. На такой порядокъ распредѣленія прибылей повліяла резолюція Жмеринскаго съѣзда, въ жизнь же проведена земской управой, разсылавшей бланки, гдѣ имѣется и графа о распредѣленіи прибыли.

Касательно фонда кредитованія г. Бойковъ отмѣчаетъ, что — фондъ кредитованія образуется или отчисленіями изъ годовой прибыли 15—20%, или путемъ взносов, но большей частью первымъ способомъ. Назначеніе его въ крайнихъ случаяхъ помогать своимъ членамъ. Въ иныхъ размѣрахъ кредитъ не только невозможенъ



за отсутствіемъ средствъ, но и нежелателенъ, такъ какъ при кредитѣ забираются и ненужные или малонужные предметы потребленія, а долгъ растетъ, и членъ не въ состояніи выплатить. Что касается уродливости формъ русской коопераціи въ деревнѣ, то такое состояніе въ началѣ наблюдалось вездѣ, напр. въ Бельгіи. Навыкъ и приобрѣтеніе практическихъ свѣдѣній способствуетъ развитію коопераціи. Замѣчается это и у насъ при сравненіи сельскихъ кооп. об-въ 1907 года и настоящаго времени. Въ частности существенную услугу сельской коопераціи Кіевской губ. можетъ оказать союзъ кооп. об-въ въ Кіевѣ, но у него мало средствъ, а это препятствуетъ его развитію и правильной организаціи дѣла. Намъ необходимы средства и знанія.

Н. В. Миркинъ указываетъ на то, что въ Германіи вопросъ о вліяніи той или иной партіи въ дѣлѣ развитія коопераціи является очень острымъ. Кстати будетъ отмѣтить, что въ Англіи кооп. движеніе возникло въ городахъ и главнымъ образомъ подъ вліяніемъ Оуэна и другихъ социалистовъ, на что не указалъ проф. А. Д. Билимовичъ.

Членъ-кор. Звоницкій отмѣчаетъ характерный фактъ, что изъ 800 сельскихъ кооп. об-въ Юго-Зап. края только 16 приходится на долю Волынской губ., гдѣ работаютъ почаевцы.

Докладчикъ А. И. Ярошевичъ не можетъ указать причинъ такого малаго количества кооп. обществъ на Волыни, численное же превосходство лавокъ въ Кіевской губ. приписываетъ дѣятельности губернскаго земства.

А. Д. Билимовичъ, возражая Миркину отмѣчаетъ, что въ Англіи кооперація несомнѣнно городская, ибо сельской и быть не могло; тамъ крестьянъ почти нѣтъ, а социализмъ развитъ весьма слабо. Относительно слабое развитіе коопер. дѣла на Волыни находитъ себѣ объясненіе въ меньшемъ индивидуальномъ развитіи волынскаго крестьянина сравнительно съ кіевскимъ, но несомнѣнно, что Почаевская лавра имѣла сильное вліяніе, и кооперативное движеніе на Волыни обязано именно почаевцамъ.

Предсѣдатель об-ва, проф. В. Г. Бажаевъ въ своемъ заключительномъ словѣ подчеркиваетъ невозможность формулированія опредѣленныхъ постановленій въ виду інформаціоннаго характера доклада и отсутствія въ немъ тезисовъ. Докладъ затрагиваетъ интересный моментъ въ развитіи сельскаго кооперативнаго движенія въ Россіи вообще и въ Ю.-З. краѣ въ частности. Сельская

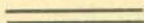


кооперация-дѣло въ Россіи не новое, однако до недавняго времени оно развивалось весьма слабо въ атмосферѣ опеки и патронажа. И только за послѣднее время повидимому въ связи съ пережитымъ деревней въ 1905—6 г. потрясеніемъ возрастаетъ въ сельскомъ населеніи интересъ къ кооперативному дѣлу. Однако, картина набросанная докладчикомъ указываетъ, что за блестящей внѣшностью кроется достаточно неприглядная внутренняя сторона. Пока сельская кооперация выливается нерѣдко въ уродливую форму, но опытъ, знанія и усилія могутъ обезпечить лучшее будущее. Докладъ вызвалъ интересныя и оживленныя пренія, попутно съ которыми затронута была масса разнообразныхъ вопросовъ, въ томъ числѣ и объ индивидуализмѣ и коллективизмѣ. Истина едва ли не въ серединѣ и повидимому заключается въ синтезѣ развитой индивидуальности и коллективной дѣятельности. Затѣмъ по предложенію предсѣдателя Общество выражаетъ докладчику А. И. Ярошевичу, благодарность за интересное сообщеніе.

Въ 11 часовъ 20 минутъ засѣданіе объявлено закрытымъ.

Предсѣдатель совѣта *В. Бажаевъ.*

Секретарь *В. Головня.*



## ПРИЛОЖЕНІЯ

къ протоколамъ Общества Экономистовъ.





## А. И. Чупровъ и аграрный вопросъ \*).

---

(Заграничный періодъ дѣятельности А. И. Чупрова.)

То умѣнье любить людей, о которомъ покойный А. И. Чупровъ говоритъ съ такой трогательной простотой—въ стихотвореніи, написанномъ въ альбомъ дочери, даетъ намъ ключъ къ уразумѣнію смысла всей его поучительной жизни, и проливаетъ особенно яркій свѣтъ на послѣдній заграничный періодъ дѣятельности Александра Ивановича. Въ самомъ дѣлѣ, вѣдь не случайность-же заставила его, больного измученнаго человѣка, наклонѣннѣе съ такимъ юношескимъ увлеченіемъ изучать аграрный вопросъ, вѣдь не случайностью была вся его горячая проповѣдь о путяхъ и способахъ обновленія крестьянскаго хозяйства, эта проповѣдь, которая оборвалась только съ его жизнью! Только любовь къ людямъ, любовь къ обездоленному родному народу опредѣлила его исключительный интересъ къ крестьянскому вопросу и помогла ему такъ много сдѣлать для всесторонняго его освѣщенія.

Всегда чутко относившійся ко всѣмъ вопросамъ, связаннымъ съ судьбой крестьянства, А. И., однако лишь впервые за границей получилъ возможность всецѣло отдаться ихъ изученію.

Въ основѣ предложенныхъ А. И. способовъ рѣшенія аграрнаго вопроса и всей его проповѣди о способахъ обновленія крестьянскаго хозяйства мы видимъ глубоко продуманныя теоретическія воззрѣнія на экономическую природу крестьянскаго хозяйства. Блестящее изложеніе этихъ взглядовъ мы находимъ въ его

---

\*) Рѣчи на засѣданіи Общества экономистовъ, посвященномъ памяти А. И. Чупрова 25 февраля 1909 г.



лекціяхъ, прочитанныхъ по вопросу о мелкомъ земледѣліи въ 1904 году въ русской высшей школѣ общественныхъ наукъ въ Парижѣ \*).

Многолѣтнія наблюденія и размышленія надъ экономической дѣйствительностью привели А. И. къ выводу, что будущее принадлежитъ именно крестьянскому хозяйству. Такія преимущества на сторонѣ мелкаго трудового хозяйства, какъ бѣльшая интенсивность и продуктивность работы на себя и меньшая зависимость отъ рынка, болѣе или менѣе уравниваются, по мнѣнію А. И., выгодныя стороны крупнаго хозяйства, а планомѣрное примѣненіе кооперативнаго принципа, въ соединеніи съ организованной агрономической помощью, могутъ дать мелкому хозяйству даже и прямой перевѣсъ.

Эти теоретическіе выводы, найдя себѣ вѣское подтвержденіе въ свидѣтельствѣ объективныхъ данныхъ хозяйственныхъ переписей въ Германіи, во Франціи, въ С.-А. Соед. Штатахъ и друг. странахъ, претворились у А. И. въ глубокое научное убѣжденіе.

А. И. тѣмъ радостнѣе усвоилъ себѣ все продиктованные этимъ убѣжденіемъ взгляды, что они какъ нельзя лучше гармонировали съ его гуманнымъ міросозерцаніемъ и съ его воззрѣніями на основныя обязанности государства. По словамъ А. И., „прити на помощь страдающимъ массамъ заставляютъ не только соображенія государственной политики, не только долгъ гуманности, но и сознаніе священной обязанности государства“.

Разъ нащупавъ твердую почву научно обоснованной вѣры въ будущее мелкаго трудового хозяйства, А. И. уже съ бодростью принялся за разрѣшеніе практическихъ вопросовъ, выдвинутыхъ за послѣдніе годы русской дѣйствительностью, и выступилъ затѣмъ съ детально разработаннымъ планомъ рѣшенія аграрной проблемы.

И нужно-ли удивляться, что выработанный А. И. проектъ отличается не только всегда присущей ему кристальной ясностью и отчетливостью мысли и изложенія, но и необыкновенной стройностью и единствомъ замысла \*\*).

\*) Эти лекціи, первоначально напечатанныя въ сборникѣ „Русская Высшая школа общественныхъ наукъ въ Парижѣ“, были впоследствии изданы отдѣльной книгой подъ заглавіемъ „Мелкое земледѣліе и его основныя нужды“. Последнее, значительно дополненное изданіе 1907 года.

\*\*) См. изданный кн. П. Д. Долгоруковымъ и И. И. Петрунkevичемъ сборникъ „Аграрный вопросъ“, т. II (Москва 1907 г.), статья проф. А. И. Чупрова „Къ вопросу объ аграрной реформѣ“.



Разумѣется, въ проектѣ А. И. нѣтъ и слѣда какихъ-либо единоспасающихъ лозунговъ. Напротивъ, все проникнуто постоянной мыслью о необыкновенной сложности аграрной проблемы.

Современное жалкое положеніе крестьянскаго хозяйства ближайшимъ образомъ зависитъ 1) отъ недостаточнаго обезпеченія земель и 2) отъ низкой степени производительности земледѣльческаго труда. Поэтому, говоря словами А. И. „одновременно съ приступомъ къ аграрной реформѣ должна быть принята цѣлая система мѣръ для возможно быстраго проведенія въ жизнь стоящихъ на очереди с.-х. улучшеній“.

Таково, въ двухъ словахъ, основное содержаніе его проекта.

Но индивидуальныя особенности предлагаемаго А. И. плана рѣшенія аграрнаго вопроса выступать предъ нами отчетливѣе, если мы присмотримся къ подробностямъ, характеризующимъ каждую изъ двухъ органически между собою связанныхъ частей проекта: одной касающейся обезпеченія землею и другой—имѣющей въ виду подъемъ производительности земледѣльческаго труда.

Увѣренный въ жизнеспособности крестьянскаго хозяйства, А. И. не колеблется опредѣлить, въ какую именно форму должна отлиться по отношенію къ земельному вопросу основная обязанность государства „обезпечить каждой отдѣльной личности право на существованіе“. Онъ не сомнѣвается, что эта обязанность должна выразиться „въ отводѣ земледѣльческому населенію земли въ размѣрахъ, достаточныхъ для покрытія необходимѣйшихъ потребностей“. И это тѣмъ болѣе, что въ Россіи земледѣльческое населеніе „большою частью лишено другихъ заработковъ и лишь въ улучшеніи основнаго промысла можетъ искать выхода изъ постигшихъ его бѣдствій“.

При ближайшемъ рѣшеніи вопроса о размѣрахъ земельного обезпеченія А. И. высказывается за самыя широкія нормы надѣленія. „Еслибы, говоритъ А. И., наша страна была въ положеніи Австраліи, Аргентины, гдѣ запасы земель почти безграничны, и даже Канады или Соед. Штатовъ, то всѣ споры о сравнительномъ значеніи различныхъ нормъ были-бы безцѣльны и излишни. При такихъ условіяхъ единственная норма, которую можно рационально защищать, была-бы широко разсчитанная рабочая норма“... Но, считаясь съ ограниченностью земельныхъ запасовъ въ Россіи, А. И. высказывается за потребительную норму, т. е., говоря его словами, за „такое количество земли, которое требуется для обез-



печенія средней семьѣ необходимаго пропитанія, жилища, одежды и для удовлетворенія повинностей, не могущихъ быть переложеными на другихъ“. Понимаемая такимъ образомъ потребительная норма можетъ, конечно, оказаться не только не ниже, но даже и выше многихъ трудовыхъ нормъ. Но, по мнѣнію А. И., „спускать надѣлы ниже потребительной нормы нѣтъ ни возможности, ни цѣли“,.... „она минимумъ того, что можно предложить крестьянамъ“. Въ противномъ случаѣ не стоило-бы „предпринимать хлопоты и ломку, сопряженные съ аграрной реформой“.

Но вслѣдъ за этимъ встаетъ вопросъ, откуда-же взять необходимое для надѣленія по потребительнымъ нормамъ количество земли, вопросъ тѣмъ болѣе серьезный, что находящиеся въ распоряженіи государства свободныхъ запасовъ завѣдомо не хватаетъ. И А. И., какъ извѣстно, высказывается за неизбежность принудительнаго отчужденія частновладѣльческихъ земель. Въ законности такой мѣры А. И. нисколько не сомнѣвается. По мнѣнію А. И., „такое отчужденіе представляется непререкаемымъ правомъ государства, такъ какъ является единственнымъ средствомъ обезпеченія крупнымъ массамъ гражданъ священнѣйшаго изъ всѣхъ правъ человѣка—права на существованіе“. Всѣ прочія права должны отступить на задній планъ передъ этой непререкаемой обязанностью государства“. Но А. И. вмѣстѣ съ тѣмъ подчеркиваетъ, что принудительное отчужденіе допустимо лишь въ предѣлахъ надѣленія по продовольственной нормѣ. „На дальнѣйшую прирѣзку земли принудительнымъ способомъ“, говоритъ А. И. „не можетъ быть ни права у отдѣльныхъ крестьянъ, ни обязанности у государства. Если этотъ принципъ будетъ нарушенъ, мы расплывемся въ неопредѣленностяхъ, откроемъ путь произволу и тѣмъ внесемъ въ страну не успокоеніе, а лишь дальнѣйшее разложеніе, ибо разнуждаются не имѣющіе границъ эгоистическіе инстинкты“.

Реализаціей этого принципа до извѣстной степени намѣчаются и предѣлы принудительнаго отчужденія. Но, въ виду чрезвычайной трудности и остроты этого вопроса, А. И. подходит къ его разрѣшенію и съ другой стороны, становясь на точку зрѣнія огражденія интересовъ всего народохозяйственнаго цѣлаго. „Желательно“, говоритъ А. И., „чтобы аграрная реформа вызвала какъ можно меньше потрясеній, не причинила народному хозяйству по возможности никакихъ убытковъ. Было-бы несчастьемъ, еслибы общая сумма земледѣльческаго производства сократилась,



хотя и временно“. И ставъ на эту точку зрѣнія А. И., вооруженный превосходнымъ знаніемъ русской с.-х. дѣйствительности, даетъ безошибочную характеристику нашего рядоваго помѣщичьяго хозяйства. Выводы ясны... По мнѣнію А. И. „тамъ, гдѣ ведется заурядное руссійское переливаніе изъ пустаго въ порожнее, съ помощью отработочной системы и крестьянскаго инвентаря, безъ удобренія и улучшенныхъ сѣмянъ, тамъ нѣтъ никакихъ побужденій исключать подобныя хозяйства изъ дѣйствія принудительнаго выкуна, если таковой выкупъ окажется нужнымъ по мѣстнымъ условіямъ“. Но тѣмъ охотнѣе А. И. беретъ подъ свою защиту имѣнія правильно организованныя, съ достаточно высокимъ уровнемъ техники. И даже по отношенію къ имѣніямъ рядовымъ, если въ нихъ ведется вполне самостоятельное регулярное хозяйство, А. И. допускаетъ отчужденіе лишь въ крайнихъ случаяхъ.

Едва-ли нужно прибавлять, что А. И. имѣетъ въ виду принудительное отчужденіе возмездное. Противъ конфискаціи А. И. энергично возстаетъ, указывая, что „простой захватъ чужого имущества неминуемо оттолкнетъ отъ крестьянскаго хозяйства всякаго рода капиталы и уничтожитъ всѣ виды кредита“, безъ которыхъ немислимо разсчитывать на поднятіе уровня производительности крестьянскаго хозяйства. Но, въ выкупъ земель нельзя исходить изъ фактическихъ „голодных“ продажныхъ и арендныхъ цѣнъ: „основою оцѣнки долженъ быть чистый доходъ, получаемый отъ собственнаго земледѣльческаго производства при среднемъ въ данной мѣстности хозяйствованіи“ или, для имѣній съ правильнымъ хозяйствомъ и счетоводствомъ, „средній доходъ, фактически получавшійся отъ земледѣльческаго производства“.

Не оставляетъ А. И. безъ отвѣта и вопросъ: въ чьи-же руки должна поступить отчуждаемая земля и на какихъ именно основаніяхъ? Величайшія трудности этого вопроса заставляютъ его воздержаться отъ рѣшительнаго отвѣта. Принципіально А. И. высказывается въ пользу сосредоточенія выкупаемыхъ земель въ рукахъ государства, тѣмъ болѣе, что такая форма землевладѣнія не представляла-бы для нашей страны ничего новаго: давно-ли мы разстались съ институтомъ „государственныхъ крестьянъ“, которые владѣли государственной землей на правѣ долгосрочнаго пользования? Но въ виду цѣлаго ряда возникающихъ при этомъ практическихъ затрудненій А. И. склоняется къ среднему пути. „Можетъ быть“, говоритъ онъ, „правильнѣе всего было-бы выкупать



земли въ собственность государства, а затѣмъ предоставить на волю каждаго сельскаго общества пріобрѣтать ли ихъ въ собственность съ уплатою выкупа, или-же брать у государства въ продолжительную аренду“.

Въ заключеніе А. И. настойчиво подчеркиваетъ, что земельная реформа, чтобы быть дѣйствительно цѣлесообразной, должна быть проведена сразу. Въ противномъ случаѣ государство легко можетъ оказаться въ безвыходномъ положеніи: щедро надѣливши однихъ, оно не будетъ въ силахъ удовлетворить законныхъ требованій другихъ. Въ результатъ проведенной сразу земельной реформы „должно получиться обезпеченіе всѣхъ безземельныхъ и малоземельныхъ земледѣльцевъ, какіе имѣются теперь въ Россіи“.

Но мы уже знаемъ, что А. И. не вѣрилъ въ возможность спасенія нашей деревни путемъ проведенія одной лишь земельной реформы. Радикальное рѣшеніе этой задачи А. И. видитъ лишь въ одновременномъ и совмѣстномъ дѣйствіи преобразованій земельныхъ съ агрикультурными.

А. И. всегда живо интересовался агрикультурнымъ прогрессомъ, и съ сочувствіемъ слѣдилъ за успѣхами агрономической помощи населенію. Но особенно горячимъ сторонникомъ настойчиваго и широкаго проведенія агрикультурныхъ улучшеній онъ сдѣлался въ послѣдній заграничный періодъ своей жизни. Непосредственное наблюденіе достигнутыхъ крестьянскимъ хозяйствомъ въ Германіи и Италіи успѣховъ прямо поразило А. И. Быстрое сокращеніе площади пара, расширеніе площади подъ корнеплодами и травами, колоссальный ростъ употребленія минеральныхъ удобреній и, въ результатъ, рѣзкое повышеніе среднихъ урожаевъ, а слѣдовательно и доходности хозяйства—все это краснорѣчиво свидѣтельствовало 1) о высокомъ значеніи агрикультурныхъ улучшеній и 2) о непригодности стереотипныхъ утвержденій о безнадежной косности крестьянскаго хозяйства. Контрастъ наблюденной картины обновленія крестьянскаго земледѣлія за границей съ жалкой картиной роднаго крестьянскаго хозяйства оказался разительнымъ. Допотопная соха вмѣсто плуга, сорная сѣмена, жалкій скоть, ничтожное и нераціональное удобреніе, а въ результатъ поразительно низкій % ржи, составляющіе для Европ. Россіи за десятилѣтіе 1891—1900 всего 39 пудовъ, опускающіеся для нѣкоторыхъ губерній до 21 пуда и никогда не поднимающіеся выше 57 пудовъ.



При такихъ условіяхъ возможное при самой широкой земельной реформѣ увеличеніе площади крестьянскаго землепользованія на какихъ нибудь 40—42% не можетъ существенно улучшить положенія. Между тѣмъ, говоритъ А. И., примѣненіе простѣйшихъ, легко доступныхъ и проверенныхъ на опытѣ агрикультурныхъ улучшеній достаточно для того, чтобы въ бѣльшей части мѣстъ Россіи, по крайней мѣрѣ удвоить сборы“. „При помощи улучшенныхъ техническихъ пріемовъ каждый крестьянскій дворъ, который земельной реформой будетъ лишь предохраненъ отъ нищеты, можетъ достигнуть достатка“.

„Такъ какъ послѣ предстоящей аграрной реформы придется, за отсутствіемъ свободныхъ земель, оставить всякія мысли о дальнѣйшихъ прирѣзкахъ, то совершенно ясно, что вся экономическая будущность нашей земледѣльческой страны зависитъ отъ возможно быстрого поднятіи с.-х. техники среди крестьянъ“.

Придя къ такимъ выводамъ, А. И. съ юношескимъ увлеченіемъ отдался изученію путей и средствъ проведенія въ крестьянскую среду агрикультурныхъ улучшеній. На этомъ пути ему пришлось натолкнуться на массу новыхъ для него чисто техническихъ вопросовъ. И вотъ А. И., забывъ о своей старости и недугахъ, принимается за добросовѣстнѣйшее штудированіе чисто агрономической литературы, вникая при этомъ въ мельчайшія техническія подробности. До какой степени А. И. успѣлъ овладѣть агрономической литературой и усвоить себѣ чисто агрономическіе пріемы мышленія—объ этомъ краснорѣчиво свидѣтельствуютъ его послѣднія произведенія и, въ особенности, его въ высокой степени поучительная книга „Мелкое земледѣліе и его нужды“. Въ частности, придя къ заключенію объ особой важности для нашего русскаго крестьянскаго хозяйства примѣненія минеральныхъ удобреній, въ связи съ переходомъ къ травопольнымъ сѣвооборотамъ, А. И. затратилъ массу труда и времени для подробнѣйшаго изученія этого спеціального вопроса. Одновременно А. И. лихорадочно собираетъ матеріалы о производившихся въ Россіи опытахъ съ минеральными удобреніями, и, путемъ переписки съ знакомыми, старается уяснить себѣ, почему въ Россіи такъ мало обращалось до сихъ поръ вниманія на этотъ важный вопросъ. „Я не могу успокоиться, пока не получу разъясненія по этому вопросу, который имѣетъ первоклассное значеніе для моихъ работъ“ пишетъ мнѣ по этому поводу А. И. въ одномъ изъ писемъ, относящихся къ періоду съ 1901



по 1903 годъ. „Вамъ можетъ показаться страннымъ“,—пишетъ онъ въ другомъ письмѣ, „почему я съ такой горячностью и даже, можно сказать, страстью отношусь къ вопросу объ искусственныхъ тукахъ. Смѣю васъ увѣрить, что это не увлеченіе новичка, а результатъ многолѣтнихъ думъ надъ судьбами нашего хозяйства, особенно крестьянскаго, равно какъ наблюденія во время заграничной поѣздки“. Съ трудомъ вѣрится, что это пишетъ старикъ, понавший за границу для леченія и отдыха.

Результаты упорныхъ трудовъ А. И. надъ вопросомъ о наилучшихъ путяхъ и мѣрахъ проведенія въ крестьянскую среду агрикультурныхъ улучшеній вылились въ форму цѣлаго разработаннаго проекта составляющаго вторую часть всего плана аграрной реформы. По мнѣнію А. И., для достиженія успѣха въ дѣлѣ агрономической помощи деревенскому населенію требуются слѣдующія мѣры: 1) Необходимо выработать для каждой мѣстности планъ пригодныхъ с.-х. улучшеній путемъ изслѣдованій на опытныхъ станціяхъ, поляхъ и хозяйствахъ. 2) Нужно пропагандировать среди сельскаго люда свѣдѣнія о выгоднѣйшихъ способахъ веденія хозяйства чрезъ широко развѣтвленную организацію агрономической помощи народу. 3) Необходимо организовать снабженіе сельскихъ жителей всѣмъ необходимымъ для поднятія хозяйства, какъ-то: орудіями, улучшенными сѣменами, минеральными туками и т. д. 4) Необходимо всемѣрно содѣйствовать распространенію и развитію с.-х. товариществъ, обществъ и союзовъ. 5) Одновременно нужно обезпечить притокъ капиталовъ въ деревню при помощи учрежденій мелкаго кредита. 6) Необходимо создать особое учрежденіе для меліоративнаго кредита съ обширными средствами для выдачи на льготныхъ условіяхъ долгосрочныхъ ссудъ отдѣльнымъ лицамъ, сельскимъ обществамъ и товариществамъ, равно какъ земствамъ и городамъ. 7) Для успѣшнаго выполненія всѣхъ изложенныхъ мѣръ необходимо, съ одной стороны, расширеніе мѣстнаго самоуправленія чрезъ организацію мелкой земской единицы, а съ другой стороны, сосредоточеніе и надзора и завѣдыванія по дѣламъ этого рода въ рукахъ особаго министерства, свободнаго отъ всякихъ другихъ задачъ.

Едва-ли нужно прибавлять, что А. И. прекрасно понималъ, что намѣчаемая имъ широкая система агрикультурныхъ мѣропріятій можетъ вполнѣ успѣшно развиваться лишь въ здоровой атмосферѣ общественной самодѣятельности, при наличности широкой свободы устнаго и печатнаго слова, собраній и союзовъ.



Высокій авторитетъ имени А. И. и его широкая популярность заранее обезпечивали громадный успѣхъ всѣмъ его проектамъ и практическимъ предложеніямъ въ прогрессивныхъ кругахъ русскаго общества.

А. А. Кауфманъ, какъ очевидецъ, рассказываетъ, напримеръ, (въ № 12 Моск. Еженедѣльника за 1908 г.) о той громадной сенсаци, которую произвелъ слухъ о полученіи аграрнаго проекта А. И. Чупрова въ аграрномъ совѣщаніи к. д. партіи въ Москвѣ, за нѣсколько дней передъ открытіемъ первой Государственной Думы.

Не менѣе велико обаяніе имени и мѣній А. И. въ кругу дѣятелей общественной агрономіи. Трудно назвать имя, которое значило бы въ этой средѣ больше, нежели имя А. И.; трудно указать дѣятеля, который произвелъ-бы за послѣднее время болѣе крупное влияніе на текущую работу въ области агрономической помощи населенію, нежели тотъ-же А. И. Въ частности, замѣчаемое въ послѣднее время оживленіе въ дѣлѣ распространенія среди крестьянъ минеральныхъ туковъ, въ громадной степени обязано настойчивой пропагандѣ А. И.

Неудивительно поэтому, что возникшій среди московскихъ агрономовъ проектъ учрежденія центрального музея и библіотеки общественной агрономіи имени покойнаго А. И. встрѣтилъ такое единодушное сочувствіе во всѣхъ прикосновенныхъ кругахъ.

Несомнѣнно, поэтому, что идеи А. И. весьма скоро стали-бы претворяться въ дѣло жизни, если-бы преобладающее влияніе на ходъ русскаго государственной жизни вообще и аграрной политики въ частности удержалось въ рукахъ прогрессивныхъ элементовъ русскаго общества.

Но къ сожалѣнію, колесо исторіи быстро повернулось въ другую сторону и, вмѣстѣ съ тѣмъ, осуществленіе лучшихъ упований русскаго общества отодвинулось въ туманную даль. Въ частности, на смѣну широкихъ плановъ проведенія аграрной реформы вновь всплыли на поверхность рискованные эксперименты, снова пріобрѣли властную поддержку единоспасающіе лозунги, въ родѣ лозунга: „долой общину и да здравствуютъ сильные крестьянскіе дворы!“

Съ болью сердца отозвался на эти новые лозунги А. И. Въ рядѣ статей онъ подвергъ уничтожающей критикѣ всѣ наши новѣйшіе аграрные эксперименты. И въ своей послѣдней статьѣ „О



соціальныхъ послѣдствіяхъ разрушенія общины“—въ этой лебединой пѣснѣ, А. И. ставитъ печальный прогнозъ ближайшему будущему русской деревни. Какая судьба постигнетъ ту многочисленную, экономически слабѣйшую часть деревенскаго населенія, которой предстоитъ неизбѣжное обезземленіе послѣ разрушенія общины и достигнутаго этимъ путемъ облегченія свободной мобилизаціи крестьянской земли?... „Для предстоящаго прироста сельскихъ пролетаріевъ,—говоритъ А. И.—не предвидится у насъ никакого занятія. Этому классу придется, вѣроятно, пережить такія-же страданія, какъ силезскимъ ручнымъ ткачамъ послѣ водворенія фабрикъ, какъ индѣйскимъ ремесленникамъ послѣ отнятія у нихъ обычныхъ заработковъ англійскою крупною промышленностью. Каждый, кому придется рѣшать нашу земельную проблему, если онъ не хочетъ подвергнуться заслуженнымъ упрекамъ потомства, обязанъ добросовѣстно остановить свое вниманіе на этихъ перспективахъ“. И въ заключеніе, обращаясь съ горькимъ упрекомъ къ дворянству, въ средѣ котораго и родились новѣйшіе планы рѣшенія аграрнаго вопроса, А. И. говоритъ: „Представители дворянства, претендующіе героическими средствами вылѣчить крестьянскіе недуги, могутъ по справедливости выслушать отъ него суровую отвѣдь: „Врачу, исцѣлися самъ!“

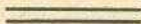
Еще не изгладилось свѣжее впечатлѣніе отъ этихъ горькихъ словъ, они еще звучали, когда пришло горестное извѣстіе о кончинѣ А. И.

Мы пришли къ концу.

Послѣдній десятилѣтній заграничный періодъ дѣятельности А. И. достойно завершаетъ его праведную, трудовую жизнь, отъ начала до конца освѣщенную и согрѣтую любовью къ людямъ. Всю жизнь А. И. болѣлъ сердцемъ за обездоленный родной народъ, всю жизнь мечталъ о его болѣе свѣтломъ будущемъ, и всѣ силы своего ума и таланта положилъ на то, чтобы приблизить это свѣтлое будущее и завоевать и для народа его долю счастья. Его послѣдняя забота и его послѣдняя мысль принадлежали тому-же народу.

И можно-ли сомнѣваться, что народъ, когда научится читать и понимать А. И., научится и любить его, и навсегда сохранить о немъ благодарную память!

В. Бажаевъ.



## Памяти А. И. Чупрова.

Въ качествѣ бывшего студента Московскаго университета и слушателя лекцій А. И. по политической экономіи я сохранилъ въ своей памяти нѣкоторыя воспоминанія, характеризующія А. И., какъ профессора.

Кафедра, несомнѣнно, стояла въ центрѣ многообразной дѣятельности А. И. Здѣсь завязалась и укрѣпилась та связь А. И. съ русскимъ обществомъ, которая такъ ярко обнаружилась годъ тому назадъ, когда пришла печальная вѣсть о смерти его. На профессорской кафедрѣ, прежде всего, А. И. утвердилъ свой высокій научный авторитетъ экономиста и статистика. Вокругъ этой кафедры непрерывно въ теченіе болѣе четверти вѣка толпилась многочисленная студенческая аудиторія, жадно ловившая талантливое изложеніе экономической науки и гуманную общественную проповѣдь. Отсюда шла самая широкая популярность А. И. въ кругахъ учащейся молодежи всей страны, въ разнообразныхъ общественныхъ слояхъ Москвы и отчасти—страны.

И, нужно сказать, А. И. былъ превосходно приспособленъ къ кафедрѣ.

Онъ обладалъ данными блестящаго оратора—звучнымъ голосомъ весьма пріятнаго тембра, свободною, плавною рѣчью, прозрачно-яснымъ и, въ то же время, изящнымъ построеніемъ ея. Вообще, вся конструкція рѣчи А. И. отличалась замѣчательной гармоничностью; стиль его изложенія, какъ устнаго, такъ и письменнаго, поистинѣ можетъ быть названъ, если позволительно такъ выразиться, „тургеневскимъ стилемъ“ въ политической экономіи, благодаря которому труднѣйшія проблемы этой науки получали поразительно ясное изложеніе.

А. И. умѣлъ привлекать слушателей на свои лекціи, умѣлъ внушить интересъ къ преподаваемой имъ наукѣ. Не удивительно, если полит. эк. всегда была любимымъ предметомъ изученія московскихъ студентовъ, если всегда находилось много охотниковъ



серьезно работать въ этой сферѣ, если А. И. суждено было стоять ближайшимъ учителемъ большинства современныхъ русскихъ профессоровъ-экономистовъ. А. А. Мануиловъ, преемникъ А. И. на кафедрѣ полит. эк. Московскаго университета говоритъ даже, что „А. И. воспиталъ большинство русскихъ экономистовъ появившихся за послѣдніе 20—25 лѣтъ и можно смѣло сказать, что большая часть изслѣдованій по пол. эк., произведенныхъ за это время въ Россіи, прямо или косвенно обязаны своимъ происхожденіемъ его вліянію“.

Не только обязательные слушатели—юристы и историки—знали А. И., рѣдкій московскій студентъ не побывалъ на его лекціяхъ, не унесъ пріятнаго воспоминанія о великомъ русскомъ профессорѣ. Особенно много слушателей—чуть не половину университета—привлекала вступительная лекція А. И., которую онъ читалъ юристамъ 1-го курса, новичкамъ. Огромный актовъ залъ Московскаго университета бывалъ биткомъ набитъ. Эта лекція была посвящена „гражданской добродѣтели“, выясненію задачъ, открывающихся предъ только что вошедшими въ университетъ студентами. Поздравляя молодыхъ студентовъ съ вступленіемъ въ университетъ и называя ихъ счастливыми среди сотенъ милліоновъ русскаго народа, А. И. указывалъ студентамъ ихъ гражданскіе обязанности и давалъ рядъ совѣтовъ, среди которыхъ мнѣ запомнился одинъ, характерный для личности А. И.: „соединяйте—говорилъ онъ—усиленные занятія наукой съ благороднымъ увлеченіемъ искусствомъ“. Схема этой вступительной лекціи была не замысловата, но сильное впечатлѣніе, которое она производила на слушателей объясняется манерой обоснованія А. И. гуманистическаго идеала, замѣчательной задумчивостью, искренностью, которую А. И. умѣлъ вложить въ развитіе своей схемы и которая неотразимо всегда дѣйствовала на молодые сердца. Эта лекція давала первое яркое впечатлѣніе молодому студенту отъ университета, отъ „храма науки“, отъ ея жрецовъ, и это впечатлѣніе, эта эмоція, испытанная въ то время, когда чувство отличается свѣжестью, никогда не изгладятся.

Скажу нѣсколько словъ о курсѣ пол. эк., который А. И. читалъ намъ и о которомъ, вѣроятно, многіе имѣютъ представленіе по имѣющемуся печатному изданію его.

Я не стану подробно останавливаться на немъ, такъ какъ этотъ курсъ у всѣхъ на виду. Несомнѣнно, онъ нѣсколько уста-



рѣль и нуждается въ серьезныхъ дополненіяхъ, но отъ него вѣтъ свѣжей и бодрой экономической мыслью, въ немъ чувствуется тонкое, логическое построеніе экономической науки. Смѣло можно сказать, что едва-ли какой другой курсъ пол. эк. сыгралъ такую замѣчательную роль въ дѣлѣ воспитанія экономической мысли русской интеллигенціи. Въ этомъ смыслѣ курсъ А. И. можетъ быть сравненъ съ другимъ замѣчательнымъ курсомъ, вышедшимъ изъ невзрачныхъ аудиторій Московскаго университета—это курсомъ В. О. Ключевскаго по русской исторіи.

Я, лично, не могу забыть того впечатлѣнія, которое оставили у меня лекціи А. И. по исторіи полит. экон. Еще гимназистомъ я познакомился съ этой только что вышедшей книгой, въ которой А. И. набрасываетъ бѣглый очеркъ развитія экономической мысли и въ заманчивой исторической перспективѣ изображаетъ экономическіе процессы, начиная съ эпохъ среднихъ вѣковъ. Нѣсколько разъ я перечитывалъ эту книгу, чарующую красотой своего изложенія и отчасти подъ впечатлѣніемъ ея направилъ свой путь, по окончаніи гимназіи, въ Москву.

Характеризуя міросозерцаніе А. И. въ экономической сферѣ, приходится отмѣтить, что онъ былъ объективнымъ ученымъ въ полномъ смыслѣ этого слова, чуждымъ, какъ кажется, особенныхъ пристрастій и однодумства. Его нельзя причислить ни къ одной экономической школѣ. Несомнѣнно, онъ близокъ былъ къ исторической школѣ—именно по той оцѣнкѣ, которую онъ давалъ историческому и статистическому методамъ изслѣдованія, по той *Via media*, которая была не чужда ему, но именно теоретическія воззрѣнія А. И. не совпадали съ таковыми воззрѣніями исторической школы. А. И. особенно высоко цѣнилъ классиковъ, видѣлъ въ нихъ надежнѣйшую опору для теоретика-экономиста и не упускалъ случая подчеркнуть этотъ взглядъ на лекціяхъ, на практическихъ занятіяхъ, на диспутахъ при защитѣ экономическихъ диссертаций, въ юридическомъ обществѣ. Практическія занятія со слушателями онъ посвящалъ труднѣйшимъ проблеммамъ экономической теоріи, разработаннымъ классиками, и въ эту сторону особенно направлялъ мысль начинающихъ изученіе экономической науки.

Не будучи марксистомъ, А. И. высоко цѣнилъ Маркса какъ экономическаго мыслителя, и усиленно рекомендовалъ студентамъ изучать „Капиталь“ въ цѣляхъ дисциплины экономическаго мышленія и въ своемъ курсѣ пользовался его построеніями и мате-



ріаломъ. Въ 90-хъ годахъ, идя за развившимся теченіемъ, А. И. устраивалъ практическія занятія со студенческими рефератами съ марксистскими сюжетами. Эти занятія привлекали массу студенческой публики, при чемъ въ обстоятельныхъ докладахъ были разобраны крупнѣйшія произведенія той эпохи—книга Н.—она, Бельтова, Штамлера, ШульцеГевернитца и др. На этихъ занятіяхъ выступали и строили свое экономическое мышленіе извѣстные впоследствии экономисты, какъ Булгаковъ, Климентовъ, Фридманъ, Франкъ, Бужанскій, Авилловъ и др. А. И. умѣлъ тонко анализировать возникшія тогда проблемы, своимъ богатымъ научнымъ опытомъ умѣрять увлеченіе и направлять ихъ на здоровую почву.

Но было бы ошибкой считать, что А. И. былъ эклектикомъ. Онъ былъ вдумчивымъ экономистомъ, державшимся здоровой научной почвы, умѣвшимъ въ совершенствѣ примѣнять научные методы изслѣдованія и талантливо констатировать экономическую дѣйствительность.

Дѣло въ томъ, что А. И., обладая яснымъ умомъ, способнымъ распутать самыя сложныя теоретическія проблемы и представить ихъ въ самомъ удобоусвояемомъ видѣ, по своимъ склонностямъ не былъ теоретикомъ. Его мысли были обращены на вопросы конкретного, пракческаго характера, касались вопросовъ „хлѣба насущнаго“, научнаго служенія родинѣ въ смыслѣ разработки жизненныхъ проблемъ. Въ этомъ отношеніи А. И. создалъ свою научную школу, своею личностью и научнымъ авторитетомъ объединилъ семью русскихъ экономистовъ.

Въ такихъ чертахъ, на основаніи личныхъ воспоминаній и другихъ данныхъ, мнѣ представляется научный обликъ А. И.

Но тѣ несомнѣнныя заслуги, которыя А. И. имѣлъ передъ русскимъ обществомъ въ качествѣ талантливаго профессора, популизатора науки, руководителя молодого поколѣнія экономистовъ, организатора научныхъ предпріятій—все это не объясняетъ намъ неподдѣльной скорби, которая овладѣла русской интеллигенціей по случаю смерти А. И., не объясняетъ того исключительнаго вниманія, которое удѣлено было и удѣляется до сихъ поръ памяти А. И. общественными и научными учрежденіями и отдѣльными лицами. Дѣло въ томъ, что весь складъ личности А. И., вся совокупность ея проявленій оставили неизгладимый слѣдъ въ сознаніи тѣхъ, кто сталкивался съ А. И., зналъ его издалека или только слышалъ о немъ.

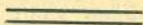


Это была личность, которая несла въ окружавшую его среду только свѣтъ и тепло. Безъ преувеличенія можно сказать, что А. И. былъ популярнѣйшимъ человѣкомъ въ Москвѣ, начиная отъ верховъ администраціи и именитаго купечества и кончая „дномъ“, „настоящимъ дномъ“. Въ его приемной собиралось не меньше публики, чѣмъ у знаменитыхъ и модныхъ врачей. Всѣмъ онъ могъ быть чѣмъ-либо полезенъ, дать нѣчто отъ своей великой души. Научные и общественные дѣятели, и письма А. И., въ которыхъ, съ одной стороны, сказалась пытливая мысль, направленная на большыя вопросы жизни, и, съ другой теплое, окрыляющее участіе и неподдѣльный интересъ А. И. къ совершаемой тѣмъ или другимъ его корреспондентотъ, частной работѣ.

Различныя воспоминанія близко знавшихъ его людей свидѣтельствуютъ о томъ, что А. И. любилъ природу, былъ горячимъ поклонникомъ искусства—живописи, музыки.

Если соединить отличительныя черты духовнаго облика А. И., то придется признать, что это была всесторонне развитая человѣческая личность, гармонично соединившая въ себѣ богатыя природныя дарованія, благородныя побужденія и благородную же дѣятельность.

А. И. осуществилъ типъ гуманиста; къ нему всего болѣе относятся слова вел. гуманиста, провозгласившаго нѣкогда, на зарѣ новой исторіи—*„homo sum et nihil humanum mihi esse alienum puto“*.





## Рѣчь А. А. Русова.

„О милыхъ спутникахъ, которые нашъ свѣтъ  
Своимъ присутствіемъ животворили,  
Не говори съ тоской: „ихъ нѣтъ!“  
А съ благодарностію: „были!“

Такимъ изрѣченіемъ поэта мы можемъ руководиться, вспоминая о той свѣтлой научной силѣ и личныхъ качествахъ того человѣка, котораго память мы чтимъ сегодня въ первую годовщину его смерти. Въ данномъ случаѣ можетъ оправдаться мнѣніе, что то, чего мы не замѣчаемъ вблизи, становится яснѣе и получаетъ большее значеніе по мѣрѣ того, какъ мы удаляемся отъ обратившаго на себя наше вниманіе явленія.

Потеря скромнаго профессора, извѣстнаго въ свое время небольшому кружку его слушателей и тѣхъ ученыхъ, которые слѣдили за появленіемъ его сочиненій, слабо оцѣняемая теперь, черезъ годъ послѣ его смерти, во весь ростъ своего значенія оцѣнена будетъ, мнѣ кажется, ярче лишь по прошествіи нѣсколькихъ лѣтъ. Тѣ пріобрѣтенія для русской статистики, какія сдѣлалъ Александръ Ивановичъ Чупровъ, несомнѣнно выступятъ рельефнѣе, когда создастся болѣе подробная исторія этой науки у насъ. Я не буду говорить о значеніи научныхъ трудовъ его въ области демографіи (объ измѣненіяхъ возрастнаго состава населенія вообще), или въ области выводовъ о формахъ жизни въ Москвѣ по переписи ея населенія въ 1882 г., или въ области русской экономической статистики („О вліяніяхъ хлѣбныхъ цѣнъ и урожаяевъ на движеніе поземельной собственности“). Кабинетные ученые труды и его лекціи охарактеризованы говорившими раньше меня.

Я хочу обратить ваше вниманіе на то значеніе, какое имѣли ободряющія слова и дѣла Александра Ивановича на судьбы нашей провинціальной статистики въ ея развитіи. Когда испарился тотъ подъемъ духа, которымъ проникнуты были земскія собранія 70-хъ годовъ прошлаго столѣтія, когда охладѣло горячее воодушевленіе провинціальныхъ статистиковъ, пошедшихъ на земскую службу съ цѣлью изученія дѣйствительной жизни нашего села,—въ это время тяжелыхъ для русскаго просвѣщенія 80-хъ годовъ Александръ Ивановичъ явился не только ободряющимъ элементомъ, но и вдохновляющимъ на новыя начинанія. При Московскомъ Юридическомъ Обществѣ онъ организуетъ Статистическое Отдѣленіе, которое его же избираетъ своимъ предсѣдателемъ; обязанность эту онъ несетъ безсмѣнно до закрытія Юридическаго Общества въ 1899 году.

На этомъ поприщѣ онъ совершаетъ то, что именно требовалось тогда для оживленія и дальнѣйшаго развитія практическихъ работъ въ глухихъ углахъ провинціи. Тѣ статистики, что ѣздили тогда по селамъ для собиранія и накопленія статистическихъ матеріаловъ, не видя по недѣлямъ газетъ, встрѣчая довольно странныя отвѣты на ясныя, какъ казалось имъ раньше, вопросы,—уже приуныли духомъ. Нынѣшній профессоръ Каблуковъ, тогда сельскій статистикъ, рассказываетъ:

„Спрашиваешь, бывало, на сходѣ, какъ производятся переѣлы земли?—„Вѣстимо, батюшка,—подъ колъ!“ отвѣчалъ старикъ крестьянинъ,—и статистикъ становился въ тупикъ, не понимая, какое отношеніе имѣетъ „колъ“ къ юридическимъ бытовымъ обычаямъ? Обращаясь къ помѣщику съ вопросомъ объ орудіяхъ производства, отвѣты онъ получалъ на непредусмотрѣнные программю вопросы о томъ, сколько стоитъ починка поломанной жатвенной машины, воза, сколько стоитъ леченіе запара у лошадей и т. п. Онъ видѣлъ, какъ несовершенны были теоретически составленныя имъ программы. При разработкѣ собранныхъ свѣдѣній онъ терялся среди многообразія неукладывавшихся въ таблицы новознанныхъ имъ свойствъ предмета изученія, встрѣчая въ своихъ собственныхъ записяхъ противорѣчивыя, отрицающія другъ друга показанія и свѣдѣнія. Сложныя проявленія сложной экономической жизни, знакомыя ему изъ теоретическихъ курсовъ, стали казаться ему неразрѣшимыми. Совѣщанія съ товарищами не помогали.



Отвѣчая на запросы этихъ пионеровъ въ дѣлѣ познанія Россіи, Александръ Ивановичъ собираетъ съѣзды статистиковъ изъ разныхъ губерній; они узнаютъ, что есть въ Москвѣ центръ умственной жизни, съ тою силою знаній члена Международнаго Статистическаго Института А. И. Чупрова, которая можетъ выручить доведеннаго чуть не до отчаянія чернорабочаго Статистики и внести ясную систему въ тотъ хаосъ фактовъ о пожарахъ и гибели урожая, о безобразныхъ фигурахъ крестьянскаго надѣла, о непонятномъ повышеніи арендныхъ платъ, не отвѣчающемъ прогрессу агрикультурной техники и другихъ тысячи явленійхъ, подмѣченныхъ статистиками при ихъ развѣздахъ.

На совѣщаніяхъ при Юридическомъ Обществѣ статистикамъ яснѣе становилась задача ихъ работы подъ освѣщеніемъ идеи объ „Итогахъ экономическаго изслѣдованія Россіи по даннымъ земской статистики“, каковую вырабатывалъ А. И. Чупровъ. Но еще большее оживленіе въ жизнь провинціальныхъ статистиковъ внесъ онъ, когда изъ Полтавы и Нижняго Новгорода они обратились къ нему съ просьбою создать что-либо болѣе устойчивое, чѣмъ съѣзды при Московскомъ Юридическомъ Обществѣ. Онъ сталъ ходатайствовать объ учрежденіи подсекціи Статистики при секціи Географіи на съѣздахъ естествоиспытателей и врачей, утверждая, что Статистика есть „связующее звено между естествовѣдѣніемъ и обществовѣдѣніемъ“.

Благодаря стараніямъ А. И. Чупрова на IX, X и XI съѣздахъ естествоиспытателей и врачей являются эти подсекціи, составившіяся на первомъ изъ нихъ изъ представителей 16 губерній, а на второмъ—изъ 34 губерній. Труды первыхъ двухъ съѣздовъ издаетъ Черниговское губернское земство благодаря стараніямъ на дняхъ помершаго земскаго дѣятеля и статистика А. П. Шликевича, а труды XI съѣзда—Императорское Вольное Экономическое Общество. Въ этихъ книгахъ находимъ результаты трудовъ статистиковъ, съѣзжавшихся почти со всей территоріи Европейской Россіи, и они отвѣчаютъ назрѣвшимъ потребностямъ русской Статистической науки. Съѣзды эти для восточной половины Европы сыиграли ту же роль, какую для западной ея части имѣли международные статистическіе конгрессы, созданные усиліями Кетле. Какъ ихъ труды, такъ и курсы сельско-хозяйственной статистики, читанныя А. И. Чупровымъ подъ другимъ наименованіемъ, послужили основою производящихся и теперь работъ.

Пропаганда Статистики и уясненіе ея задачъ на сѣздахъ, вызванныхъ къ жизни усиліями А. И. Чупрова,—вотъ его заслуга, которую не забудетъ Россія, готовящаяся ко второй переписи, успѣхи которой вполнѣ зависятъ отъ распространенія свѣдѣній о значеніи Статистики. Оттого, мнѣ кажется, я не ошибся, сказавъ, что въ будущемъ заслуги А. И. Чупрова будутъ оцѣнены болѣе обстоятельно, чѣмъ можемъ мы сдѣлать то теперь.



## Къ вопросу о законахъ аграрной эволюціи.

*Сухановъ, Ник.* Къ вопросу объ эволюціи сельскаго хозяйства. Соціальныя отношенія въ крестьянскомъ хозяйствѣ Россіи. М. 1909.

---

Книга г. Суханова очень интересное явленіе въ литературѣ по аграрной экономіи. Она заслуживаетъ серьезнаго вниманія не только широкихъ круговъ читающей публики, но и специалистовъ. Правда, кабинетнаго ученаго могутъ отпугнуть нѣкоторыя внѣшнія особенности книги: слишкомъ много говорится въ ней о партіяхъ и партійныхъ интересахъ, слишкомъ много специфическихъ особенностей всякой партійной литературы. Особенно неприятное впечатлѣніе производятъ пестрящія текстъ полемическія выходки, иногда очень грубыя, по адресу политическихъ противниковъ. Но не слѣдуетъ смущаться этими внѣшними особенностями. Внимательное ознакомленіе съ книгой показываетъ, что предъ нами вполнѣ добросовѣстное и серьезное изслѣдованіе. Правда, вліяніе на все построеніе и на всѣ выводы опредѣленнаго соціально-политическаго идеала представляется намъ безспорнымъ, но это вліяніе сказалось, очевидно, помимо желанія самого автора.

Хотя по своему основному содержанію книга г. Суханова представляетъ собою трактатъ о соціальныхъ отношеніяхъ въ крестьянскомъ земледѣльческомъ хозяйствѣ въ Россіи, но конечные выводы имѣютъ отношеніе въ проблемѣ объ эволюціи сельскаго хозяйства вообще. Въ заключительной главѣ авторъ, отбросивъ излишнюю скромность, заявляетъ прямо (стр. 402), что законы с.-х. эволюціи „становятся вполнѣ ясными и опредѣленными только въ случаѣ несомнѣнности сдѣланныхъ нами выводовъ“. Посмотримъ же, какъ велики права автора на такое горделивое заявленіе.

Все изслѣдованіе построено по слѣдующему плану. Въ первыхъ четырехъ главахъ авторъ теоретически разсматриваетъ проблему аграрной эволюціи и, выдѣливъ изъ нея центральный вопросъ о крупномъ и мелкомъ производствѣ, приходитъ къ заключенію, что и въ сельскомъ хозяйствѣ всѣ преимущества по сторонѣ крупнаго производства. Придя къ такому выводу, авторъ задается вопросомъ, въ какой же социальной формѣ могутъ быть реализованы въ сельскомъ хозяйствѣ преимущества крупнаго производства: въ формѣ ли капитализма или въ формѣ коллективно-крупнаго (кооперативнаго) производства. Для рѣшенія этого вопроса авторъ, послѣ интереснаго критическаго разсмотрѣнія (въ главѣ 5-ой) современнаго состоянія литературы объ эволюціи крестьянскаго хозяйства въ Россіи (преимущественно о т. н. дифференціаціи), переходитъ во второй части къ анализу земскихъ статистическихъ данныхъ по цѣлому ряду губерній. Современное состояніе земскихъ статистическихъ матеріаловъ (ощутительный недостатокъ повторныхъ изслѣдованій) принуждаетъ автора сосредоточить свое вниманіе на статикѣ социальныхъ отношеній въ крестьянскомъ хозяйствѣ. Динамикѣ крестьянскаго хозяйства посвящена всего лишь одна (12-ая) глава. Фактическое изслѣдованіе эволюціи крестьянскаго хозяйства (по даннымъ относящимся къ 12 губерніямъ) авторъ дополняетъ (въ 13-ой главѣ) небольшимъ очеркомъ современнаго состоянія капиталистическаго хозяйства „новыхъ элементовъ деревни“ (т. е. мѣщанства и купечества). На основаніи изученія эволюціи крестьянскаго хозяйства, авторъ и приходитъ (въ послѣдней третьей части своего изслѣдованія) къ совершенно опредѣленному рѣшенію вопроса о жизнеспособныхъ социальныхъ формахъ крупнаго земледѣльческаго производства. Сущность этого рѣшенія сводится къ тому, что капитализмъ не въ силахъ выполнить въ земледѣліи приписываемой ему весьма часто исторической миссіи обобществленія производства. Земледѣльческій капитализмъ обреченъ на постепенное исчезновеніе, и долженъ уступить свое мѣсто трудовому хозяйству. Причину же разложенія земледѣльческаго капитализма авторъ видитъ въ индустриализаціи, т. е. точнѣе въ конфликтѣ съ индустриальнымъ капитализмомъ. Трудъ наемныхъ рабочихъ оплачивается выше въ индустріи, а это ведетъ къ фатальному для земледѣльческаго капитализма „перетеканію“ рабочаго населенія въ промышленные округа. Небольшая и довольно поверхностная экскурсія въ область западно-европейскаго и съ-



веро-американскаго земледѣльческаго капитализма приводит автора къ заключенію, что его выводъ о роли индустриализаціи приобрѣтаетъ значеніе универсальнаго основнаго закона аграрной эволюціи. Но, какъ помирить выводъ о неизбѣжномъ торжествѣ трудового земледѣльческаго производства съ ранѣе полученнымъ выводомъ о преимуществахъ крупнаго производства? Вѣдь въ дѣйствительности выживаетъ и побѣждаетъ трудовое хозяйство пока только въ формѣ мелкаго крестьянскаго хозяйства. Авторъ примиряетъ эти выводы, высказывая убѣжденіе въ неизбѣжномъ будущемъ торжествѣ коллективно-крупнаго трудового земледѣльческаго хозяйства. Однако, необходимый для сколько-нибудь серьезнаго обоснованія такого прогноза объективный анализъ имѣющихся данныхъ о фактическомъ развитіи коопераціи въ земледѣліи въ книгѣ совершенно отсутствуетъ.

Таково, въ существенныхъ чертахъ, содержаніе книги г. Суханова. Посмотримъ же теперь, въ какой степени являются обоснованными отмѣченные нами главные тезисы.

Въ первой теоретической части изслѣдованія мы находимъ много дѣльныхъ и вѣрныхъ замѣчаній, касающихся существа проблемы аграрной эволюціи и, въ частности; вопроса о крупномъ и мелкомъ хозяйствѣ. Совершенно правильно авторъ указываетъ на встрѣчающуюся часто путаницу понятій и подчеркиваетъ неправильность теоретическаго отождествленія крупнаго производства съ его наиболѣе распространенной соціальной капиталистической формой. Но совершенно напрасно авторъ полагаетъ, что произведенное имъ разграниченіе понятій—представляетъ какое-либо нововведеніе. Вѣдь вопросъ о мелкомъ и крупномъ производствѣ въ земледѣліи—вопросъ очень старый, занимавшій еще нѣкоторыхъ писателей античнаго міра. Преемственное же развитіе этой доктрины восходитъ, по крайней мѣрѣ, къ началу 18 вѣка, къ эпохѣ университетскаго камерализма. Литература вопроса настолько разрослась, что явилась потребность въ особыхъ историко-литературныхъ изслѣдованіяхъ (въ родѣ появившейся въ 1907 году книги „E. Cronbach. Das landwirtschaftliche Betriebsproblem in der deutschen Nationalökonomie). При такихъ условіяхъ довольно трудно сказать что-нибудь новое въ дѣлѣ чисто теоретическаго разграниченія относящихся къ данному вопросу основныхъ понятій. Что же касается постоянно встрѣчающагося использованія данныхъ, относящихся къ крупному капиталистическому хозяйству,



для выясненія особенностей крупнаго производства вообще, то это обстоятельство само по себѣ еще отнюдь не свидѣтельствуетъ о путаницѣ основныхъ понятій. Вѣдь нельзя же не считаться съ тѣмъ, что современное крупное производство можетъ быть изучаемо въ большомъ масштабѣ исключительно въ капиталистической формѣ. И нужно ли доказывать, что при методологически правильномъ анализѣ такихъ данныхъ могутъ быть получаемы и совершенно правильные выводы? Въ своемъ критическомъ анализѣ обычныхъ доводовъ за и противъ крупнаго производства, авторъ слишкомъ мало считаетъ съ основными особенностями земледѣльческаго производства и, въ частности, слишкомъ прямолинейно понимаетъ законъ убывающей доходности. Не слѣдуетъ упускать изъ виду, что законъ этотъ начинаетъ дѣйствовать лишь по достиженіи опредѣленной высоты продуктивности, различной при различныхъ условіяхъ. Поэтому, отнюдь нельзя согласиться съ такими утверженіями автора, что „если современное мелкое земледѣліе болѣе интенсивно, чѣмъ крупное, то это означаетъ, что трудъ и затраты въ немъ менѣе производительны“ (стр. 74). Наиболѣе существенное и совершенно безспорное преимущество крупнаго производства заключается въ возможности большаго сбереженія и лучшаго использованія участвующихъ въ производствѣ капиталовъ. Но реализація этого преимущества можетъ имѣть серьезное значеніе только въ опредѣленныхъ отрасляхъ хозяйства, (напримѣръ, въ производствѣ зерноваго хлѣба) и притомъ на опредѣленныхъ ступеняхъ интенсивности производства. Высшую степень интенсивности земледѣльческаго производства мы наблюдаемъ теперь при специальныхъ культурахъ (хмѣлеводство, виноградарство) и при огородничествѣ, которыя характеризуются максимальной затратой на единицу площади не капитала, а живого человѣческаго труда. Но именно огородническую культуру мы и должны видѣть въ концѣ пути развитія земледѣлія вообще. А такъ какъ приспособленность къ огороднической культурѣ составляетъ специальное преимущество именно мелкаго производства, то повяно, какіе вытекаютъ отсюда важные выводы для освѣщенія занимающей насъ проблемы. Но не такъ плохи шансы мелкаго производства и на промежуточныхъ ступеняхъ развитія земледѣлія. Дѣло въ томъ, что крупное производство не можетъ имѣть въ земледѣліи такого размаха, какъ въ индустрии. Расширеніе земледѣльческаго производства всегда ограничено опредѣленнымъ для каждой



хозяйственной единицы максимумом хозяйственной площади. Всякое превышеніе такого максимума неизбѣжно ведетъ къ пониженію общей производительности хозяйства (вслѣдствіе излишней траты и силъ, и времени на перевозку всякаго рода матеріаловъ, орудій производства и т. д.). Это прекрасно выяснено еще Тюненомъ, авторомъ знаменитаго трактата „Der isolierte Staat“. Правда, у г. Суханова мы находимъ различныя соображенія относительно мыслимой организациі будущихъ концентрированныхъ земледѣльческихъ предпріятій. Но эти соображенія весьма мало убѣдительны. Если бы такъ просто было обходить указанныя затрудненія, коренящіяся въ самой природѣ земледѣльческаго производства, то, надо полагать, и крупное капиталистическое хозяйство, движимое собственнымъ интересомъ, давно нашло бы необходимые для этого пути. Этого, однако, не случилось. Но обратимся, въ частности, къ преимуществамъ крупнаго производства въ области приложенія труда и капитала. Наиболѣе существенные изъ относящихся сюда вопросовъ касаются несомнѣнно т. н. технического раздѣленія труда и примѣненія машинъ. Г. Сухановъ, пытаясь доказать возможность примѣненія и въ земледѣліи технического раздѣленія труда, а слѣдовательно и сложнаго сотрудничества, довольно неожиданно (на стр. 45) приводитъ примѣръ раздѣленія труда въ одномъ и томъ же хозяйствѣ, между полевымъ рабочимъ, скотникомъ, кузнецомъ, шорникомъ и ученымъ руководителемъ хозяйства. Но вѣдь, очевидно, что это примѣръ профессиональнаго (общественнаго), а не технического раздѣленія труда. А вѣдь вся суть дѣла въ томъ только и заключается, что раздѣленіе труда, а слѣдовательно и сложное сотрудничество, невозможно въ предѣлахъ каждой изъ самостоятельныхъ отраслей земледѣлія и прежде всего въ основной отрасли — въ полеводствѣ. Шорное и кузнечное ремесла къ дѣлу, конечно, не относятся. Что же касается интеллигентныхъ завѣдующихъ, то они представляютъ собою только особую форму притока с.-х. знаній къ крупному производству, которой можно противопоставить на сторонѣ мелкаго производства организованную общественную агрономическую помощь.

Преимущества крупнаго производства въ дѣлѣ примѣненія машинъ конечно безспорны, но они не могутъ имѣть не только рѣшающаго, но даже и сколько-нибудь серьезнаго значенія для существа разбираемаго вопроса въ силу органическаго характера с.-х. производства. Лежащія въ основѣ послѣдняго чисто біологи-



бескѣ процессы ставятъ для примѣненія машинъ строго опредѣленныя границы. Впрочемъ, и самъ г. Сухановъ въ концѣ своей книги признаетъ, что „сельскохозяйственная машина лишь въ самой незначительной степени можетъ повліять на расширение производства, на увеличеніе количества продукта. Въ противоположность индустріи, примѣненіе машины въ земледѣліи преслѣдуетъ не расширение производства (въ силу свойствъ самого производства), а сокращеніе труда или издержекъ, при добываніи даннаго количества продукта“ (стр. 396). Но и въ этихъ скромныхъ предѣлахъ преимущества крупнаго хозяйства представляются вполне условными, если вспомнить, что по мѣрѣ развитія интенсивности производства, относительное значеніе машинъ должно неизбѣжно падать по причинамъ, уже указаннымъ (въ нѣсколько иной связи) выше. Но этого мало. Въ цѣломъ рядѣ специальныхъ работъ (напр. Auhagen'a, Stumpfe, Fischer'a и др.) выяснено, что предѣлы выгоднаго примѣненія машинъ и въ мелкомъ производствѣ гораздо шире, нежели это обыкновенно принято думать\*). Послѣ всего сказаннаго, мы не видимъ необходимости подробнѣе останавливаться на всей аргументаціи г. Суханова по вопросу о машинахъ.

Въ результатъ мы должны признать, что всѣ усилія автора доказать, что и въ сельскомъ хозяйствѣ всѣ преимущества на сторонѣ крупнаго производства—оказались тщетными.

Посмотримъ же, что новаго удалось добыть г. Суханову на пути самостоятельнаго индуктивнаго изслѣдованія во второй и третьей частяхъ своей книги. Что касается полученнаго авторомъ чисто отрицательнаго вывода, что въ сельскомъ хозяйствѣ капитализмъ не въ силахъ вытѣснить трудовое хозяйство и выполнить т. н. историческую миссію обобществленія производства, то о немъ распространяться не приходится. Въ новѣйшей иностранной и русской литературѣ, относящіяся сюда тезисы доказывались множество разъ. Въ работѣ г. Суханова мы находимъ въ этомъ отношеніи лишь новое, вполне самостоятельно добытое и интересное подтвержденіе ранѣ полученныхъ выводовъ. Весь интересъ сосредото-

\*) Въ частности, въ работѣ Фишера „Die sociale Bedeutung der Maschinen in der Landwirtschaft“ (L. 1902), можно отмѣтить любопытный расчетъ, сдѣланный примѣнительно къ нѣмецкимъ условіямъ, что рядовая сѣялка шириною въ 1,68 метра можетъ быть съ выгодною примѣняема даже владѣльцемъ пахатной площади въ 13 гектаровъ (стр. 29).



вается на тезисъ, формулированномъ на стр. 345 и гласящемъ, что „по мѣрѣ развитія промысловой дѣятельности производящаго населенія какой-либо мѣстности, значеніе въ ней крупныхъ земледѣльческихъ хозяйствъ и земледѣльческаго капитализма, понижается“. Этому выводу самъ авторъ придаетъ, какъ мы уже знаемъ, кардинальное значеніе и на его истолкованіи основываетъ все свои дальнѣйшія заключенія. Попробуемъ же нѣсколько разобратъ въ этомъ выводѣ и обратимся для этого къ сводной таблицѣ (стр. 344), на которой непосредственно и основана указанная закономерность. И на самомъ дѣлѣ, на первый взглядъ, закономерность представляется выраженной очень рельефно и наглядно. Къ сожалѣнію, авторъ не даетъ намъ возможности прослѣдить наличность этой правильности и по уздамъ. Необходимыя для этого подлинныя поуздныя данныя не приведены авторомъ ни въ текстѣ, ни въ приложеніи. Но допустимъ, что въ этомъ отношеніи все обстоитъ благополучно, и приемотримся ближе къ самому сопоставленію. Вѣдь задача заключается, очевидно, въ томъ, чтобы установить взаимодѣйствіе между признаками, характеризующими степень развитія капитализма, и признаками, относящимися къ росту промышленнаго развитія. Если такъ, то спрашивается, годится ли для оцѣнки степени развитія капитализма группировка хозяйствъ по размѣрамъ посѣвной площади? Думаемъ, что нѣтъ. Вѣдь эта группировка говоритъ намъ лишь о размѣрахъ т. н. дифференціаціи. Но вѣдь самъ авторъ многократно и совершенно справедливо настаиваетъ въ своей книгѣ на томъ, что дифференціація характеризуетъ лишь среду для развитія капитализма. Слѣдовательно, необходимо было найти, исходя хотя бы изъ тѣхъ же данныхъ о дифференціаціи, болѣе опредѣленный и прямой признакъ роста самого капитализма. Конечно, при чрезвычайномъ разнообразіи проявленій крестьянскаго капитализма — это представляетъ большія трудности, но безъ преодоленія этихъ трудностей построить правильный рядъ въ убывающемъ порядкѣ невозможно. Поэтому построенный авторомъ рядъ можетъ въ лучшемъ случаѣ претендовать на приблизительное соотвѣтствіе фактической послѣдовательности развитія крестьянскаго капитализма. А вѣдь этого, для послѣдующаго изученія числовой реакціи, очевидно, недостаточно. Но въ этомъ еще не самая крупная погрѣшность таблицы. Еще менѣе допустимо характеризовать относительное развитіе инду-



стриализма при помощи относительнаго количества промышленниковъ. Въдѣ, по самому существу дѣла требуется найти числовое выраженіе послѣдствій т. н. „перетеканія“ рабочихъ въ промышленную среду, обусловленнаго конфликтомъ между капитализмомъ земледѣльческимъ и промышленнымъ. Но развѣ годятся для этого чрезвычайно пестрыя по своему составу цифры „промышленниковъ“, къ которымъ относятся и сельскохозяйственныхъ, и строительныхъ, и промышленныхъ рабочихъ, и ремесленниковъ, и кустарей, и приказчиковъ, и жандармовъ, и трактирщиковъ, и фабрикантовъ, и т. д.? Если даже пренебречь численно (незначительными элементами, то развѣ не ясно, что для данной цѣли не годятся не только земледѣльческіе наемные рабочіе, но и кустари, которые являются представителями промышленности не капиталистической, а трудовой, всегда прекрасно уживавшейся съ трудовымъ же земледѣліемъ. Всѣ сдѣланныя г. Сухановымъ оговорки отнюдь не спасаютъ положенія. Онѣ мало убѣдительны и сами по себѣ, а для исправленія дефектовъ таблицы и вовсе не имѣютъ значенія, потому что не подкрѣплены статистическимъ анализомъ соответствующихъ данныхъ. Нужно было сперва доказать возможность известнаго закономѣрнаго преобразованія чиселъ „промышленниковъ“, а затѣмъ уже внести въ таблицу, именно эти исправленные и преобразованныя цифры. Въ настоящемъ же своемъ видѣ разсматриваемая таблица утрачиваетъ все свое значеніе, а, слѣдовательно, и самая закономѣрность оказывается построенной на пескѣ. Но какъ же въ такомъ случаѣ можно объяснить то обстоятельство, что крестьянскій земледѣльческій капитализмъ получил нѣкоторое развитіе въ группѣ земледѣльческихъ губерній, расположенныхъ по восточной и южной окраинамъ? Весьма ясный намекъ на это мы находимъ въ таблицѣ на стр. 357. Мы находимъ здѣсь довольно ясно выраженную прямую зависимость отъ средняго обезпеченія надѣльной землей. Эта зависимость стала бы еще болѣе наглядной, если бы можно было ввести соответствующія поправки, зависящія отъ качественныхъ различій. Въдѣ совершенно очевидно, что 6 дес. въ Орловской губ. значать для земледѣлія гораздо больше, нежели 10 дес. гдѣ-нибудь въ Вологодской губерніи. Но факторъ земельного пространства можетъ дѣйствовать въ интересующемъ насъ направленіи лишь въ связи со всею совокупностью условій, характерныхъ именно для данной группы губерній, образующихъ почти сплошной районъ, окаймляющій центральныя губерніи съ востока



и юга. Сравнительно высокое плодородіе почвы\*), молодость всей хозяйственной культуры (вслѣдствіе поздней колонизаціи), относительно рѣдкое населеніе и высокія нормы земельныхъ надѣловъ — вотъ наиболѣе характерныя для этого района условія, весьма благоприятныя для развитія экстенсивнаго крестьянскаго [земледѣлія, а на почвѣ послѣдняго и крестьянскаго земледѣльческаго капитализма. Наличности совершенно обратныхъ условій въ интересующей насъ группѣ нечерноземныхъ промышленныхъ губерній совершенно достаточно для объясненія отсутствія тамъ крестьянскаго земледѣльческаго капитализма. Безполезно искать здѣсь послѣдствій конфликта двухъ видовъ капитализма хотя бы потому, что земледѣльческій капитализмъ здѣсь никогда и не процвѣталъ. Даже въ дореформенное время помѣщики избѣгали заводить здѣсь большія собственныя запашки и особенно охотно переводили крестьянъ на оброкъ. Но относительная земельная тѣснота, въ связи съ малымъ плодородіемъ почвы, постоянно побуждали крестьянъ искать и находить подеобныя заработки внѣ земледѣлія. Иными словами, издавна наблюдавшееся здѣсь „перетеканіе“ населенія въ промышленность происходило отнюдь не вслѣдствіе разложенія земледѣльческаго капитализма, а просто въ силу неблагоприятныхъ условій для развитія земледѣлія вообще.

Но, отказываясь видѣть въ развитіи мѣстныхъ промысловъ причину разложенія крестьянскаго земледѣльческаго капитализма, мы, конечно, отнюдь не отрицаемъ вліяніе индустриализма на аграрныя отношенія вообще. Для правильной оцѣнки этого вліянія необходимо, однако, принять во вниманіе чрезвычайное своеобразие миграціонныхъ процессовъ въ Россіи и, въ особенности, необыкновенную удобоподвижность нашего населенія. Благодаря этой удобоподвижности сфера вліянія каждаго значительнаго промышленнаго центра распространяется чуть ли не на всю Россію. И, тѣмъ не менѣе, отвлеченіе поселенія отъ земледѣлія вообще и отъ земледѣльческаго капитализма въ частности, замѣчается преимущественно лишь въ мѣстностяхъ съ неблагоприятными условіями для развитія земледѣлія. Иными словами, рѣшающее значеніе принадлежит не возникновенію въ той или иной мѣстности промышленнаго капитализма, а именно неблагоприятнымъ для развитія

---

\*) Необходимо сдѣлать оговорку относительно Пермской губерніи, гдѣ черноземныя почвы встрѣчаются только въ южныхъ уѣздахъ.



земледѣлія мѣстнымъ условіямъ. Въ противномъ случаѣ нельзя было бы понять, почему же сосѣдство такого обширнаго промышленнаго центра, какъ Донецкій горнозаводскій районъ, не оказало разлагающаго вліянія на крестьянскій земледѣльческій капитализмъ въ губерніяхъ Таврической, Харьковской, Воронежской и др.

Однимъ словомъ, формулированный г. Сухановымъ законъ является не только слабо обоснованнымъ, но и по существу явно непригоднымъ для уразумѣнія весьма сложныхъ и запутанныхъ социальныхъ отношеній въ крестьянскомъ земледѣліи.

При такихъ условіяхъ, мы могли бы освободить себя отъ необходимости останавливаться отдѣльно на извѣстной намъ попыткѣ г. Суханова, распространить дѣйствіе открытаго имъ „закона“ чуть ли не на всю вселенную. Однако, сдѣлать нѣсколько краткихъ замѣчаній представляется намъ неизлишнимъ.

Спрашивается, прежде всего, можно ли, основываясь на общезвѣстномъ голомъ фактѣ существованія признаковъ упадка земледѣльческаго капитализма въ Германіи, во Франціи, въ Англіи и С.-А. Соединенныхъ Штатахъ, выводить заключеніе, что основной причиной этого факта является разлагающее дѣйствіе промышленнаго капитализма? Нельзя сомнѣваться, что количество с.-х. наемныхъ рабочихъ въ среднемъ сокращается, „перетеканіе“ земледѣльческаго населенія въ промышленные округа дѣйствительно происходитъ, но отсюда еще очень далеко до подтвержденія той чисто географической законмѣрности, которую формулировалъ г. Сухановъ. Географическое распредѣленіе странъ и районовъ съ бѣльшимъ или меньшимъ развитіемъ земледѣльческаго капитализма отнюдь не подчиняется той законмѣрности, которую защищаетъ авторъ. Очень слабое развитіе земледѣльческаго капитализма мы, напримѣръ, одновременно наблюдаемъ и въ Бельгіи, и въ Даніи, и въ Швейцаріи, и въ Германіи,—степень индустриализованности коихъ однако рѣзко различна. Такое-же несоотвѣтствіе находимъ и въ предѣлахъ отдѣльныхъ крупныхъ странъ. Такъ, напримѣръ, въ Германіи, наименьшее развитіе земледѣльческаго капитализма мы находимъ вовсе не въ государствахъ и провинціяхъ съ наибѣльшимъ развитіемъ индустріи, а на югѣ и юго-западѣ. Правда, въ районахъ съ высокой плотностью населенія и съ особенно выдающимся развитіемъ городской индустріи мы дѣйствительно нерѣдко наблюдаемъ довольно быстрое исчезновеніе земледѣльческаго капитализма. Такъ, напримѣръ, это происходило въ сравни-



тельно недавнее время въ восточныхъ штатахъ Сѣв. Америки, и то же самое наблюдается въ послѣднее время въ промышленныхъ округахъ Англіи \*). Но ближайшей причиной такого вытѣсненія оказывается соперничество земледѣльческаго капитализма съ мелкимъ трудовымъ земледѣліемъ. Дѣло въ томъ, что въ промышленныхъ округахъ съ высокой плотностью населенія образуется громадный спросъ на продукты высоко интенсивнаго земледѣлія: на овощи, плоды, молочные продукты, свѣжее масло, яйца, домашнюю птицу и т. д. А въ производствѣ этихъ продуктовъ крупное хозяйство, какъ показываетъ опытъ, не можетъ конкурировать съ мелкимъ и уступаетъ ему мѣсто.

И такъ, хотя промышленный капитализмъ и отвлекаетъ отъ земледѣлія все возрастающую часть населенія, но размѣры и значеніе этого отвлеченія для каждаго района въ отдѣльности всецѣло опредѣляются всей совокупностью мѣстныхъ условий.

Поэтому, подойти къ установленію географическихъ закономерностей въ развитіи земледѣльческаго капитализма можно лишь путемъ строго индуктивнаго изученія фактически сложившихся отношеній. И, въ частности, мы окажемся совершенно не въ силахъ разобраться въ великомъ разнообразіи сложившихся отношеній, если упустимъ изъ виду, что они являются результатомъ разнообразно протекавшаго и весьма сложнаго историческаго процесса.

Мы знаемъ теперь, какую цѣну имѣетъ формулированный г. Сухановымъ „законъ“ аграрнаго развитія. Что-же сказать о его заключительномъ прогнозѣ относительно исторической миссіи кооперации?

Г. Сухановъ возлагаетъ всѣ надежды на кооперацію. Онъ вѣритъ, что историческая миссія обобществленія с.-х. производства, оказавшаяся непосильной для капитализма, будетъ выполнена коопераціей. Въ будущемъ г. Сухановъ предвидитъ безраздѣльное господство въ области земледѣлія коллективно-крупнаго производства.

Едва ли возможно сомнѣваться въ томъ, что въ кооперативномъ принципѣ заключаются движущія и творческія силы огром-

\*) См. напр. новѣйшую интересную работу Н. Levy. „Die sozialrechtliche Regelung des ländlichen Grundbesitzes in England“ (Archiv f. Soziale Gesetzgebung und Statistik. XXVI B., 1 H., стр. 144).



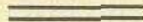
наго значенія. Въ частности, нельзя сомнѣваться и въ томъ, что послѣдовательное примѣненіе этого принципа постепенно перевоспитаетъ и всю психологію земледѣльца. Но, тѣмъ не менѣе, мы не беремся предугадать, какъ именно, подъ вліяніемъ кооперативнаго принципа будетъ перестроена вся организація земледѣльческаго производства. Объективныя данныя о современномъ развитіи с.-х. коопераціи даютъ намъ для этого слишкомъ недостаточныя указанія. Но если уже пускаться въ область догадокъ, не совѣсь покидая и почву фактовъ, то намъ представляется наиболѣе вѣроятнымъ, что въ болѣе или менѣе отдаленномъ будущемъ организація земледѣльческаго производства будетъ представлять весьма своеобразный синтезъ отраслей вполне обобщественныхъ съ отраслями индивидуализированными. И намъ думается, что такого рода синтезъ окажется вполне совмѣстимымъ съ какимъ угодно строемъ общественныхъ отношеній.

Но, впрочемъ, останавливаться здѣсь на развитіи этой мысли мы не можемъ.

Мы пришли къ концу. Изъ всего вышеизложеннаго слѣдуетъ, что значеніе рассмотрѣнной книги заключается отнюдь не въ томъ, что автору ея удалось формулировать какіе-либо новые законы аграрной эволюціи. Весь интересъ ея сводится къ тому, что въ ней затронуто много очень важныхъ вопросовъ и дается весьма вдумчивая оцѣнка всего добытаго предшествующими русскими изслѣдованіями въ дѣлѣ изученія соціальныхъ отношеній въ крестьянскомъ земледѣліи. Въ частности, серьезнаго вниманія заслуживаетъ и самостоятельно выполненное авторомъ статистическое изслѣдованіе крестьянскаго земледѣльческаго капитализма, хотя значеніе этой части работы несомнѣнно умалется основанными на ней совершенно неправильными и поспѣшными обобщеніями.

Во всякомъ случаѣ, работа г. Суханова представляетъ собою цѣнное приобрѣтеніе для литературы по изученію соціальныхъ отношеній въ крестьянскомъ хозяйствѣ.

Проф. В. Бажановъ.







# Техническій анализъ.

## В о д а.

Въ виду чрезвычайно большого значенія воды для здоровья человѣка и животныхъ,—химическое изслѣдованіе питьевой воды является почти обязательнымъ. Не менѣе важно изслѣдованіе воды и для техники. Наиболѣе важнымъ въ смыслѣ сужденія о годности воды для питья является: 1) опредѣленіе ея внѣшнихъ физическихъ свойствъ (прозрачность, цвѣтъ, отсутствіе запаха, температура); 2) содержаніе неорганическихъ и органическихъ веществъ.

**Взятіе пробы.** Вода, назначенная для изслѣдованія, наливается въ прозрачную стеклянную бутылъ, лучше всего—съ пришлифованной пробкой. Бутылъ должна быть совершенно чистой и, передъ взятіемъ пробы, ополоснута раза 2—3 водой, подлежащей изслѣдованію. Затѣмъ вода въ нее наливается почти до самой пробки, деревянная пробка запечатывается сургучемъ, а стеклянная обвязывается бумагой, пузыремъ или пергаментомъ. Если вода берется насосомъ или доставляется трубами, то передъ отображеніемъ пробы слѣдуетъ первыя порціи воды спустить и собирать только слѣдующія. Двухъ литровъ воды обыкновенно бываетъ достаточно для наиболѣе важныхъ опредѣленій; для подробнаго анализа нужно цѣлое ведро.

Изслѣдованіе физическихъ свойствъ воды.

Для опредѣленія цвѣта, воду наливаютъ въ длинную (20—30 ст.) пробирку или цилиндръ съ тонкимъ дномъ изъ безцвѣтнаго стекла и смотрятъ сверху. Лучше для сравненія поставить рядомъ другой такой же сосудъ, наполненный дистиллированной водой. Гуминовые вещества придають водѣ желтый или желтобурый цвѣтъ,



исчезающій при стояніи; глина окрашиваетъ въ желтоватый или зеленоватый цвѣтъ; закись желѣза при стояніи обыкновенно выдѣляется въ видѣ красновато-бураго осадка, а углекислая известь— въ видѣ бѣлой мути.

Опредѣленіе взвѣшенныхъ въ водѣ веществъ производится фильтрованіемъ отмѣренного количества воды черезъ высушенный до постояннаго вѣса и взвѣшенный фильтръ. Фильтръ съ оставшимся на немъ осадкомъ высушиваютъ до постояннаго вѣса и взвѣшиваютъ.

Для того, чтобы лучше распознать запахъ воды, ее нагреваютъ въ колбѣ, при побалтываніи, до 40—50°. Запахъ нагрѣтой до этой температуры воды выступаетъ особенно явственно.

Проба на вкусъ производится съ водой, охлажденной до 10—12° С.

При отбираниіи пробы воды замѣчаютъ ея температуру и температуру наружнаго воздуха, что даетъ представленіе о глубинѣ, съ которой идетъ вода.

### Химическое изслѣдованіе воды.

Вода при стояніи легко можетъ измѣняться; закись желѣза переходитъ въ окись, растворенные кислородъ и углекислота выдѣляются, азотная, азотистая кислоты и амміакъ переходятъ другъ въ друга подѣ влияніемъ ферментовъ. Это обстоятельство заставляеть производить нѣкоторыя опредѣленія по возможности въ тотъ же день, какъ взята вода. Особенно важно качественно испытать воду на присутствіе въ ней азотной, азотистой кислоты и амміака.

Для качественной пробы на азотную кислоту чаще всего пользуются бруциномъ и дифениламиноиъ. Пробу производять такъ: палочкой берутъ каплю испытуемой воды, прибавляютъ 2 капли насыщеннаго раствора бруцина и по смѣшеніи прибавляютъ 5—10 капель крѣпкой сѣрной кислоты. Если вода содержитъ много (0,2—0,4 гр. на 1000) азотной кислоты, то получается красное или розовое окрашиваніе, довольно скоро переходящее въ желтое. Если же окраска не появляется, то значить или азотная кислота отсутствуетъ, или ея очень мало. Въ такомъ случаѣ повторяють пробу съ твердымъ остаткомъ, получающимся при выпариваніи воды досуха.



Проба съ дифениламиномъ производится такъ: къ 1 к. с. испытуемой воды прибавляютъ въ бѣлой чашкѣ нѣсколько зернышекъ дифениламина и 1 к. с. чистой крѣпкой сѣрной кислоты.

Если вода содержитъ не менѣе  $\frac{1}{100000}$  ч.  $N_2O_5$ , то получается тотчасъ синее окрашиваніе.

Качественную пробу на азотистую кислоту производятъ посредствомъ смѣси раствора іодистаго цинка съ крахмальнымъ клейстеромъ. Вода, содержащая азотистую кислоту, по прибавленіи нѣсколькихъ капель этого реактива и небольшого количества разбавленной сѣрной кислоты даетъ синее окрашиваніе. Такъ какъ синее окрашиваніе можетъ появиться отъ окисленія іодистаго водорода воздухомъ при содѣйствіи свѣта, то при произведеніи пробы должно защищать пробирку отъ прямого солнечнаго свѣта и дожидаться окрашиванія не долѣе 15 минутъ; если въ это время жидкость не посинѣла, то азотистой кислоты нѣтъ. Погрѣшности могутъ произойти здѣсь въ случаѣ нахожденія большого количества солей окиси желѣза, которыя также выдѣляютъ іодъ изъ іодистаго водорода. Въ этихъ случаяхъ приходится для пробы на азотистую кислоту пользоваться метафенилендіаминомъ. Поступаютъ такъ: въ 20 к. с. воды вносятъ нѣсколько кристалловъ хлористо-водородной соли метафенилендіамина (которыя не должны имѣть красноватаго цвѣта) и прибавляютъ 6—7 куб. с. крѣпкой сѣрной кислоты. Въ присутствіи азотистой кислоты появляется желтое или желтобурое окрашиваніе.

Во всѣхъ случаяхъ при пробѣ на  $HNO_2$  и  $HNO_3$  прибавляемая сѣрная кислота не должна содержать ни малѣйшихъ слѣдовъ ни азотной, ни азотистой кислоты, въ чемъ убѣждаются пробой съ тѣми же реактивами. Если въ сѣрной кислотѣ окажутся кислоты азота, то для ихъ разрушенія сѣрную кислоту слѣдуетъ нагрѣть съ сѣрнокислымъ аммоніемъ.

Амміакъ открываютъ посредствомъ реактива Несслера. Для пробы берутъ 100—150 к. с. испытуемой воды, прибавляютъ  $\frac{1}{2}$  к. с. чистаго фдкаго натра (или КОН) даютъ собраться на дно осадку и прибавляютъ 10—15 капель реактива. Если жидкость содержитъ амміакъ, то появляется желтое окрашиваніе или оранжевый осадокъ. Прибавленіе щелочи передъ прилитіемъ реактива имѣетъ цѣлю удалить окись желѣза и магнезію, которыя дали



бы съ реактивомъ Несслера буроватый осадокъ и при отсутствіи амміака.

Опредѣленіе твердаго остатка производится выпариваніемъ на водяной банѣ 200—250 к. с. воды во взвѣшенной платиновой чашечкѣ. Чтобы воспрепятствовать попаданію въ чашку пыли, надъ чашкой на штативѣ помѣщается большая воронка, обращенная широкимъ отверстіемъ книзу. Послѣ того какъ вся вода выпарена, чашку снимаютъ съ водяной бани, тщательно вытираютъ наружную поверхность и остатокъ высушиваютъ въ воздушной банѣ. Относительно температуры, при которой слѣдуетъ производить сушку, существуетъ разногласіе. Если сушеніе производится при 100°, то въ твердый остатокъ войдетъ нѣкоторое количество гигроскопической воды, ибо нѣкоторыя соли, какъ напр., гипсъ, не отдаютъ при этой температурѣ воду; если же температуру повысить до 140—180°, то часть органическихъ веществъ можетъ разложиться и улетѣть. Поэтому лучше твердый остатокъ сначала высушить до постояннаго вѣса при 100°, а потомъ вновь сушить при 180°.

Потеря при прокаливаніи. Остатокъ отъ выпариванія осторожно прокалываютъ на голомъ огнѣ. При этомъ органическія вещества сгораютъ, азотно-кислыя, азотисто-кислыя и амміачныя соли разлагаются; отчасти разлагаются и хлористые металлы съ образованіемъ основныхъ солей, а углекислыя соли переходятъ въ окиси. Для избѣжанія этихъ потерь къ водѣ прибавляютъ точно опредѣленное количество чистой соды, отчего хлористые магній и кальцій переходятъ въ углекислые, а хлоръ переходитъ къ натрію и не теряется. Послѣ же прокаливанія остатокъ смачиваютъ растворомъ углекислаго аммонія для переведенія окисей въ углекислыя соли и вновь очень слабо прокалываютъ, вода горѣлку взадъ и впередъ подъ чашкой. Затѣмъ чашку съ остаткомъ охлаждаютъ въ эксикаторѣ и взвѣшиваютъ.

Во время прокаливанія слѣдуетъ обращать вниманіе на измѣненіе цвѣта. Если бѣлый цвѣтъ солей не измѣняется, то это указываетъ на отсутствіе органическихъ веществъ; если же бѣлый цвѣтъ переходитъ сначала въ бурый, а потомъ опять въ бѣлый, то это служитъ вѣрнымъ признакомъ присутствія органическихъ веществъ.

Опредѣленіе жесткости. Жесткость обуславливается присутствіемъ солей кальція и магнія, которые могутъ быть соеди-



нены съ сѣрной, азотной и угольной кислотой. Соли первыхъ двухъ кислотъ растворимы сами по себѣ, а соли угольной кислоты переходятъ въ растворъ только въ присутствіи избытка угольнаго ангидрида. Такъ какъ при кипяченіи воды послѣдній удаляется, то и углекислыя соли кальція и магнія при этомъ выдѣляются, вѣдствие этого вода, въ которой были онѣ въ растворѣ, становится послѣ кипяченія менѣе жесткой. Такимъ образомъ различаютъ общую жесткость воды, производимую всѣми солями кальція и магнія, 2) постоянную, зависящую только отъ присутствія азотно-кислыхъ и сѣрно-кислыхъ солей, и 3) временную, обуславливаемую углекислыми кальціемъ и магниемъ.

Опредѣленіе жесткости по способу Кларка производится титрованіемъ воды при помощи спиртоваго мыльнаго раствора, который приливается до образованія пѣны, не исчезающей въ теченіе 5 минутъ послѣ взбалтыванія. Способъ основанъ на томъ, что щелочное мыло съ солями кальція и магнія вступаетъ въ обѣинное разложеніе и образуетъ нерастворимыя известковыя и магнезіальныя мыла, которыя не даютъ пѣны при взбалтываніи. Жесткость воды выражается въ французскихъ или нѣмецкихъ градусахъ; французскій градусъ=1 грамму  $\text{CaCO}_3$  въ 100 литрахъ воды; нѣмецкій=1 грамму  $\text{CaO}$  въ 100 литрахъ воды. Соотношеніе между этими градусами такое: 1° нѣмецкій=1,79° французск.

Для опредѣленія жесткости воды пользуются титрованнымъ растворомъ мыла, 45 к. с. котораго отвѣчаютъ точно 12° (нѣмецк.) жесткости. Для приготовления мыльнаго раствора берутъ около 20 гр. марсельскаго мыла, настроганнаго мелкими стружками, и при нагрѣваніи растворяютъ его въ 1 литрѣ 56% спирта. Полученный мутный растворъ фильтруютъ и опредѣляютъ его титръ по азотно-кислomu барію (0,559 гр.  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  на 1 литрѣ; 100 к. с. этого раствора соотвѣтствуютъ 12° нѣмецк.). Установка титра мыльнаго раствора производится такимъ образомъ. Въ цилиндръ съ притертой пробкой, емкостью около 250 к. с., помѣщаютъ 100 к. с. раствора азотно-кислаго барія и затѣмъ изъ бюретки понемногу прибавляютъ растворъ мыла (сначала по 4—5 к. с., а потомъ меньше). Послѣ каждаго подливанія мыла цилиндръ сильно встряхиваютъ 6—8 разъ и кладутъ на бокъ. Затѣмъ наблюдаютъ, какъ скоро исчезаетъ пѣна. Прибавленіе мыльнаго раствора продолжаютъ до тѣхъ поръ, пока мелкая пѣна остается въ теченіе 5 минутъ.



Такъ какъ мыльный растворъ, приготовленный вышеуказаннымъ образомъ, значительно крѣче того, который употребляется при опредѣленіи жесткости воды, то его разбавляютъ 56% спиртомъ до тѣхъ поръ, пока на 100 к. с. раствора азотно-кислаго барія не станетъ итти ровно 45 к. с. раствора мыла. Такимъ растворомъ производятъ титрованіе изслѣдуемой воды.

Если жесткость воды слишкомъ велика, т.-е. больше 12° нѣм., то ее слѣдуетъ разбавить дистиллированной водой на половину или даже больше, однимъ словомъ, такъ, чтобы на 100 к. с. ея шло бы не больше 45 к. с. мыла.

Результаты изслѣдованія вычисляются по слѣд. таблицѣ.

| Куб. с. | Градусы. | Куб. с. | Градусы. | Куб. с. | Градусы. |
|---------|----------|---------|----------|---------|----------|
| 1       | 0,7      | 18      | 4,3      | 32      | 8,1      |
| 5       | 0,9      | 19      | 4,5      | 33      | 8,4      |
| 6       | 1,2      | 20      | 4,8      | 34      | 8,7      |
| 7       | 1,4      | 21      | 5,1      | 35      | 9,0      |
| 8       | 1,7      | 22      | 5,3      | 36      | 9,3      |
| 9       | 1,9      | 23      | 5,6      | 37      | 9,6      |
| 10      | 2,2      | 24      | 5,9      | 38      | 9,9      |
| 11      | 2,4      | 25      | 6,2      | 39      | 10,2     |
| 12      | 2,7      | 26      | 6,5      | 40      | 10,5     |
| 13      | 3,0      | 27      | 6,7      | 41      | 10,8     |
| 14      | 3,2      | 28      | 7,0      | 42      | 11,1     |
| 15      | 3,5      | 29      | 7,3      | 43      | 11,4     |
| 16      | 3,8      | 30      | 7,6      | 44      | 11,7     |
| 17      | 4,0      | 31      | 7,8      | 45      | 12,0     |

Такимъ образомъ находятъ общую жесткость.

Для опредѣленія постоянной жесткости берутъ 300—500 к. с. воды и кипятятъ ее въ теченіе  $1/2$  часа въ большой колбѣ, постоянно замѣняя испаряющуюся воду дистиллированной водой для



того, чтобы не выпала гипс; затѣмъ по охлажденіи добавляють дистиллированной водой до прежняго объема, отфильтровываютъ черезъ сухой фильтръ и титруютъ мыльнымъ растворомъ.

Результаты титрованія вычисляются, какъ указано выше.

При большомъ количествѣ магnezіальныхъ солей жесткость воды, опредѣленная титрованіемъ при помощи мыльнаго раствора, часто бываетъ менѣе дѣйствительной. Это зависитъ отъ того, что магnezіальныя соли жирныхъ кислотъ плаваютъ на поверхности и придаютъ послѣдней видъ пѣны. Такъ какъ эти магnezіальныя соли растворимы въ большомъ количествѣ воды, то вѣрные результаты въ такомъ случаѣ можно получить, разбавивъ предварительно воду раза въ 2—3.

Вообще слѣдуетъ сказать, что опредѣленіе жесткости титрованіемъ представляетъ выгоду только въ случаѣ пѣлаго ряда опредѣленій; когда же предстоитъ сдѣлать одно—два опредѣленія, то проще опредѣлить кальцій и магній обычнымъ вѣсовымъ способомъ. Для этого выпариваютъ до небольшого объема 500—1000 к. с. воды, подкисляютъ HCl и при кипяченіи прибавляютъ амміака. Если образуется осадокъ гидрата окиси желѣза и алюминія, то его отфильтровываютъ, а затѣмъ осаждаютъ кальцій щавелевокислымъ аммоніемъ, а въ фильтратѣ отъ него опредѣляютъ магній въ видѣ фосфорно-кислой амміак-магnezіи.

Для вычисленія градусовъ жесткости по найденному вѣсовымъ путемъ количеству CaO и MgO, помножаютъ количество MgO на 1,4., т.-е. замѣняютъ магnezію эквивалентнымъ количествомъ извести. Полученное произведеніе прибавляютъ къ найденному количеству окиси кальція и затѣмъ сумму перечисляютъ на градусы.

Вѣсовой способъ опредѣленія жесткости воды имѣетъ то преимущество передъ способомъ Кларка, что тутъ мы узнаемъ отдѣльно содержаніе извести и магnezіи, между тѣмъ, какъ при титрованіи мыльнымъ растворомъ мы не имѣемъ возможности опредѣлить отдѣльно количества различныхъ солей; опредѣляя же сумму, мы высчитываемъ совершенно условно или только на CaO, или на CaCO<sub>3</sub>, какъ будто бы магnezіальныхъ солей совсѣмъ не было.

Опредѣленіе хлора можетъ быть произведено или вѣсовымъ, или объемнымъ способомъ.

Въ первомъ случаѣ 500—1000 куб. с. воды въ фарфоровой чашкѣ выпариваютъ до небольшого объема (отнюдь не досуха) въ помѣщеніи, свободномъ отъ паровъ соляной кислоты. Отфиль-



травываютъ отъ выдѣлившихся углекислыхъ солей чрезъ маленькій фильтръ, чашку и фильтръ промываютъ малыми количествами кипящей воды и осаждаютъ хлоръ азотнокислымъ серебромъ.

Опредѣленіе хлора титрованіемъ производится растворомъ азотнокислаго серебра въ присутствіи нейтральнаго хромокислаго калия.

Если вода при прибавленіи  $\text{AgNO}_3$  даетъ явный хлопчатый осадокъ, то ее можно прямо титровать безъ предварительнаго сгущенія. Для опредѣленія хлора въ такой водѣ достаточно взять 100 к. с. Если же при качественной пробѣ получается только муть, то воды берутъ 500 к. с., выпариваютъ до небольшого объема и затѣмъ титруютъ. Особенное вниманіе при объемномъ опредѣленіи хлора слѣдуетъ обращать на то, чтобы титруемая жидкость была нейтральна. Нѣкоторая щелочность не такъ вредитъ, какъ даже слабая кислотность.

Такъ какъ нѣкоторыя органическія вещества осаждаютъ серебро, то въ случаѣ присутствія ихъ въ водѣ лучше всего ихъ удалить прокаливаніемъ, т.-е. опредѣлять хлоръ въ твердомъ остаткѣ. Для разрушенія органическихъ веществъ можно также пользоваться хамелеономъ. Для этого къ водѣ, нагрѣтой до  $100^\circ$ , прибавляютъ хамелеонъ до тѣхъ поръ, пока не будетъ оставаться розовое окрашиваніе; для уничтоженія избытка хамелеона прибавляютъ одну-двѣ капли спирта. Затѣмъ, отфильтровавъ выдѣлившуюся  $\text{MnO}_2$ , фильтратъ титруютъ, предварительно нейтрализовавъ его.

Сѣрная кислота опредѣляется обыкновеннымъ способомъ, т.-е. осажденіемъ при помощи  $\text{BaCl}_2$ . При маломъ ея содержаніи берутъ 1000—2000 к. с. воды и выпариваютъ до небольшого объема. Осажденіе производится изъ кислаго (подкисл.  $\text{HCl}$ ) раствора, нагрѣтаго до кипѣнія.

Опредѣленіе органическихъ веществъ. Въ чистой природной водѣ обыкновенно находится лишь ничтожное количество органическихъ веществъ, которыя могутъ быть весьма различны по своимъ свойствамъ. Одни изъ нихъ очень легко летучи и улетаютъ при кипяченіи воды, другія нелетучи; одни легко окисляются, другія, какъ наприм., предѣльные углеводороды, нефть, окисляются въ высшей степени трудно.

Органическія вещества воды по происхожденію своему также неодинаковы: они могутъ являться остатками веществъ растительнаго происхожденія и животнаго. Первые отличаются сравнительно



малымъ содержаніемъ азота, а вторыя являются сравнительно болѣе богатыми въ этомъ отношеніи. Въ то время, какъ первыя съ гигиенической точки зрѣнія почти индифферентны, присутствіе вторыхъ дѣлаетъ воду въ большинствѣ случаевъ негодной для внутренняго употребленія.

Какихъ-либо способовъ, которые давали бы точное указаніе на происхожденіе органическихъ веществъ воды, мы въ настоящее время не имѣемъ; только способъ опредѣленія альбуминоиднаго азота даетъ слабое на это указаніе \*).

Для опредѣленія количества органическихъ веществъ въ водѣ употребляются 3 способа: по потерѣ въ вѣсѣ сухого остатка при прокаливаніи (см. выше), по возстановленію минеральнаго хамелеона и по элементарному анализу. Всѣ три способа не даютъ вполне точныхъ цифръ, и степень ихъ точности различна. Выше упоминалось, что потеря въ вѣсѣ при прокаливаніи сухого остатка происходитъ не только отъ сгоранія органическихъ веществъ, но и отъ другихъ причинъ. Хамелеонъ же, съ другой стороны, окисляется не только одни органическія вещества, но и азотистокислыя соли, закисъ желѣза, соляную кислоту; съ другой стороны нѣкоторыя вещества имъ окисляются очень несовершенно, наприм., мочевины, сахаръ и др. Что же касается третьяго способа, элементарнаго анализа остатка, получаемаго при выпариваніи воды, то и этотъ способъ, хотя онъ и наиболѣе точенъ, не даетъ вполне вѣрныхъ чиселъ, ибо часть органическихъ веществъ улетаетъ уже при выпариваніи.

Изъ этихъ 3-хъ способовъ наиболѣе употребителенъ способъ окисленія хамелеономъ.

Окисленіе органическихъ веществъ хамелеономъ можетъ производиться или въ кислой средѣ (способъ Кубеля), или въ щелочной (способъ Шульце). Какой изъ этихъ способовъ точнѣе, мнѣнія расходятся. Способъ Кубеля проще и даетъ болѣе согласные результаты, но при водѣ, содержащей много хлористыхъ металловъ, влѣдствіе выдѣленія хлора, результаты получаются слишкомъ высокіе. Окисленіе по способу Шульце полнѣе.

Растворы, употребляемые при этомъ слѣдующіе:

1) Растворъ хамелеона  $\frac{1}{100}$  нормальнаго: 0,32 — 0,34 gr.  $\text{KMnO}_4$  растворяются въ 1 литрѣ воды, и титръ точно устанавли-

\*) Chemisch-Technische Untersuchungsmethoden Lunge I. 805.



вается по щавелевой кислотѣ (слѣдующій растворъ) въ тѣхъ же условіяхъ, при которыхъ будетъ производиться опредѣленіе.

2) Растворъ щавелевой кислоты  $\frac{1}{100}$  норм. =  $0,63 \text{ C}_2\text{H}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  въ литрѣ.

3) Разбавленная сѣрная кислота. Къ 300 к. с. воды прибавляютъ 100 к. с. чистой крѣпкой сѣрной кислоты и къ горячей еще жидкости по каплямъ раствора хамелеона до тѣхъ поръ, пока не появится исчезающее розовое окрашиваніе.

Опредѣленіе органическихъ веществъ по Шульце ведется такъ: 100 к. с. изслѣдуемой воды помѣщаютъ въ Эрленмейеровскую колбу, емкостью въ 300 к. с. и, прибавивъ 10 к. с. раствора хамелеона (№ 1),  $\frac{1}{2}$  куб. с. раствора ѣдкаго натра (1 ч. чистѣйшаго NaOH въ 2 ч. воды), нагрѣваютъ на большомъ пламени до кипѣнія. Когда жидкость закипитъ, пламя регулируютъ такъ, чтобы жидкость ровно, спокойно кипѣла. Кипѣніе поддерживаютъ въ теченіе 10 минутъ. Затѣмъ, снявъ колбу съ огня, охлаждають до  $50-60^\circ$ , прибавляютъ 5 к. с. сѣрной кислоты (№ 3) и тотчасъ 10 к. с. щавелевой кислоты (растворъ № 2). Черезъ нѣсколько минутъ, когда жидкость вполне обезцвѣтится, избытокъ щавелевой кислоты титруютъ обратно хамелеономъ. Если изслѣдуемая вода (100 к. с.) обезцвѣчиваетъ больше 5 к. с. раствора хамелеона, то для полученія болѣе точныхъ цифръ слѣдуетъ соответственнымъ образомъ ее разбавить.

По Кубелю окисленіе органическихъ веществъ производится такъ: къ 100 куб. с. воды прибавляютъ 10 куб. с. хамелеона, 5 куб. с. сѣрной кислоты, нагрѣваютъ до кипѣнія и кипятятъ точно 5 минутъ. Если жидкость обезцвѣтилась, то прибавляютъ еще хамелеона и опять кипятятъ 5 минутъ и т. д. пока жидкость не пріобрѣтетъ исчезающую окраску, что указываетъ на избытокъ хамелеона. Тогда для его уничтоженія прибавляютъ изъ бюретки 40 к. с. раствора щавелевой кислоты (№ 2), при чемъ растворъ обезцвѣчивается вслѣдствіе избытка щавелевой кислоты. Тогда ея избытокъ обратно титруютъ хамелеономъ до розоваго цвѣта. Если во время титрованія выдѣлится бурый осадокъ перекиси марганца, то это указываетъ на недостаточное количество сѣрной кислоты.

По условному расчету, введенному Кубелемъ, принимаютъ, что 1 ч.  $\text{KMnO}_4$  соотвѣтствуетъ 5 ч. органическаго вещества. Иногда же для характеристики воды указываютъ или количество



граммовъ  $\text{KMnO}_4$ , или количество кислорода, потребное для окисленія органическихъ веществъ 1000 или 100000 ч. воды. По расчету 1 литръ  $\frac{1}{100}$  нормального хамелеона содержитъ 0,316 гр.  $\text{KMnO}_4$ , что соотвѣтствуетъ 0,08 гр. дѣятельнаго (способнаго окислять) кислорода.

Опредѣленіе амміака въ водѣ чаще всего производится колориметрическимъ способомъ, — по окрашиванію при помощи реактива Несслера. Определеніе ведется такъ: берутъ 2 цилиндра со стеклянными пробками, вмѣстимостью около 120 к. с. Въ одинъ цилиндръ наливаютъ изслѣдуемой воды 100 к. с., а въ другой такое же количество дистиллированной. Затѣмъ въ тотъ и другой цилиндръ прибавляютъ по 2—3 к. с. сегнетовой соли \*) и столько же по каплямъ Несслерова реактива. Если въ изслѣдуемой водѣ находится амміакъ, то появляется желтое окрашиваніе. Тогда изъ бюретки по каплямъ прибавляютъ, при постоянномъ побалтываніи, къ дистиллированной водѣ растворъ хлористаго аммоніа (0,315 гр.  $\text{NH}_4\text{Cl}$  на 1000 к. с.) до тѣхъ поръ, пока окраска въ обоихъ цилиндрахъ не сдѣлается вполне одинаковой.

Для опредѣленія амміака удобнѣе употребить воду, изъ которой известь и магнезія уже удалены. Для этого къ 300 куб. с. воды въ узкомъ съ притертою пробкою цилиндрѣ прибавляютъ 2 куб. с. раствора соды (1:3) и 1 куб. с. ѣдкаго натра (1:2), а въ случаѣ присутствія сѣрнистаго водорода—еще нѣсколько капель уксусно-кислога цинка, тщательно взбалтываютъ, даютъ хорошо отстояться въ теченіе полусутокъ и для опредѣленія берутъ уже вполне свѣтлую воду.

Для того, чтобы избѣжать подгонки цвѣта дистиллированной воды къ цвѣту изслѣдуемой, предложенъ приборчикъ, рис. 1, состоящій изъ вращающейся многоугольной призмы, грани которой покрашены въ различные цвѣта, отвѣчающіе различному со-



Рис. 1.

\*) Растворъ сегнетовой соли готовится такъ: 50 гр. сегнетовой соли растворяютъ въ 100 к. с. воды и прибавляютъ къ профильтрованному раствору для защиты его отъ плѣсени 5 к. с. Несслерова реактива. Растворъ слѣдуетъ сохранять въ темнотѣ.



держанію амміака въ водѣ. Опредѣленіе сводится къ подбору цвѣта, наиболѣе подходящаго къ полученному съ изслѣдуемой водой, налитой въ цилиндръ А.

Опредѣленіе азотной кислоты въ водѣ можетъ быть произведено по способу Тиманна или по Ульшу, или колориметрически при помощи бруцина. Для первыхъ двухъ способовъ нужно выпарить въ фарфоровой чашкѣ на голомъ огнѣ до небольшого объема (около 50 к. с., но не до суха) 500 или, лучше, 1000 к. с. воды.

Способъ Ульша основанъ на способности водорода въ моментъ выдѣленія переводить азотную кислоту въ амміакъ по уравненію



Опредѣленіе по Ульшу выполняется слѣд. образомъ:

Въ колбочку емкостью 250—300 куб. с. помѣщаютъ сгущенную воду и 5 гр. порошковатаго желѣза (*Ferrum hydrogenio reductum*) совершенно чистаго, не содержащаго никакихъ азотистыхъ веществъ. Затѣмъ приливаютъ въ колбу 10 к. с. чистой сѣрной кислоты уд. в. = 1.35 (45% или почти 1 объемъ безводной кислоты + 2 объема воды) и начинаютъ нагрѣвать такъ, чтобы жидкость чрезъ 5 минутъ пришла въ кипѣніе. Такъ какъ при бурномъ выдѣленіи водорода изъ колбочки неминуемо будутъ уноситься брызги жидкости, то, для удержанія ихъ, въ горло колбочки тотчасъ же по приливаніи кислоты вставляется посредствомъ пробки какой-либо каплеуловитель, изображенный на рис. 2.



Рис. 2. ема всего сосуда, и чтобы слой ея былъ около 8 сантиметровъ.

Когда жидкость въ колбѣ закипитъ (что узнается по особому шуму, производимому сгущающимися въ каплеуловителѣ пузырьками пара), отнимаютъ горѣлку и вода изъ верхняго сосуда переливается въ колбу. Вновь начинаютъ нагрѣвать и вновь вливаютъ воды въ каплеуловитель до прежняго уровня; наконецъ доводятъ жидкость до кипѣнія, кипятятъ 3 минуты. По окончаніи



кипяченія даютъ водѣ вылиться въ колбу, еще разъ ополаскиваютъ насаженный вверху сосудъ водою (ок. 25 к. с.), пересыщаютъ кислоту ѣдкимъ натромъ (20 куб. сант. раствора ѣдкаго натра уд. вѣса = 1.35 = 32% NaOH, почти 1 ч. сплавленнаго NaOH + 2 вѣс. ч. воды), не содержащимъ амміачныхъ и азотнокислыхъ солей. Тотчасъ по прибавленіи ѣдкаго натра колбу соединяютъ съ холодильникомъ и отгоняютъ амміакъ въ опредѣленный объемъ десятичной сѣрной кислоты. По количеству насыщенной амміакомъ кислоты узнаютъ количество образовавшагося изъ азотной кислоты амміака; умножая количество амміака на 3,1765, или количество азота на 3,857, узнаютъ количество азотнаго ангидрида во взятой части раствора.

При опредѣленіи азотной кислоты по этому способу въ смѣси должны отсутствовать амміачныя соли и азотистыя органическія вещества, или заключающійся въ нихъ азотъ долженъ быть опредѣленъ отдѣльно.

Весьма рѣдко производятъ опредѣленіе азотной кислоты переводомъ ея въ окись азота (NO). Способовъ нѣсколько, они не менѣе точны, какъ и переводомъ въ амміакъ, но всѣ они и болѣе сложны и болѣе хлопотливы, особенно въ неопытныхъ рукахъ. Изъ нихъ на первомъ мѣстѣ нужно поставить способъ Тиммана (для массовыхъ опредѣленій измѣненный Шлезингъ-Вагнеромъ и требующій особаго прибора), дающій возможность опредѣлять азотную кислоту въ присутствіи азотистыхъ органическихъ веществъ. По этому методу раскисленіе азотной кислоты производится хлористымъ желѣзомъ въ присутствіи соляной кислоты:



Для опредѣленія берутъ колбу, лучше круглодонную, вмѣстимостью около 200 к. с. Рис. 3. Колба заткнута каучуковой пробкой съ двумя отверстиями, черезъ которыя пропущены стеклянныя согнутыя трубки а и б; а кончается сейчасъ подъ пробкой, б же болѣе длинна и на концѣ оттянута и отогнута кверху. На наружные концы трубокъ надѣваются каучуковыя трубки съ зажимами. Трубка а служитъ для перевода выдѣлившейся окиси азота въ эвдиометръ d для измѣренія, а трубка б для впуска внутрь колбы раствора FeCl<sub>2</sub> и HCl. Для того, чтобы удобнѣе было производить эти двѣ операціи, каучуковая трубка, надѣтая



на а, переходить въ стеклянную трубку п, загнутую кверху; трубка в оканчивается прямой стеклянной трубкой q.

Опыт ведется такимъ образомъ. Внутри колбы помѣщаютъ изслѣдуемую воду (см. выше). Колбу затыкаютъ пробкой съ трубками; трубочку в погружаютъ въ стаканчикъ съ дистиллированной водою и, открывъ зажимъ, кипятятъ до полного изгнанія воздуха изъ прибора, что узнаютъ, опрокидывая надъ изогнутою трубкою пробирку, наполненную свѣже-прокипяченною водою; въ ней не должно быть появленія пузырьковъ газа. Или: быстро зажимаютъ пальцами каучуковую трубку; тогда, если воздухъ сполна выгнанъ и трубки наполнены только парами воды, чувствуется толчекъ отъ воды, устремившейся въ образовавшееся отъ сгущенія паровъ безвоздушное пространство. Когда воздухъ будетъ выгнанъ изъ трубки

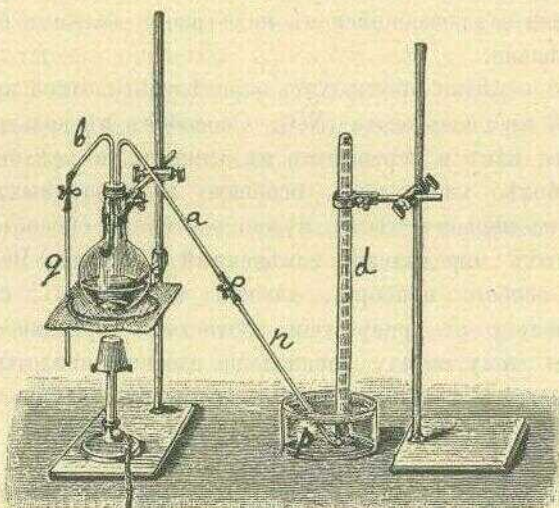


Рис. 3.

а, ее запираютъ зажимомъ и начинаютъ такъ же выгонять воздухъ изъ трубки в. Когда это достигнуто, запираютъ и трубку в, отставляютъ изъ-подъ прибора горѣлку и даютъ колбочкѣ нѣсколько охладиться.

Приборъ такимъ образомъ приготовленъ для опредѣленія. Теперь загнутый конецъ трубки п подводятъ подъ эвдиометръ, наполненный свѣже прокипяченнымъ 10% растворомъ ѣдкаго натра. Конецъ же трубки q опускаютъ въ растворъ  $\text{FeCl}_2$ . (Растворъ этотъ



готовится такъ: около 30—50 гр. продажнаго полухлористаго желѣза помещаютъ въ колбочку, наливаютъ туда примѣрно 100 к. с. воды и немножко соляной кислоты; бросивъ нѣсколько желѣзныхъ стружекъ, кипятятъ подъ тягой до тѣхъ поръ, пока растворъ приметъ зеленоватый оттѣнокъ). Осторожно приоткрывъ зажимъ, впускаютъ внутрь колбы 10—15 к. с. раствора, затѣмъ точно такъ же впускаютъ 10 к. с. крѣпкой соляной кислоты и еще 10—20 куб. с. воды. Закрывъ зажимъ, начинаютъ осторожно подогревать колбочку, все время обращая вниманіе на внѣшній видъ каучуковыхъ трубочекъ, которыя будутъ спавши-мися вслѣдствіе того, что внутри образовано разрѣженное пространство. При подогреваніи начнетъ выдѣляться NO и пары воды, которые будутъ мало-по-малу наполнять внутренность колбочки, вслѣдствіе чего каучуки начнутъ расправляться. Какъ только каучуковыя трубочки замѣтно расправятся, сейчасъ же слѣдуетъ перевести зажимъ съ каучуковой трубки а на стеклянную, а каучуковую зажать пальцами. Время отъ времени, чуть-чуть отпуская пальцы, смотреть, куда идетъ жидкость, находящаяся въ трубкѣ п; если она подымается вверхъ, то въ колбѣ отрицательное давленіе, если же она опускается внизъ, то, значить, колба достаточно наполнена парами и окисью азота, и тогда безъ всякаго колебанія можно снять пальцы съ каучуковой трубки и дать возможность окиси азота переходить въ эвдиометръ. Такъ какъ вмѣстѣ съ окисью азота (не поглощаемой ѣдкимъ натромъ) будутъ переходить пары HCl и воды, которые будутъ задерживаться холоднымъ растворомъ ѣдкой щелочи, то кипѣніе жидкости внутри колбы всегда сопровождается стукомъ загнутаго конца трубки п объ края эвдиометра, что можетъ повести къ тому, что или трубка п разобьется, или разобьется эвдиометръ. Поэтому для большей безопасности прибора на загнутый конецъ трубки п слѣдуетъ надѣвать каучуковую трубочку, которая служитъ какъ бы буфферомъ при ударахъ. Кипяченіе продолжаютъ до тѣхъ поръ, пока объемъ газовъ въ эвдиометрѣ въ теченіе нѣсколькихъ минутъ остается постояннымъ. Тогда эвдиометръ переносятъ въ большой высокій сосудъ съ водой, даютъ газу охладиться, измѣряютъ его объемъ, замѣчаютъ его температуру и барометрическое давленіе, затѣмъ найденный объемъ газа приводятъ къ 0° и 760 mm. давленія по формуль:



$$V^0 = \frac{V(B-t)}{(1+0,00367t)760}$$

гдѣ  $V^0$ —искомый объемъ газа при  $0^0$  и 760 мм. давл.,

$V$ —наблюдаемый объемъ,

$B$ —атмосферное давленіе (высота барометра),

$t$ —наблюденная температура,

$f$ —упругость водяныхъ паровъ при наблюдаемой температурѣ.

1 куб. с. окиси азота при  $0^0$  и 760 мм. вѣсиль 0,001344 гр. и соотвѣтствуетъ 0,002417 гр.  $N_2O_5$ .

Колориметрически азотную кислоту опредѣляютъ такъ: берутъ 2 колбочки, емкостью по 50 к. с., или, лучше, 2 тонкостѣнныхъ цилиндра, и наливаютъ въ одну колбу 10 к. с. изслѣдуемой воды, а въ другую 10 куб. с. дистиллированной. Затѣмъ въ обѣ колбы бросаютъ очень небольшое количество (на кончикѣ ножа) бруцина и нѣсколько капель сѣрной кислоты. Когда бруцинъ рѣстворится, прибавляютъ въ ту и другую колбочку по 20 к. с. крѣпкой сѣрной кислоты. Чтобы жидкость не закипѣла и не произошла бы отъ этого потеря  $HNO_3$ , сѣрную кислоту приливаютъ осторожно по краю. Испытуемая вода, если она содержитъ азотную кислоту, окрашивается при этомъ въ желтый цвѣтъ, а дистиллированная вода остается почти безцвѣтной. Затѣмъ къ дистиллированной водѣ, пока она еще не остыла, прибавляютъ по каплямъ изъ узкой бюретки растворъ селитры (0,1872 гр.  $KNO_3$  на 1000 к. с.) до тѣхъ поръ, пока окраска въ обѣихъ колбахъ не сдѣлается одинаковой. Каждый 1 к. с. потраченного раствора селитры отвѣчаетъ 0,0001 гр.  $N_2O_5$ .

Если растворъ въ колбѣ съ дистиллированной водой охладится, то появляющееся отъ прибавленія селитры красное окрашиваніе начинаетъ медленно переходить въ желтое; въ такомъ случаѣ слѣдуетъ колбочку подогрѣть на голомъ огнѣ. Такъ какъ въ природной водѣ находится часто также и азотистая кислота, то изъ найденнаго количества азотной кислоты вычитаютъ количество азотистой, умноживъ его на 1,42.

Такъ какъ наиболѣе точныя цифры получаются только въ томъ случаѣ, когда количество азотной кислоты на литръ воды равно 2—30 миллиграммамъ, то изслѣдуемую воду полезно бываетъ или разбавить дистиллированной водой, или сгустить выпариваніемъ до нужной концентраціи.



Определение азотистой кислоты по методу Тромедорфа производится колориметрически при помощи такихъ же приборовъ, которые описаны при колориметрическомъ опредѣленіи амміака. Въ качествѣ реактива, вызывающаго окраску въ присутствіи азотистой кислоты, здѣсь употребляется смѣсь крахмального клейстера съ растворомъ іодистаго цинка (о приготовленіи этого реактива см. приложенія). При опредѣленіи поступаютъ такъ: берутъ 100 к. с. изслѣдуемой воды и помѣщаютъ въ цилиндръ изъ прозрачнаго стекла, затѣмъ прибавляютъ 3 куб. с. сѣрной кислоты (1 : 3). Если тотчасъ же появится синяя окраска, что указываетъ на большое количество азотистой кислоты, то изслѣдуемую воду слѣдуетъ разбавить дистиллированной водой такъ, чтобы окрашиваніе появлялось только черезъ нѣсколько минутъ. Затѣмъ интенсивность окраски сравниваютъ съ особой шкалой, которую готовятъ такъ: берутъ 4 цилиндра, подобныхъ тому, въ которомъ находится изслѣдуемая на азотистую кислоту вода, и въ каждый наливаютъ 100 к. с. дистиллированной воды, 3 к. с. реактива, содержащаго іодистый цинкъ въ крахмальномъ клейстерѣ, и 1 к. с. сѣрной кислоты (1 : 3). Затѣмъ, въ первый цилиндръ прибавляютъ 1 к. с., во 2-ой—2 к. с., въ 3-й—3 и въ 4-й—4 к. с. раствора азотисто-калиевой соли, содержащаго въ 1 к. с. 0,01 миллигр.  $N_2O_3$  \*). Такимъ образомъ получается шкала, съ которой и сравниваютъ изслѣдуемую воду.

Нормы для удовлетворительной питьевой воды \*\*).

Вода должна быть безцвѣтна (въ не слишкомъ толстыхъ слояхъ), прозрачна, безъ запаха и безъ посторонняго вкуса.

Вода не должна содержать азотистой кислоты, можетъ содержать лишь слѣды амміака и очень небольшое количество микроорганизмовъ.

Количество растворенныхъ твердыхъ веществъ должно быть не болѣе 0,5 гр. на 1000 к. с.

Количество органическихъ веществъ, опредѣляемыхъ окисле-

\*) Растворяютъ 2,3 гр.  $KNO_2$  въ 1000 воды. Титръ этого раствора опредѣляютъ такъ: къ раствору  $KMnO_4$ , титръ котораго установленъ по щавелевой кислотѣ, лучше сильно разбавленному, прибавляютъ нѣсколько куб. сант. разбавленной сѣрной кислоты, нагреваютъ до  $40^{\circ}$  и прибавляютъ изъ бюретки растворъ  $KNO_2$  до полнаго обезцвѣчиванія. 1 к. с.  $1/10$  нормальнаго  $KMnO_4$  отвѣчаетъ 0.0019 гр.  $N_2O_3$ .

\*\*\*) Н. Н. Любавинъ. Техническая химія, ч. I, стр. 62.



нѣмъ посредствомъ хамелеона, должно быть не болѣе 0,05 гр. на 1000 к. с. По Фишеру, если органическія вещества исключительно растительнаго происхожденія (изъ лѣсной или торфяной почвы), содержаніе хлора незначительно, азотистыхъ веществъ только слѣды, то можно допустить содержаніе органическихъ веществъ 0,07—0,1 гр. на 1000.

На 1 литръ воды должно содержаться: азотной кислоты не болѣе 5—15 милиграммовъ ( $N_2O_5$ ), хлора не болѣе 20—30 мг., сѣрной кислоты ( $SO_3$ ) не болѣе 80 мг., магnezіи (MgO) не болѣе 40 мг., общая жесткость не должна превышать 18 нѣмецкихъ градусовъ.

Вода должна имѣть въ растворѣ достаточное количество газовъ (кислорода, углекислоты), не менѣе 30 к. с. на 1000, и невысокую температуру (+ 6 до + 12° С.).

## Топливо.

Изъ различныхъ родовъ топлива наиболѣе часто подвергаются анализу каменные угли и торфъ, потому что составъ ихъ, даже въ томъ случаѣ, когда образцы взяты изъ одной копи, можетъ значительно колебаться. Особенно сильному колебанію подвержено содержаніе золы и сѣры въ каменномъ углѣ и коксѣ, и золы и воды въ торфѣ. Что же касается дерева, то содержаніе золы въ немъ бываетъ болѣе или менѣе постояннымъ, и варьируетъ только содержаніе воды. Изъ этого обстоятельства слѣдуетъ, что правильное взятіе средней, или такъ называемой генеральной пробы, имѣетъ большое значеніе; неправильно взятая проба дѣлаетъ анализъ никуда негоднымъ.

При приѣмѣ партіи торфа, каменнаго угля или кокса, на расчищенной площадкѣ, лучше всего покрытой досками или брезентомъ, сваливается каждая 50-ая или 100-ая тачка. Когда такая средняя проба отобрана, уголь разбиваютъ на болѣе мелкіе куски, которые разравниваютъ на полу въ видѣ прямоугольника. Затѣмъ, діагоналями дѣлятъ прямоугольникъ на 4 части, и 2 противоположныя соединяютъ вмѣстѣ, вновь разбиваютъ крупныя куски, вновь перемѣшиваютъ, и опять распредѣляютъ въ видѣ прямоугольника, который опять діагоналями дѣлятъ на 4 части, и такъ поступаютъ по предыдущему до тѣхъ поръ, пока не



останется около 2 килограммовъ, которые сейчасъ же помѣщаютъ въ стклянки съ притертыми пробками и отправляютъ въ лабораторію. Проба, доставленная въ лабораторію, вновь измельчается, и изъ нея отбирается небольшая часть около 200 граммовъ, которая затѣмъ истирается въ тонкій порошокъ, при этомъ, конечно, нельзя изъ нея выбросить ни одного кусочка, какъ бы трудно онъ ни растирался.

Что касается приготовленія образца дровъ для анализа, то онъ удобно готовится такъ: нѣсколько полѣньевъ, по вѣшнему виду наиболѣе отвѣчающихъ среднему достоинству всей партіи, перениливаютъ, не удаляя коры, поперекъ каждое полѣно въ нѣсколькихъ мѣстахъ. Опилки, тщательно собранные и перемѣшанные, и могутъ служить для анализа.

Опредѣленіе воды въ топливѣ является однимъ изъ самыхъ важныхъ опредѣленій, а для дерева единственнымъ, какое обыкновенно производятъ. Опредѣленіе это производится нагрѣваніемъ въ воздушной банѣ при 105—110° навѣски 5—10 гр. въ тиглѣ, снабженномъ крышкой, или на часовыхъ стеклахъ. Для полнаго высушиванія достаточно 2—3 часа. Затѣмъ сосудъ съ высушеннымъ веществомъ охлаждають въ эксиккаторѣ и взвѣшиваютъ. Потеря вѣса, выраженная въ процентахъ, даетъ содержаніе воды въ процентахъ. Нужно замѣтить, что цифры, полученные этимъ способомъ, не совершенно точны. Дѣло въ томъ, что съ одной стороны уголь при нагрѣваніи на воздухъ окисляется, поглощая кислородъ, вслѣдствіе чего вѣсъ его увеличивается, съ другой стороны онъ теряетъ при высушиваніи не только воду но и другія летучія вещества, входящія въ его составъ, отъ чего вѣсъ угля уменьшается. Въ виду этого предложено опредѣлять воду, въ углѣ высушиваніемъ его при обыкновенной температурѣ въ эксиккаторѣ надъ сѣрной кислотой. Впрочемъ, для техническихъ цѣлей первый способъ, хотя менѣе точный, но быстро выполнимый, примѣняется чаще.

Содержаніе гигроскопической воды въ различныхъ видахъ топлива подвержено сильному колебанію. Такъ, дрова, пролежавшія на воздухѣ около 2-хъ лѣтъ, содержатъ воды отъ 15% (смолистыя породы) до 20% (лиственные породы), въ торфѣ и буромъ углѣ воды бываетъ обыкновенно около 15%—20%, въ каменныхъ угляхъ около 2—4%, въ коксѣ 1—2%.



Опредѣленіе золы. Для опредѣленія золы 2—5 граммовъ угля или торфа нагрѣваютъ въ платиновомъ закрытомъ крышкой тиглѣ сначала слабо до тѣхъ поръ, пока не прекратится выдѣленіе горючихъ газовъ, а затѣмъ нагрѣваніе усиливаютъ, положивъ тигель наклонно, до полнаго выгорания органическаго вещества. Нужно избѣгать очень сильнаго нагрѣванія, дабы не потерять части щелочей вслѣдствіе улетучиванія. Послѣ взвѣшиванія золы, ее полезно испытать на присутствіе щелочей, для чего золу пробуютъ мокрой красной лакмусовой бумажкой и обливаютъ соляной кислотой. Если замѣчается сильное посинѣніе лакмусовой бумажки и всплываніе золы отъ кислоты, то такая зола, какъ содержащая щелочи, будетъ развѣдать огнеупорные кварцевые кирпичи.

Количество золы въ торфѣ сильно колеблется: въ нѣкоторыхъ торфахъ она опускается до 0,5%, въ другихъ же возрастаетъ до 50%. Торфъ, содержащій на сухое вещество менѣе 5% золы, считается бѣднымъ золою, торфъ, содержащій до 10% золы — торфомъ съ среднимъ содержаніемъ золы, а торфъ, содержащій болѣе 10% золы — богатымъ золою. Если въ торфѣ количество золы доходитъ до 25%, то его обыкновенно бываетъ невыгодно употреблять въ качествѣ топлива.

Въ бурыхъ угляхъ количество минеральныхъ веществъ колеблется еще сильнѣе, чѣмъ въ торфѣ, именно оно бываетъ отъ 1% до 75%. Если золы больше 50%, то такой уголь считается негоднымъ, обыкновенно же золы бываетъ около 10%.

Каменные угли по содержанію золы похожи на торфъ: одни изъ нихъ содержатъ всего 0,2% золы, другіе же 20%—40% и даже больше. Лучшіе угли имѣютъ золы отъ 4 до 7%, угли средняго качества 8%—14%, дурные болѣе 14%.

Въ хорошемъ коксѣ золы бываетъ 3—8%. Коксъ, содержащій болѣе 12% золы, считается дурнымъ.

Выходъ кокса. 1—1,5 гр. угля нагрѣваютъ въ закрытомъ платиновомъ тиглѣ на сильномъ пламени Бунзеновской горѣлки такъ, чтобы пламя вполне охватывало тигель (разстояніе дна тигля отъ конца горѣлки должно быть около 3 ст.) до тѣхъ поръ, пока еще выдѣляются изъ подъ крышки тигля горючіе газы. Затѣмъ послѣ охлажденія въ эксиккаторѣ взвѣшиваютъ. Остатокъ въ тиглѣ — коксъ.



По Грунеру, на основаніи выхода кокса и его ви́шняго вида и др. свойствъ, каменные угли можно раздѣлить такъ:

|   | Выходъ<br>кокса. | Видъ и свойства кокса.                          |
|---|------------------|---|
| 1) Тощіе (сухіе) угли съ длин-<br>нымъ пламенемъ . . . . .    | 50—60%           | Порошковатый или спек-<br>шійся.                |
| 2) Жирные угли съ длиннымъ<br>пламенемъ (газовые) . . . . .   | 60—68%           | Сплавленный, сильно по-<br>ристый.              |
| 3) Жирные (собственно) угли<br>(кузнечные) . . . . .          | 68—74%           | Сплавленный, умѣренно<br>плотный.               |
| 4) Жирные угли съ короткимъ<br>пламенемъ (коксовые) . . . . . | 74—82%           | Сплавленный, очень плот-<br>ный, мало пористый. |
| 5) Тощіе антрацитовые угли . . . . .                          | 82—90%           | Спекшійся или порошко-<br>ватый.                |

Опредѣленіе сѣры. При изслѣдованіи ископаемыхъ углей необходимо обращать вниманіе на содержаніе въ нихъ сѣры, которая можетъ быть или въ видѣ сѣрнаго колчедана, или въ видѣ сѣрнокислыхъ солей. Для техническихъ цѣлей въ зависимости отъ назначенія угля дѣлаютъ опредѣленія или всей сѣры, или сѣры летучей. При изслѣдованіи углей, примѣняемыхъ въ каче-ствѣ топлива, чаще всего опредѣляютъ количество летучей сѣры, т. е. той, которая при горѣніи топлива переходитъ въ сѣрнистый и сѣрный ангидридъ, сѣра же, остающаяся въ золѣ не имѣетъ никакого значенія. Въ тѣхъ же производствахъ, гдѣ уголь при-ходитъ въ непосредственное соприкосновеніе съ вырабатываемымъ продуктомъ (напр. при доменномъ производствѣ), можетъ имѣть значеніе вся сѣра, въ какомъ бы видѣ она ни была въ углѣ.

Опредѣленіе общаго количества сѣры большей частью про-изводится по Эшка. Около 1 гр. мелко растертаго угля тѣсно пе-ремѣшиваютъ съ 2 гр. смѣси окиси магнія (2 вѣс. ч.) и безвод-наго углекислаго натрія (1 вѣс. ч.) въ платиновомъ тиглѣ при помощи толстой платиновой проволоки. Затѣмъ, открытый тигель, помѣщенный наклонно, нагрѣваютъ на спиртовой лампѣ \*) при ча-

\*) Такъ какъ въ свѣтильномъ газѣ содержатся сѣрнистыя соеди-ненія, которыя при горѣніи даютъ сѣрнистый ангидридъ, а послѣдній можетъ поглотиться смѣсью окиси магнія и соды, то это опредѣленіе слѣ-дуетъ производить на спиртовой лампѣ.



стомъ помѣшиваніи въ теченіе часа. Нагрѣвать нужно только нижнюю половину тигля. Черезъ часъ обыкновенно сжиганіе можно считать оконченнымъ, что узнается по измѣненію цвѣта массы, которая до нагрѣванія была сѣрой, а послѣ становится свѣтло-желтой, красновато-желтой или свѣтлобурой. Послѣ охлажденія тигель съ содержимымъ помѣщаютъ въ стаканъ, обливаютъ водою и кипятятъ, постоянно подливая испаряющуюся воду, прибавляютъ до желтаго окрашиванія бромной воды, вновь нагрѣваютъ и затѣмъ отфильтровываютъ отъ нерастворившейся части. Фильтратъ подкисляютъ соляной кислотой, кипятятъ для окончательнаго удаленія брома, и сѣрную кислоту осаждаютъ хлористымъ баріемъ. Изъ количества сѣрнокислаго барія вычисляютъ количество сѣры.

Чтобы найти количество летучей сѣры, опредѣляютъ количество сѣры въ золѣ и, вычтя найденную величину изъ общаго количества сѣры, находятъ летучую сѣру. Лучше впрочемъ опредѣлять летучую сѣру непосредственно, сжигая топливо въ трубкѣ для элементарнаго анализа, въ которой вмѣсто окиси мѣди находится платинированный азбестъ; при этомъ газы, выходящіе изъ трубки, пропускаютъ въ перекись водорода. По окончаніи сожженія опредѣляютъ сѣрную кислоту, скопившуюся въ перекиси водорода.

Количество сѣры въ хорошихъ сортахъ каменнаго угля бываетъ отъ 0,5 до 2%, въ бурыхъ угляхъ оно иногда доходитъ до 6%; въ хорошемъ коксѣ сѣры не должно быть больше 1%.

Опредѣленіе теплотворной способности. Теплотворная способность топлива опредѣляется числомъ единицъ тепла, образующихся при сожиганіи одной вѣсовой единицы топлива. За такую вѣсовую единицу топлива въ технику обыкновенно принимаютъ одинъ килограммъ, а за единицу тепла—то количество его, которое въ состояніи нагрѣть одинъ килограммъ воды отъ 0° до 1°.

Точно опредѣлить теплотворную способность топлива можно только при помощи калориметра, но такъ какъ калориметры очень дороги, то для сужденія о теплотворной способности большей частью пользуются менѣе точнымъ методомъ—вычисленіемъ по элементарному составу \*) топлива. Методъ такого вычисленія осно-

\*) Опредѣленіе элементарнаго состава органическихъ соединеній можно найти въ любомъ руководствѣ по количественному анализу.



ванъ на правилѣ Дюлонга, что при сжиганіи сложнаго соединенія, состоящаго изъ углерода и водорода, выдѣляется то же количество тепла, какъ и при сжиганіи этихъ элементовъ въ свободномъ состояніи, а при сжиганіи соединенія, содержащаго, кромѣ углерода и водорода, еще кислородъ, такое количество тепла, которое выдѣлилось бы при отдѣльномъ сжиганіи углерода и той части водорода, которая останется, если вычестъ столько водорода, сколько его нужно для соединенія съ имѣющимся кислородомъ въ воду. При этомъ принимаютъ, что 1 килограммъ водорода даетъ при сгораніи въ воду (жидкую при 0°) 34220 ед. тепла, а одинъ килограммъ углерода при сгораніи въ угольный ангидридъ 8100 ед. тепла. Отсюда получается общая формула, по которой, на основаніи элементарнаго анализа, можно вычислять теплотворную способность.

$$V = 8100 c + 34220 \left( h - \frac{1}{8} o \right),$$
 гдѣ  $V$ —теплотворная способность,  $c$ ,  $h$ ,  $o$ \*) вѣсовыя количества углерода, водорода и кислорода, содержащаяся въ одной вѣсовой единицѣ топлива.

Если опредѣлена сѣра, то вычисленіе можно произвести по формулѣ

$$V = 8100 c + 34220 \left( h - \frac{1}{8} o \right) + 2500 S$$
 (гдѣ  $S$  вѣсовое количество сѣры въ единицѣ топлива).

Въ выше приведенныхъ уравненіяхъ принимается, что при горѣніи водорода получается вода въ жидкомъ состояніи. Если же принять, что при сжиганіи топлива, какъ это обыкновенно и бываетъ, вода получается въ видѣ пара, и кромѣ того вычисленіе отнести къ топливу, имѣющему  $W$  гигроскопической воды, то формула приметъ такой видъ:

$$V = 8100 c + 28800 \left( h - \frac{o}{8} \right) + 2500 S - 600 W.$$

Теплотворная способность, вычисленная по формулѣ Дюлонга, для нѣкоторыхъ каменныхъ углей одинакова съ дѣйствительной, опредѣленной калориметрически, для другихъ же отклоненія достигаютъ 2—6%, что чаще всего наблюдается для дерева, торфа

\*) Въ томъ случаѣ, когда въ изслѣдуемомъ углѣ азотъ не опредѣляется отдѣльно,  $O$  выражаетъ сумму кислорода и азота.



и бурыхъ углей, для которыхъ вычисленная величина всегда меньше дѣйствительной.

Въ виду того, что способъ Дюлонга требуетъ хорошо выполненнаго элементарнаго анализа, что является дѣломъ довольно труднымъ, для приблизительнаго сужденія о достоинствѣ топлива и до сихъ поръ иногда пользуются менѣе точнымъ, но очень простымъ методомъ Бертье, который, будучи примененъ къ опредѣленію теплотворной способности близкихъ между собою видовъ топлива, даетъ сравнимые между собою и пригодные для практическихъ цѣлей результаты.

Способъ Бертье, основанъ на предположеніи (оказавшемся не вѣрнымъ), что при соединеніи одной вѣсовой единицы кислорода съ какимъ бы то ни было тѣломъ выделяется одно и то же количество тепла (около 3000 единицъ).

Опредѣленіе теплотворной способности по Бертье производится такъ. 1 гр. изслѣдуемаго топлива, растертаго въ мелкій порошокъ, тщательно смѣшиваютъ въ ступкѣ съ 40 гр. глета, предварительно прокаленнаго. Смѣсь эту помещаютъ въ гессенскій тигель изъ огнеупорной глины и сверху засыпаютъ 25—30 гр. чистаго глета. Чтобы защитить глетъ отъ дѣйствія могущихъ попасть въ тигель возстановляющихъ газовъ, поверхъ глета лучше насыпать слой песку (прокаленнаго) или битаго стекла. Тигель долженъ быть такой величины, чтобы засыпъ наполняла его только до половины. Закрывъ тигель крышкой, его нагреваютъ въ муфель или въ угольной печи сначала слабо, а подъ конецъ минутъ 10 держать при яркомъ каленіи. При нагреваніи углеродъ и водородъ топлива окисляются на счетъ кислорода окиси свинца, возстановляющейся въ металлическій свинецъ, который собирается на днѣ тигля. Послѣ охлажденія тигля, его разбиваютъ, вынимаютъ королекъ свинца, который для отдѣленія отъ него глета проковываютъ на чистой наковальнѣ, и взвѣшиваютъ. Зная вѣсъ полученнаго свинца и принявъ во вниманіе, что каждая 103,5 вѣсовыхъ единицы свинца получились вслѣдствіе выдѣленія 8 вѣсовыхъ единицъ кислорода, находятъ количество кислорода, пошедшаго на сжиганіе топлива по слѣд. формулѣ:

$$A = \frac{8 \times a}{103,5}, \text{ гдѣ } a \text{ вѣсъ королька свинца.}$$

Зная, что 1 ч. кислорода, потраченная на горѣніе топлива



дасть 3000 ед. тепла, найдемъ теплотворную способность, умноживъ  $A$  на 3000.

Волибъ точно, какъ указано выше, теплотворную способность топлива можно опредѣлить только при помощи калориметрической бомбы. Въ настоящее время примѣняются бомбы различныхъ системъ, среди которыхъ первое мѣсто принадлежитъ системѣ Бертело. Бомба Бертело представляетъ изъ себя толстѣнный стальной тигель, плотно закрывающійся стальной же крышкой. Такъ какъ при сжиганіи топлива при помощи кислорода, накачаннаго въ бомбу подъ давленіемъ до 25 атмосферъ, образуется, на счетъ примѣси къ продажному кислороду азота, азотная кислота, а сѣра топлива при этихъ условіяхъ даетъ сѣрную кислоту, то для защиты бомбы отъ развѣданія этими кислотами внутренность ея Бертело покрылъ толстымъ слоемъ платины. На каждую бомбу Бертело употребляетъ до 1300 гр. платины, вслѣдствіе чего стоимость бомбы становится настолько значительной, что рѣдкая лабораторія оказывается въ состояніи ее приобрести. Въ болѣе дешевыхъ бомбахъ этотъ защитный слой платины, замѣняется эмалью (бомбы Малера), или слой платины дѣлается тонкимъ (напр., въ бомбѣ Лангбейна платины только 90 гр.), во всѣхъ же остальныхъ существенныхъ частяхъ всѣ бомбы болѣе или менѣе одинаковы.

Бомба Лангбейна (рис. 4) состоитъ изъ четырехъ частей: тигля  $A$ , крышки  $B$ , гайки  $C$ , прижимающей крышку, и подставки  $D$ . Герметичность запора достигается при помощи свинцоваго кольца, подкладываемаго подъ крышку. При завинчиваніи бомбы ее помещаютъ въ особенную подставку, неподвижно прикрѣпленную къ подоконнику или столу, и при помощи большого ключа, надѣтаго на гайку  $C$ , такъ плотно прижимаютъ крышку, что свинцовое кольцо входитъ въ желобокъ  $f$ . На крышкѣ  $B$  находятся толстыя платиновыя проволоки  $a$  и  $b$ , изъ которыхъ  $a$  изолирована отъ крышки. Проволока  $b$  служитъ для поддержки чашечки  $g$  съ

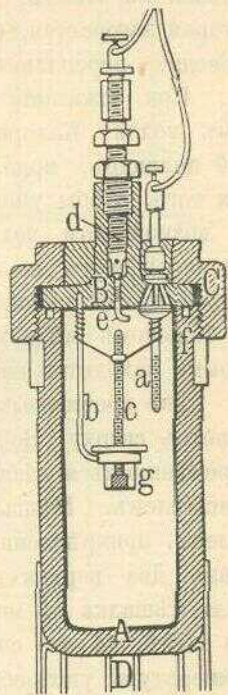


Рис. 4.



ислѣдуемымъ топливомъ. Кислородъ изъ цилиндра (съ сжатымъ кислородомъ) проводится въ бомбу черезъ винтъ *d* и трубочку *e*, которая отогнута въ сторону для того, чтобы струя кислорода не распылила вещество, находящееся въ чашечкѣ *g*. Когда давленіе кислорода внутри бомбы дойдетъ до 25 атмосферъ, бомбу запираютъ, ввинчивая винтъ *d*, книзу сточенный на конусъ.

Зажиганіе топлива производится при помощи хлопчатобумажной нити (запала), подвѣшенной на платиновую проволоку (0,1mm. толщиной), натянутую между толстыми платиновыми проволоками *a* и *b*. Когда по *a* и *b* пойдетъ токъ отъ батареи (2-3 аккумулятора), то тонкая платиновая проволока накалится и зажжетъ хлопчатобумажную нить, послѣдняя же, стораая, переплавитъ платиновую проволоку, отъ чего токъ прекратится.

Для того чтобы видѣть, переплавилась ли проволока, т-е. загорѣлся ли запаль, въ цѣпь включают лампочку накаливанія, которая загорается, какъ только пойдетъ токъ, и гаснетъ, когда проволока переплавится.

При сожиганіи бомба находится въ калориметрѣ, наполненномъ водой. Калориметръ представляетъ изъ себя никкелированный цилиндръ, приблизительно такой же высоты, какъ и бомба. Для того, чтобы уменьшить потерю тепла отъ лучеиспусканія и по возможности уединить его отъ окружающаго пространства, его помѣщаютъ на стеклянномъ или эбонитовомъ треножникѣ во второй пустой цилиндръ (рис. 5), который въ свою очередь стоитъ въ большомъ мѣдномъ сосудѣ съ двойными стѣнками, между которыми находится вода.

Двѣ эбонитовыхъ или картонныхъ крышки защищаютъ калориметръ сверху. Вода въ калориметрѣ во время опыта должна перемѣшиваться мѣшалкой, приводимой въ движеніе какимъ-либо двигателемъ. Мѣшалка состоитъ изъ трехъ продыравленныхъ колець, прикрѣпленныхъ къ дугѣ, имѣющей движеніе вверхъ и внизъ. Два верхнихъ кольца имѣютъ вырѣзку для термометра. Если мѣшалка въ минуту дѣлаетъ 60 движеній вверхъ и столько же внизъ, то это считается вполне достаточнымъ. Для отсчета температуры употребляется термометръ Бекмана, имѣющій дѣленія на  $\frac{1}{100}$  градуса. При такомъ термометрѣ при помощи лупы можно производить отсчетъ  $\frac{1}{1000}$  градуса. Для того, чтобы избѣжать ошибки отъ прилипанія ртути въ термометрѣ, слѣдуетъ передъ каждымъ отсчетомъ слегка ударить по нему стеклянной палочкой, на которую надѣта каучуковая трубка.



Водяное число аппарата (значеніе калориметра въ водѣ). За единицу тепла, какъ указано выше, принимается такое количество теплоты, которое можетъ нагрѣть 1. килограммъ воды на 1 градусъ Цельсія. При всѣхъ калориметрическихъ опредѣленіяхъ теплота, выдѣляющаяся при горѣніи будетъ итти не только на нагрѣваніе воды калориметра, но также и на нагрѣваніе металлическихъ частей аппарата, стекла термометра и т. п. Такъ какъ теплоемкость всѣхъ этихъ матеріаловъ, изъ которыхъ состоитъ аппаратъ, очень различна, то ее обыкновенно переводятъ на теплоемкость соответственнаго количества воды. Эта величина и есть водяное число аппарата. Ее нужно опредѣлить возможно точно, ибо въ противномъ случаѣ всѣ опредѣленія будутъ имѣть постоянную ошибку.

Эту величину легко опредѣлить слѣдующимъ образомъ. Въ аппаратѣ сжигаютъ какое-либо химическое соединеніе \*), теплота

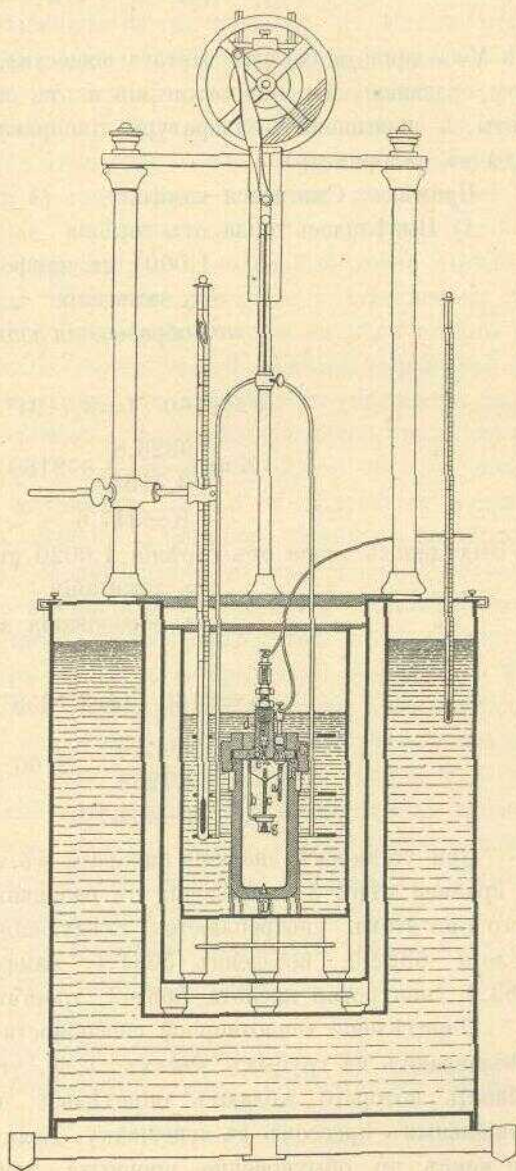


Рис. 5.

\*) Подробности см. дальше.



горѣнія котораго точно опредѣлена, и затѣмъ водяное число вычисляютъ по формулѣ:

$$K = \frac{V_w}{t} - w,$$

гдѣ  $V_w$ —теплота горѣнія взятаго вещества, включая сюда и теплоту, развившуюся отъ зажиганія и отъ образованія азотной кислоты,  $t$ —повышеніе температуры (исправленное),  $w$ —количество воды въ калориметрѣ.

Примѣръ. Сжигается камфора (1 gr. = 9291,6 cal).

1) Выдѣлилось тепла отъ горѣнія

|   |                              |                              |
|---|------------------------------|------------------------------|
|   | 1,0001 gr. камфоры           | —9292,5 cal.                 |
| " | " отъ зажиганія "            | 22,3 "                       |
| " | " отъ образованія азотной к. | 12,0 "                       |
|   |                              | V <sub>w</sub> = 9326,8 cal. |

$$w = 2160 \quad t = 3,7194^\circ$$

$$K = \frac{9326,8}{3,7194} - 2160$$

$$K = 347,6$$

2) Выдѣлилось тепла отъ горѣнія 1,0020 gr. камфоры 9310,2 cal.

|   |                              |                              |
|---|------------------------------|------------------------------|
| " | " отъ зажиганія              | 20,3 "                       |
| " | " отъ образованія азотной к. | 12,0 "                       |
|   |                              | V <sub>w</sub> = 9342,5 cal. |

$$w = 2160 \quad t = 3,7258^\circ$$

$$K = \frac{9342,5}{3,7258} - 2160$$

$$K = 347,5$$

При установкѣ значенія аппарата въ водѣ слѣдуетъ сдѣлать по крайней мѣрѣ 3 опредѣленія съ различными веществами. Чаще всего при этомъ употребляются слѣдующія вещества: бензойная кислота 6322,3, кофеинъ 5231,4, камфора 9291,6, бензоинъ 7883,4, гипшуровая кислота 5668,2, тростниковый сахаръ 3955,2.

Опредѣленіе теплотворной способности топлива ведется такъ. Отвѣшиваютъ на грубыхъ вѣсахъ 1 гр. угля, теплотворную способность котораго желаютъ опредѣлить, и спрессовываютъ его специальнымъ прессомъ въ лепешечку. Если изслѣдуется антрацитъ или коксъ, то обыкновенно прочныхъ лепешечекъ получить не удается, и приходится ихъ сжигать или въ видѣ порошка, или

же заворачивать въ восковую бумагу, вѣсъ и теплота горѣнія которой конечно должны быть заранее опредѣлены. (Жидкость наливаютъ прямо въ чашечку). Затѣмъ на точныхъ вѣсахъ взвѣшиваютъ лепешечку и помѣщаютъ ее въ чашечку г. Послѣ этого отрѣзаютъ 5 сантиметровъ хлопчатобумажной нити, служащей для зажиганія лепешечки, и, взвѣсивъ, привязываютъ ее къ тонкой платиновой проволоки такъ, чтобы конецъ нити лежалъ на лепешечкѣ. Налитъ въ бомбу нѣкоторое (точно измѣренное) количество воды, ее свинчиваютъ и наполняютъ сжатымъ кислородомъ до тѣхъ поръ, пока давленіе не достигнетъ 20 атмосферъ. Затѣмъ бомбу помѣщаютъ въ калориметръ, наполненный точно отвѣшеннымъ количествомъ воды \*). Количество воды, наливаемой въ калориметръ, стараются подогнать такъ, чтобы ея вѣсъ вмѣстѣ съ водянымъ числомъ металлическихъ частей прибора выражался бы какимъ-либо круглымъ числомъ, что значительно упрощаетъ дальнѣйшія вычисленія. Положимъ, напримѣръ, водяное число металлическихъ частей прибора 376,6, въ бомбу налито 10 к. с. воды, тогда въ калориметръ наливаютъ 2313,4 и получаютъ водяное значеніе всего прибора 2700 гр. Соединивъ бомбу съ батареей, но еще не пуская тока, ее помѣщаютъ въ калориметръ, который въ свою очередь ставятъ внутрь второго большого сосуда съ двойными стѣнками (см. выше), затѣмъ помѣщаютъ въ калориметръ термометръ. Калориметръ закрываютъ крышками и приводятъ мѣшалку въ движеніе. Черезъ 5 минутъ послѣ того, какъ мѣшалка приведена въ движеніе, начинаются наблюденія. Отсчеты температуры производятъ черезъ каждую минуту и ихъ дѣлятъ на 3 періода: начальный, главный и конечный. Начальный періодъ продолжается обыкновенно шесть минутъ, послѣ чего замыкаютъ токъ, который тотчасъ же, какъ только вещество загорѣлось, размыкаютъ. Съ момента замыканія тока начинается главный періодъ, который продолжается до выравниванія температуры (3 минуты). Послѣ этого идетъ конечный періодъ (6 минутъ). Такимъ образомъ опытъ заканчивается въ четверть часа.

Изъ отсчетовъ вычисляютъ поправку на охлажденіе.

Вычисленіе это производится слѣд. образомъ. Въ журналъ опыта записано:

---

\*) Температура воды калориметра должна быть приблизительно на 1° ниже комнатной.



|          |             | Начальный<br>періодъ<br>градусы. | Разность. |          |               | Главный<br>періодъ<br>градусы. |
|----------|-------------|----------------------------------|-----------|----------|---------------|--------------------------------|
| Минута 1 | $\tau_1$    | 15,779                           | } 0,001   | Минута 6 | $\vartheta_1$ | 15,787                         |
| 2        | $\tau_2$    | 15,780                           |           | 7        | $\vartheta_2$ | 18,300                         |
| 3        | $\tau_3$    | 15,782                           | 0,002     | 8        | $\vartheta_3$ | 18,547                         |
| 4        | $\tau_4$    | 15,783                           | 0,001     | 9        | $\vartheta_4$ | 18,548                         |
| 5        | $\tau_5$    | 15,785                           | 0,002     | 10       | $\vartheta_n$ | 18,545                         |
| 6        | $\tau_{n1}$ | 15,787                           | 0,002     |          |               |                                |

|           |              | Конечный<br>періодъ<br>градусы. | Разность. |
|-----------|--------------|---------------------------------|-----------|
| Минута 10 | $\tau'_1$    | 18,545                          | } 0,004   |
| 11        | $\tau'_2$    | 18,541                          |           |
| 12        | $\tau'_3$    | 18,536                          | 0,005     |
| 13        | $\tau'_4$    | 18,532                          | 0,004     |
| 14        | $\tau'_5$    | 18,528                          | 0,004     |
| 15        | $\tau'_{n2}$ | 18,524                          | 0,004     |

Та наивысшая температура, которая была наблюдаена въ этомъ опытѣ, зависитъ отъ теплоты, выдѣлившейся при горѣніи вещества, и отъ охлажденія вслѣдствіе лучеиспусканія прибора; она, конечно, будетъ меньше той температуры, которая наблюдалась бы, если бы охлажденія черезъ лучеиспусканіе не было. Поэтому къ наблюдаенной высшей температурѣ мы должны прибавить нѣкоторую величину (поправку) и найти, такимъ образомъ, истинное повышеніе температуры.

Изъ данныхъ опыта поправку вычисляютъ по формуламъ:

$$\Sigma \Delta t = nV' + \frac{V + V}{2}$$

$$V = \frac{\tau_{n1} - \tau_1}{n_1 - 1} \quad V' = \frac{\tau'_{n2} - \tau'_1}{n_2 - 1}$$

( $n_1$ —число отсчетовъ начального періода,  $n_2$ —число отсчетовъ конечнаго періода,  $n$ —число отсчетовъ главнаго періода).

Повышеніе температуры берется со знакомъ минуса, а пониженіе съ плюсомъ.

Подставивъ въ формулы соответственныя величины, имѣемъ

$$V = - 0,0016$$

$$V' = + 0,0042$$

$$n = 3$$

$$\Sigma \Delta \tau = 3,0,0042 + \left( \frac{- 0,0016 + 0,0042}{2} \right)$$

$$\Sigma \Delta \tau = 0,00126 + 0,0013$$

$$\Sigma \Delta \tau = 0,0139^{\circ}$$

Эту поправку прибавляютъ къ наблюденному повышенію температуры, которое находятъ, вычитая изъ температуры, наблюденной въ послѣднюю минуту главнаго періода, температуру послѣдней минуты начального періода.

Наблюденное повышеніе температуры

$$18,545 - 15,787 = 2,758^{\circ}$$

$$\text{Поправка на охлажденіе} = 0,0139$$

$$\text{Исправленное повышеніе температуры} = 2,7719^{\circ}$$

Умноживъ исправленное такимъ образомъ повышеніе температуры на водяное значеніе всего аппарата, найдемъ то количество тепла, которое выдѣлилось отъ горѣнія взятой навѣски вещества вмѣстѣ съ запаломъ и образованія азотной кислоты. Чтобы получить теплоту горѣнія топлива, изъ этой величины нужно отнять теплоту горѣнія запала и теплоту образованія азотной кислоты. Кромѣ того, такъ какъ изъ сѣры, бывшей въ топливѣ, образовалась разбавленная сѣрная кислота, нужно ее перечислить на газообразный сѣрнистый ангидридъ, а затѣмъ принять во вниманіе, что вода, образовавшаяся при горѣніи, сгустилась въ бомбѣ въ жидкую воду. Итакъ, нужно ввести въ найденную теплоту горѣнія четыре поправки, которыя опредѣляются такимъ образомъ:

1) Поправка на зажиганіе. Теплота горѣнія зажигательнаго шнура должна быть опредѣлена заранѣе отдѣльнымъ опытомъ. Положимъ, что она равняется 3987 калорій на 1 граммъ, и при сожиганіи топлива мы истратили 5 сантиметровъ, вѣсомъ 0,005 гр., тогда поправка будетъ 19,9 кал. Вмѣсто хлопчатобу-



мажной нити при зажиганіи можно пользоваться желѣзной проволокой, употребляемой при производствѣ искусственныхъ цвѣтовъ, теплота горѣнія которой на 1 гр. равна 1601 кал. 10 сантиметровъ такой (тончайшей) проволоки всѣять около 0,01 гр.

2) Поправка на образованіе азотной и сѣрной кислотъ.

Когда опытъ съ бомбой оконченъ, то выпускають оставшіеся въ бомбѣ газы, отвинчивая гайку С. Находящійся въ ней растворъ кислотъ переливають въ стаканъ и тщательно ополаскиваютъ внутренность бомбы дистиллированной водой. Въ водѣ находятся угольный ангидридъ, сѣрная и азотная кислоты. Нагрѣвъ растворъ, удаляютъ такимъ образомъ угольный ангидридъ, а сѣрную и азотную кислоты опредѣляютъ титрованіемъ, для чего необходимы слѣд. три раствора: 1)  $\frac{1}{10}$  норм. ѣдкаго барія 2)  $\frac{1}{10}$  норм. соляной кислоты 3) растворъ соды 3,706 гр.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  въ литрѣ. Послѣдній растворъ готовится указанной концентраціи для удобства вычисленія. Дѣло въ томъ, что при образованіи азотной кислоты (въ растворѣ) выдѣляется на граммоллекулу ея ( $\text{HNO}_3=63$ )

14,3 большихъ калорій, что составитъ на 1 гр.  $\text{HNO}_3 \frac{14,3 \times 1000}{63} = 227$  мал. кал., или 1 калорія выдѣляется при образованіи 0,004405 гр.  $\text{HNO}_3$ . Для нейтрализаціи 0,004405 гр. азотной кислоты требуется 0,003706 гр. соды. Такимъ образомъ, если мы приготовимъ растворъ, содержащій 3,706 гр. соды въ литрѣ, то на 1 к. с. этого раствора будетъ итти 0,004405 гр. азотной кислоты, что будетъ отвѣчать выдѣленію тепла, равному одной калоріи.

Приготовленные, какъ указано выше, растворы будутъ находиться другъ къ другу въ слѣдующихъ отношеніяхъ.

10 к. с.  $\frac{1}{10}$  норм. соляной кисл. = 10 к. с.  $\frac{1}{10}$  норм. баритовой воды = 14,3 к. с. раствора соды.

Растворъ, вылитый изъ бомбы и нагрѣтый для удаленія угольнаго ангидрида, титруютъ ѣдкимъ баритомъ (индикаторъ — фенолфталеинъ); при этомъ получается сѣрнокислый и азотнокислый барій. Затѣмъ прибавляютъ 20—30 куб. сант. раствора соды и оставляютъ на нѣкоторое время стоять. Углекислый натрій переводитъ азотнокислый барій въ углекислую соль, нерастворимую въ водѣ, а сѣрнокислый барій остается безъ измѣненія. Послѣ этого жидкость фильтруютъ, и въ фильтратѣ опредѣляютъ избы-



токъ прибавленной соды титрованіемъ соляной кислотой (индикаторъ-метилоранжъ). Въ виду того, что переходъ отъ желтаго цвѣта къ красному улавливается труднѣе, чѣмъ обратный, лучше прибавить избытокъ соляной кислоты и обратно титровать содой.

Такъ какъ въ нѣкоторыхъ сортахъ каменныхъ углей иногда бываетъ довольно значительное количество поваренной соли, которая при сжиганіи можетъ дать соляную кислоту, то лучше опредѣлять количество сѣры вѣсовымъ путемъ. Въ такомъ случаѣ кислый водный растворъ, полученный при одномъ сжиганіи титруютъ, какъ указано выше, а въ другомъ растворѣ, полученномъ при второмъ сжиганіи (обыкновенно дѣлаютъ два калориметрическихъ опредѣленія), осаждаютъ сѣрную кислоту хлористымъ баріемъ, какъ обыкновенно, при вѣсовомъ опредѣленіи.

#### Примѣръ.

Положимъ, что мы сожгли 1,0036 гр. угля. Для нейтрализаціи кислой жидкости потребовалось 23,3 к. с. ѣдкаго барита. Затѣмъ было прибавлено 20 к. с. соды, жидкость профильтрована, къ фильтрату прибавленъ избытокъ (7 к. с.) соляной кислоты, и на обратное титрованіе пошло еще 1,8 к. с. соды. Всего нами было прибавлено 21,8 к. с. соды; но не все это количество соды пошло на осажденіе азотнокислаго барія, а часть, отвѣчающая 7 к. с. соляной кислоты, осталась свободной, т. е. не использовано 10 к. с. соды. Итакъ, на осажденіе азотнокислаго барія пошло  $21,8 - 10 = 11,8$ . Такъ какъ 1 к. с. раствора соды отвѣчаетъ такому количеству азотной кислоты, которое при своемъ образованіи выдѣляетъ 1 калорію, то, значить, въ нашемъ опытѣ вслѣдствіе образованія азотной кислоты выдѣлилось 11,8 кал.

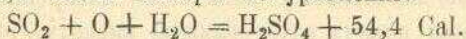
Далѣе, 11,8 к. с. соды эквивалентны 8,2 к. с. ѣдкаго барія ( $14,3$  соды = 10 к. с. ѣдкаго барія). Потрачено было 23,3 к. с. ѣдкаго барія, изъ этого количества 8,2 к. с. пошли на нейтрализацію азотной кислоты, а остальное ( $23,3 - 8,2 = 15,1$ ) на сѣрную. 1 к. с. баритовой воды отвѣчаетъ 0,0016 гр. сѣры, а 15,1 к. с. будутъ отвѣчать 0,02416 гр. сѣры, которая находилась въ 1,0036 гр. угля. Отсюда вычисляется содержаніе сѣры въ углѣ, равнымъ 2,41%.

Самую поправку на теплоту, выдѣлившуюся отъ образованія сѣрной кислоты, вычисляютъ такъ. Такъ какъ при сжиганіи топлива въ бомбѣ сѣра, бывшая въ углѣ, окислилась до сѣрнаго ангидрида, который въ присутствіи воды далъ разбавленную сѣр-



ную кислоту, а въ топкахъ горѣніе сѣры будетъ идти главнымъ образомъ до сѣрнистаго ангидрида, то поправка будетъ слагаться изъ теплоты образованія сѣрной кислоты изъ сѣрнаго ангидрида и теплоты ея растворенія въ водѣ.

При образованіи сѣрной кислоты изъ сѣрнистаго ангидрида выдѣляется 54,4 больш. калоріи по уравненію:



На 1 гр.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  выдѣляется

$$\frac{54,4 \times 1000}{98} = 555,1 \text{ мал. кал.}$$

1 гр. сѣры даетъ 3,0625 гр.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Если въ углѣ находится 1% сѣры (въ 1 гр. угля—0,01 гр. S), то теплота образованія сѣрной кислоты изъ этой сѣры будетъ равна  $555,1 \times 0,030625 = 17,0$  кал.

Теплота растворенія сѣрной кислоты въ водѣ вычисляется по уравненію

$$W = \frac{17860 \cdot b}{98 \frac{b}{a} + 32,37},$$

гдѣ  $a$ —количество сѣрной кислоты въ граммахъ,  $b$ —количество воды. Если мы ввели въ бомбу 10 к. с. воды, и пренебрежемъ тѣмъ количествомъ воды, которое образовалось при горѣніи угля, то для 10% сѣры въ углѣ будемъ имѣть,

$$W = \frac{17860 \cdot 10}{98 \frac{10}{0,030625} + 32,37} = 5,57 \text{ кал.}$$

При небольшомъ содержаніи сѣры въ углѣ можно принять, что теплота растворенія сѣрной кислоты пропорціональна количеству ея, и тогда вся поправка на образованіе сѣрной кислоты для 1% сѣры будетъ равна 22,5 кал.

(17,0 кал.—теплота образованія + 5,5 кал.—тепл. растворенія).

3) Поправка на обращеніе паровъ воды въ жидкую воду. При калориметрическихъ опредѣленіяхъ въ бомбѣ гигроскопическая вода топлива и та вода, которая образовалась отъ горѣнія его водорода, получается въ видѣ жидкой воды, между тѣмъ, при горѣніи топлива подъ паровыми котлами и въ большинствѣ другихъ случаевъ, весь водяной паръ, какъ образовавшійся на счетъ водорода топлива, такъ и на счетъ гигроскопической воды уходитъ въ видѣ пара, а не въ видѣ жидкой воды.

Такъ какъ 3 вѣсовыхъ единицы водорода и 16 вѣсовыхъ единицъ кислорода дѣють 18 единицъ воды, то поправка выразится такимъ уравненіемъ:

$$\frac{9H + W}{100} \cdot 600,$$

гдѣ H—процентное содержаніе водорода въ топливѣ, W—процентъ гигроскопической воды, 600—количество единицъ тепла, которое уносится въ трубу 1 килограммомъ воды, образовавшейся при горѣніи топлива.

### Анализъ топочныхъ газовъ.

Анализъ топочныхъ газовъ имѣетъ большое значеніе для рѣшенія вопроса о томъ, сполна ли сгораетъ топливо, и не вводится ли значительный избытокъ воздуха. Рѣшеніе этихъ вопросовъ можетъ повести къ большому сбереженію топлива и къ лучшей утилизаціи его теплотворной способности. Взятіе правильной пробы тутъ, какъ и въ другихъ случаяхъ, очень важно. Къ сожалѣнію, мы здѣсь встрѣчаемся съ непреодолимыми трудностями, ибо, можно сказать, каждую минуту составъ топочныхъ газовъ измѣняется. Такъ, Р. Фишеръ приводитъ слѣдующій составъ топочныхъ газовъ изъ подъ парового котла.

|                       | Черезъ 1 минуту послѣ забрасыванія новаго топлива. | Черезъ 12 минутъ послѣ забрасыванія топлива. |
|-----------------------|--|--|
| угельнаго ангидрида . | 13,5%  | 4,0%   |
| окиси углерода        | 0  | 0  |
| кислорода             | 5,5  | 16,5   |
| азота                 | 81,0   | 79,0   |
| дымъ                  | быль   | нѣтъ   |

Поэтому, единичное изслѣдованіе не имѣетъ особенно большого значенія. Если желательно составить себѣ правильную картину относительно дѣйствія той или иной топки, то необходимо произвести цѣлый рядъ анализовъ, быстро слѣдующихъ одинъ за другимъ, такъ, чтобы анализы обнимали довольно значительный промежутокъ времени.

Для того, чтобы взять пробу топочныхъ газовъ, продѣлываютъ въ дымоходѣ отверстіе, въ которое вставляютъ на глинѣ или стеклянную, если температура газовъ въ этомъ мѣстѣ ниже 500—600°,



или фарфоровую трубку, если газы очень горячи. Брать желѣзную трубку не слѣдуетъ, ибо желѣзо при сравнительно невысокой температурѣ вступаетъ во взаимодействіе съ газами: если газы содержатъ много кислорода, оно его поглощаетъ, а какъ только появятся газы, обладающіе восстановительнымъ характеромъ, желѣзо начинаетъ отдавать поглощенный кислородъ. Къ трубкѣ, помѣщенной въ дымоходъ, при помощи каучуковаго рукава присоединяется какой-либо приборъ, который можетъ засасывать газъ изъ дымохода. Обыкновенно для этого пользуются каучуковымъ шаромъ, съ одного конца засасывающимъ, а съ другого нагнетающимъ.

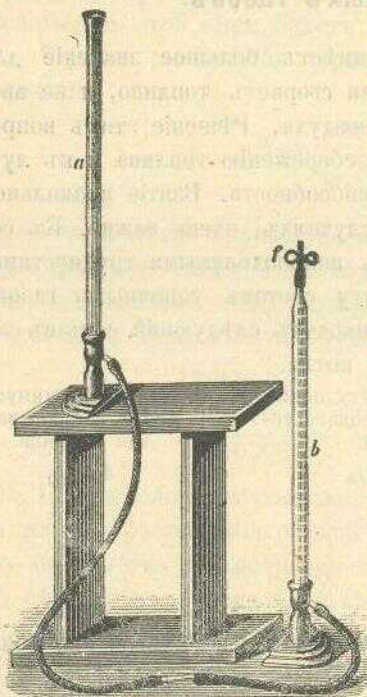


Рис. 6.

трубочка с. Шаръ а—емкостью около 100 к. с., шаръ b—150, такъ что, если въ b помѣстить 100 к. с. какого-либо газа, то останется еще около 50 к. с. пространства, которое можетъ быть заполнено какимъ-либо реактивомъ; m—фарфоровая пластинка, служащая для болѣе яснаго различенія границы жидкости, передвигающейся по капилляру. Въ томъ случаѣ, если реактивомъ,

Анализъ топочныхъ газовъ легко производится по Гемпелю, или при помощи аппарата Ореса (см. анализъ свѣтильнаго, генераторнаго и др. газовъ).

Аппараты Гемпеля состоятъ изъ газовой бюретки и нѣсколькихъ газовыхъ пипетокъ. Двѣ стеклянные трубки а и b (рис. 6), соединенныя каучуковой трубкой и укрѣпленныя на тяжелыхъ ножкахъ, образуютъ бюретку. Трубка b, раздѣленная на кубическіе сантиметры, переходитъ въ верхнемъ концѣ въ толстостѣнную капиллярную трубочку, на которую также надѣтъ каучукъ, запирающійся зажимомъ f. Поглотительная пипетка (рис. 7) состоитъ изъ 2 большихъ шаровъ а и b, соединенныхъ трубкой d; отъ шара b идетъ капиллярная толстостѣнная



которымъ обрабатываютъ газъ при анализѣ, служить твердое вещество, то у пипетки вмѣсто шара *b* дѣлается цилиндрикъ съ тубусомъ, черезъ который въ пипетку можно помѣстить какое-либо твердое вещество (рис. 8).

Анализъ газовъ по Гемпелю производится такъ. Открывши зажимъ бюретки, поднимаютъ лѣвой рукой трубку *a* до тѣхъ поръ, пока налитая въ нее вода не заполнитъ всю трубку *b* и начнетъ выливаться черезъ каучуковую трубку, надѣтую на верхній конецъ. Тогда верхній конецъ трубки *b* запираютъ зажимомъ. Затѣмъ при помощи каучука присоединяютъ бюретку къ трубкѣ, вмазанной въ дымоходъ и уже наполненной подлежащими изслѣдованію газами, опускаютъ трубку *A* книзу и, открывъ зажимъ, засасываютъ изъ дымоходовъ газы въ бюретку. Газовъ при этомъ лучше забрать больше, чѣмъ 100 к. с. Когда бюретка наполнена газами, вновь закрываютъ зажимъ *f* и отдѣляютъ бюретку отъ дымохода. Прежде чѣмъ подвергнуть взятый газъ анализу, ждутъ нѣкоторое время, дабы онъ принялъ температуру окружающаго воздуха;

кромѣ того нужно отмѣрить точно 100 к. с. газа, а излишекъ выпустить изъ бюретки. Для этого поднимаютъ трубку *A* кверху до тѣхъ поръ, пока вода внутри трубки *B* не станетъ на нуль, тогда зажимаютъ пальцемъ каучуковую трубку, соединяющую *A* и *B*, и на одно мгновеніе открываютъ зажимъ *f*; избытокъ газа выйдетъ вонъ изъ бюретки, и въ бюреткѣ останется ровно 100 к. с. газа, въ чемъ, впрочемъ, слѣдуетъ убѣдиться,

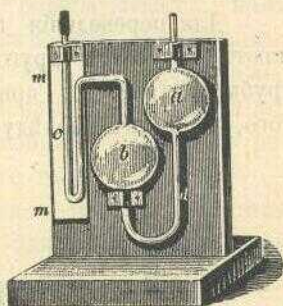


Рис. 7.

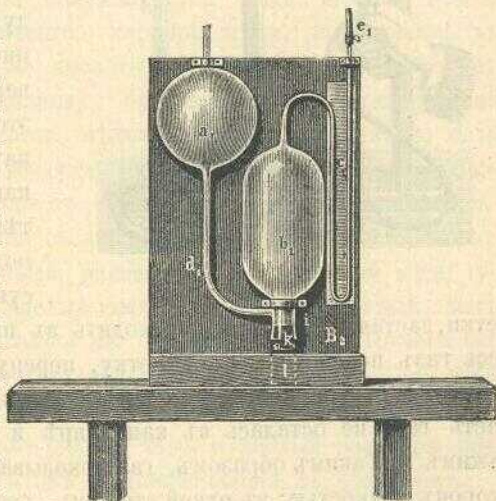


Рис. 8.

въ чемъ, впрочемъ, слѣдуетъ убѣдиться,



поставивъ трубки А и В рядомъ такъ, чтобы вода въ нихъ стояла на одномъ уровнѣ.

Послѣ того, какъ такимъ образомъ отмѣренъ точно объемъ газа, приступаютъ къ его анализу. При анализѣ газа его приводятъ въ соприкосновеніе съ различными реактивами, налитыми въ пипетки. При этомъ въ зависимости отъ реактива происходитъ поглощеніе той или иной составной части газа.

Для переведенія газа изъ бюретки въ пипетку ихъ соединяютъ другъ съ другомъ при помощи стеклянной капиллярной трубки Е (рис. 9), при чемъ пипетку ставятъ на подставку. Для того, чтобы къ изслѣдуемому газу не примѣшался воздухъ, капиллярную трубку Е и каучукъ,

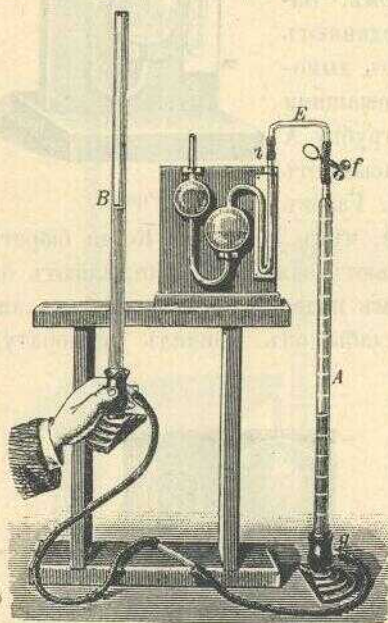


Рис. 9.

надѣтый на конецъ бюретки, наполняютъ водой; для той же цѣли заполняютъ и у пипетки какъ тоненькую трубочку, такъ и соединенный съ ней нижній шаръ, реактивомъ, съ которымъ газъ долженъ быть приведенъ въ соприкосновеніе. Этого достигаютъ, вдвывая ртомъ воздухъ въ широкую трубку пипетки, соединенную съ верхнимъ шаромъ. Послѣ этого пипетка при помощи каучука і присоединяется къ капиллярной трубкѣ Е. Затѣмъ, открывъ зажимъ f и поднявъ, какъ видно на рисункѣ, одну половину В бюретки, заставляютъ газъ переходить въ пипетку. Послѣ того какъ весь газъ переведенъ въ пипетку, перепускаютъ туда же изъ бюретки нѣкоторое количество воды, что дѣлается для того, чтобы часть газа не осталась въ капиллярѣ и каучукахъ, и запираютъ зажимъ f. Такимъ образомъ, газъ оказывается запертый съ двухъ сторонъ жидкостью: съ одной стороны—реактивомъ (поглотителемъ), съ другой стороны—водой. Для возможно болѣе быстраго поглощенія газа пипетку осторожно покачиваютъ. Черезъ нѣсколько ми-



нуть переводятъ газъ обратно изъ пипетки въ бюретку, для чего опускаютъ часть В бюретки и открываютъ зажимъ f. Послѣ того какъ весь газъ перейдетъ въ бюретку, и поглотитель заполнить трубку E, запираютъ зажимъ f, приводятъ жидкость въ обеихъ колѣнахъ бюретки къ одному уровню и отсчитываютъ объемъ, занимаемый теперь газомъ. Для того, чтобы убѣдиться, что все, что могло поглотиться, поглощено, вновь газъ обрабатываютъ, какъ указано выше, поглотителемъ и вновь измѣряютъ его объемъ. Если разницы между этими двумя отсчетами нѣтъ, то опытъ можно считать оконченнымъ. Разность между первоначальнымъ объемомъ и полученнымъ послѣ приведенія газа въ соприкосновеніе съ реактивомъ покажетъ количество поглощенного газа.

Точно такимъ же образомъ обрабатываютъ изслѣдуемый газъ вторымъ реактивомъ, третьимъ и т. д. Для каждаго реактива лучше имѣть особую пипетку.

Обыкновенно при анализѣ точныхъ газовъ опредѣляютъ количество кислорода, углекислаго газа и окиси углерода.

Пипетку, назначенную для поглощенія углекислаго газа, наполняютъ растворомъ ѣдкаго кали (1 ч. КОН на 2 ч. воды).

Окись углерода поглощаютъ или солянокислымъ, или амміачнымъ растворомъ полухлористой мѣди. Для полученія кислаго раствора 10 гр. продажной полухлористой мѣди, которая всегда содержитъ нѣкоторое количество хлорной мѣди, растворяютъ въ 250 к. с. крѣпкой соляной кислоты. Растворъ помѣщаютъ въ плотно закрывающуюся стеклянку, бросивъ туда предварительно кусокъ мѣдной сѣтки. Черезъ нѣкоторое время растворъ, если онъ вполне уединенъ отъ воздуха, дѣлается почти совершенно безцвѣтнымъ. Жидкость, слитая съ осадка и обыкновенно окрашивающаяся при соприкосновеніи съ воздухомъ, служитъ для поглощенія окиси углерода. Амміачный растворъ полухлористой мѣди готовятъ такъ. Прозрачный кислый растворъ, приготовленный, какъ только что указано, выливаютъ въ 1½ литра воды. Тотчасъ же осѣдаетъ бѣлый осадокъ полухлористой мѣди. Черезъ 24 часа воду съ осадка сливаютъ, а осадокъ растворяютъ въ 250 к. с. амміака (уд. в. 0,91). Какъ этотъ, такъ и кислый растворъ при сохраненіи нужно защищать отъ соприкосновенія съ воздухомъ.

Поглощеніе окиси углерода этими растворителями идетъ медленно, и при употребленіи даже свѣжихъ растворовъ приходится газъ взбалтывать съ реактивомъ по крайней мѣрѣ 5 минутъ. Что



же касается очень старыхъ растворовъ, уже поглотившихъ при прежнихъ опредѣленіяхъ значительное количество окиси углерода: то они иногда не только не поглощаютъ изъ газа новой окиси углерода, но даже отдаютъ прежде ими поглощенную, вслѣдствіе чего иногда замѣчается не уменьшеніе объема газа, а увеличеніе. Амміачный растворъ, впрочемъ, подобнымъ свойствомъ не обладаетъ. Вообще, нужно сказать, что опредѣленіе окиси углерода по поглощенію ея не совѣтъ точно.

Для поглощенія кислорода можно пользоваться или щелочнымъ растворомъ пирогалловой кислоты (20 гр. пирогалловой кислоты растворяютъ въ 500 к. с. ѣдкаго кали 1:2. Поглощеніе оканчивается приблизительно черезъ 5 минутъ), или фосфоромъ. Этотъ послѣдній способъ очень удобенъ, и разъ заряженная пипетка служитъ долго. Фосфоръ, отлитый въ тоненькія палочки \*) помѣщаютъ въ пипетку (см. рис. 8), сполна наполненную водой для защиты фосфора отъ воздуха. Какъ только газъ, содержащій кислородъ, будетъ введень въ пипетку и приведенъ такимъ образомъ въ соприкосновеніе съ фосфоромъ, тотчасъ же появляется въ пипеткѣ облако фосфористаго ангидрида, въ темнотѣ же замѣчается при этомъ свѣченіе. Моментъ прекращенія свѣченія указываетъ на окончаніе поглощенія. При температурѣ, нисшей 14° С., полезно для облегченія реакціи слабо подогрѣть пипетку съ фосфоромъ, подержавъ ее въ рукѣ. Тотчасъ послѣ окончанія свѣченія непоглощенный газъ переводятъ въ бюретку для измѣренія, не дожидаясь исчезновенія дыма: его присутствіе не оказываетъ никакого вліянія на точность опредѣленія. Пипетки съ фосфоромъ слѣдуетъ хранить въ темнотѣ.

Вычисленіе результатовъ анализа по Гемпелю очень просто: если взято для анализа 100 к. с. топочныхъ газовъ, то количества поглощенного газа и будутъ выражать въ процентахъ содержаніе данного газа въ смѣси.

При сожиганіи топлива имѣютъ въ виду возможно большее использование энергіи, въ немъ заключающейся. Горѣніе углерода

---

\*) Для полученія такихъ тоненькихъ палочекъ, фосфоръ расплавляютъ въ стаканѣ подъ водой и при помощи каучуковаго шара засасываютъ его въ стеклянную трубочку діаметромъ около 2 миллиметровъ. Какъ только въ трубочку набрано нужное количество фосфора, трубочку погружаютъ въ холодную воду и выталкиваютъ изъ нея проволокой палочку застывшаго фосфора.



можетъ идти или до углекислаго газа, или до окиси углерода. Когда углеродъ горитъ до окиси углерода, то на 1 килограммъ углерода выдѣляется 2473 калоріи. Если теперь образовавшуюся окись углерода сжечь до углекислаго газа, то вновь выдѣлится 5607 калорій. Отсюда ясно, что въ той части углерода, которая сгорѣла до окиси, теряется двѣ трети заключающейся въ ней энергіи.

Полное горѣніе топлива съ образованіемъ одной только углекислоты не можетъ идти при теоретическомъ количествѣ воздуха; всегда требуется нѣкоторый его избытокъ. Если этотъ избытокъ очень малъ, то въ топочныхъ газахъ появляется окись углерода, если же онъ великъ, то вслѣдствіе охлажденія понижается температура пламени, много тепла пойдетъ на нагрѣваніе этого лишняго воздуха и потеряется вмѣстѣ съ уходящими черезъ трубку газами. Лучшіе результаты получаются въ томъ случаѣ, когда горѣніе идетъ при 1,3 теоретич. количества воздуха; при этомъ въ топочныхъ газахъ будетъ 5 объемныхъ процентовъ свободнаго кислорода, количество же углекислаго газа при хорошемъ правильномъ горѣніи обыкновенно бываетъ 12—15%.

### Анализъ свѣтильнаго, генераторнаго и др. газовъ.

Составъ этихъ газовъ очень сложенъ, но для сужденія о достоинствѣ ихъ довольствуются опредѣленіемъ слѣд. составныхъ частей: углекислаго газа, кислорода, метана и тяжелыхъ углеводородовъ. Кромѣ того, для свѣтильнаго газа опредѣляютъ еще удѣльный вѣсъ и освѣтительную способность.

Опредѣленіе состава газа обыкновенно производятъ или по Гемпелю (см. анализъ топочныхъ газовъ), или при помощи аппарата Орса, измѣненнаго Лунге (рис. 10). Бюретка а, служащая для измѣренія газа, помѣщена въ трубку, наполненную водой, вслѣдствіе чего на объемъ газа меньше вліяютъ измѣненія температуры окружающаго воздуха. Нижняя часть бюретки раздѣлена на десятые доли кубическаго сантиметра. Бюретка внизу при помощи каучуковой трубки соединена со стеклянкой, съ тубусомъ внизу. Эта стеклянка, наполненная до половины водой, служитъ для переведенія газа изъ бюретокъ въ поглотительныя пипетки и наоборотъ, а также для приведенія газа къ атмосферному давленію. Отъ бюретки вверху отходитъ толстостѣнная капиллярная



трубка, которая при помощи отростковъ и крановъ можетъ соединить бюретку съ любымъ поглотительнымъ сосудомъ (на рис. 10 такихъ сосудовъ четыре *b*, *c*, *d*, *h*), или черезъ U-образную трубку (обозначенную пунктиромъ), набитую ватой для задержанія пыли или сажи, съ трубкой, забирающей газъ для изслѣдованія.

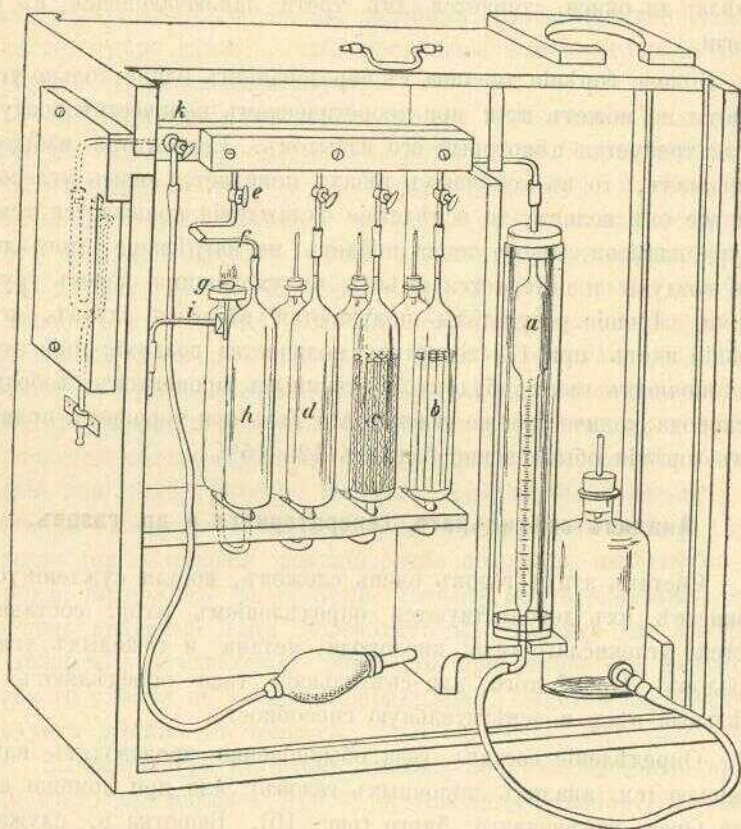


Рис. 10.

Поглотительные сосуды *b*, *c* и *d* наполняются тѣмъ или инымъ поглотителемъ въ зависимости отъ того, какія составныя части газа желательно опредѣлять. Пипетка же *h* вмѣстѣ съ кольчатой капиллярной трубкой *f*, набитой палладіевымъ асбестомъ, служитъ для опредѣленія водорода и наполняется водой.

Работа съ этимъ аппаратомъ ведется такъ. Установивъ сообщеніе бюретки съ воздухомъ черезъ трехходовой кранъ *K*, поднимаютъ сосудъ съ тубусомъ кверху, вслѣдствіе чего бюретка *a*



наполняется водой. Тогда, закрывъ кранъ К и открывъ одинъ изъ крановъ, ведущихъ къ пипеткѣ, опускають сосудъ съ тубусомъ книзу, отчего поглотитель поднимется въ томъ колѣнѣ пипетки, которая соединена съ краномъ. Какъ только поглотитель дойдетъ до черты, кранъ запирають. Такъ поступаютъ и съ другими поглотительными сосудами. Особенное вниманіе при этомъ нужно обращать на то, чтобы краны были хорошо смазаны вазелиномъ, и чтобы при засасываніи поглотителя онъ не попадалъ въ кранъ. Если же, благодаря недосмотру, это произошло, необходимо тщательно обтереть кранъ бумагой и вновь смазать его вазелиномъ, въ противномъ случаѣ кранъ можетъ такъ прилипнуть, что, при попыткахъ его открыть, онъ сломается. Когда поглотители во всѣхъ сосудахъ доведены до черты, приступаютъ къ взятію образца газа, для чего прежде всего бюретку наполняютъ водой до 0 такъ, какъ указано выше; затѣмъ, присоединивъ U-образную трубку къ газопроводу и установивъ сообщеніе при помощи трехходового крана К между высасывающей каучуковой грушей и газопроводомъ, начинаютъ просасывать газъ черезъ U-образную трубку. Минуты черезъ 2—3 воздухъ въ послѣдней будетъ замѣненъ газомъ. Тогда кранъ К ставятъ такъ, чтобы было сообщеніе между бюреткой и газопроводомъ; и, опустивъ сосудъ съ тубусомъ книзу, набирають въ бюретку ровно 100 к. с. газа. Затѣмъ при помощи того же крана К совершенно уединяють приборъ отъ груши и газопровода. Теперь приступаютъ къ самому анализу, который выполняется такъ же, какъ и по Гемпелю (см. анализъ топочныхъ газовъ). Положимъ, что мы желаемъ опредѣлить количество  $\text{CO}_2$ . Для этого мы, открывъ проходной кранъ пипетки в, наполненной растворомъ ѣдкаго кали, и поднявъ сосудъ съ тубусомъ, переводимъ весь газъ въ пипетку и оставляемъ его въ соприкосновеніи со щелочью минуты 2. (Для облегченія поглощенія часто увеличиваютъ поглощающую поверхность, помѣщая въ поглотительные сосуды стеклянныя трубочки). Послѣ того какъ углекислый газъ поглотился ѣдкой щелочью, опускаемъ сосудъ съ тубусомъ книзу, переводимъ такимъ образомъ оставшійся газъ въ бюретку и объемъ его измѣряемъ. Разность между этимъ отсчетомъ и прежнимъ дастъ количество углекислаго газа. Для поглощенія кислорода пользуются щелочнымъ растворомъ пирогалловой кислоты или фосфоромъ, для окиси углерода—щелочнымъ или кислымъ растворомъ полухлористой мѣди (см. анализъ топочныхъ



газовъ), а для тяжелыхъ углеводородовъ — бромной водой (или дымящей сѣрной кислотой). При этомъ поглощаются этиленъ и другіе непредѣльные углеводороды и бензолъ. Для удаленія паровъ брома (или  $\text{SO}_3$ ) необходимо обработать газъ ѣдкой щелочью, для чего его передъ измѣреніемъ переводятъ въ пипетку со щелочью.

Для опредѣленія водорода поступаютъ такъ. Послѣ того какъ изъ газа удалены  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$  и тяжелые углеводороды, черезъ кранъ К (отнявъ каучукъ) засасываютъ въ бюретку опредѣленное количество воздуха или кислорода. Если газа осталось очень много и, значить, воздуха можно прибавить къ нему только небольшое количество, слѣдуетъ часть газа выпустить вонъ черезъ кранъ К. Затѣмъ, подогрѣваютъ трубочку f настолько, чтобы безъ ожога можно было на мгновение къ ней прикоснуться пальцемъ и, открывъ кранъ e, медленно перепускаютъ смѣсь газа съ воздухомъ (или кислородомъ) въ сосудъ h, при чемъ палладіевый асбестъ накаливается. Послѣ того, какъ весь газъ переведенъ въ h, его обратно такъ же медленно переводятъ въ бюретку. Для полного сжиганія водорода это перепусканіе иногда приходится повторить раза 2—3, и, во всякомъ случаѣ, необходимо произвести еще опытъ на полную сгоранія водорода, прибавивъ еще нѣкоторое количество воздуха.

Вычисленіе результата опредѣленія водорода производится слѣд. образомъ. Положимъ, что для анализа было взято 100 к. с. газа и послѣ поглощенія  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$  и тяжелыхъ углеводородовъ его осталось 85 к. с. Часть газа выпущена вонъ, а для опредѣленія водорода взято 22,2 к. с.; къ этому газу прибавлено 47,8 к. с. воздуха, газъ сожженъ при помощи палладіева асбеста, и послѣ сожженія остатокъ былъ равенъ 51 к. с. Такимъ образомъ, сжатіе равно 19 к. с.

$$22,2 + 47,8 = 70; 70 - 51 = 19.$$

Это сжатіе наблюдено для 22,2 к. с. газа, а для всего газа оно равно  $(22,2 : 19 = 85 : x)$ ;  $x = 72,8$ .

Двѣ трети этого объема были заняты водородомъ, откуда количество водорода  $72,8 \times \frac{2}{3} = 48,5$  к. с., т. е. 48,5 процента.

Если палладіевый асбестъ былъ накаленъ не сильно, то опасаться сгоранія метана нѣтъ основанія.

Въ томъ случаѣ, когда желательно опредѣлить количество метана въ газѣ, то приходится пользоваться усложненнымъ аппара-



ратомъ, напр. приборомъ Фибера, въ которомъ находится пипетка для взрыва метана въ кислородъ.

Если этого прибора не имѣется, то можно для опредѣленія метана воспользоваться пипеткой Гемпеля (см. анализъ топочныхъ газовъ), у которой въ шаръ, соединенный съ капиллярной трубкой впаяны платиновыя проволочки, отстоящія другъ отъ друга внутри шара на 1—2 мм. Проволочки эти снаружи имѣютъ ушки для соединенія ихъ со спиралью Румкорфа. Газъ, изъ котораго уже удалены всё его составныя части, кромѣ метана и азота (т. е. остатокъ отъ опредѣленія водорода), переводятъ въ такую пипетку, прибавляютъ къ нему опредѣленное количество воздуха или кислорода и производятъ взрывъ метана, пропустивъ между платиновыми проволочками искру. Для того, чтобы давленіе, развивающееся при взрывѣ, не сорвало каучукъ съ пипетки, вся ея капиллярная трубка должна быть наполнена водою. Оставшійся послѣ взрыва газъ переводятъ въ пипетку съ ѣдкой щелочью для поглощенія образовавшейся углекислоты и измѣряютъ. Вычисленіе производятъ такъ. Положимъ, что объемъ смѣси изслѣдуемаго газа съ воздухомъ или кислородомъ былъ А, послѣ взрыва и поглощенія угольнаго ангидрида объемъ остатка сдѣлался равнымъ В, тогда уменьшеніе объема будетъ равно  $A - B = C$ . Это уменьшеніе объема произошло отъ того, что поглотивъ угольный ангидридъ и ступилась вода, которые образовались изъ метана при его сжиганіи по уравненію.



1 объемъ. 2 объема.

Какъ видно изъ уравненія, послѣ сжиганія метана и поглощенія продуктовъ горѣнія исчезаетъ въ 3 раза большее количество газа сравнительно съ объемомъ метана, бывшаго въ изслѣдуемомъ газѣ. Для того, чтобы узнать количество метана, нужно величину С раздѣлить на 3.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, именно, когда на 100 объемовъ негорючихъ газовъ приходится менѣе 26 объемовъ горючихъ ( $\text{CH}_4 + \text{O}$ ), взрыва можетъ не произойти. Тогда приходится къ сжигаемой смѣси прибавить нѣкоторое количество гремучаго газа ( $2\text{H}_2 + \text{O}_2$ ).

Въ виду того, что при неосторожномъ сильномъ нагрѣваніи палладіеваго асбеста при опредѣленіи водорода можетъ сгорѣть часть и метанъ, иногда эти два вещества опредѣляютъ сразу. Тогда поступаютъ слѣдующимъ образомъ: 15—16 к. с. газа, остав-



шагося послѣ поглощенія окиси углерода, переводятъ въ только что описанную пипетку Гемпеля, приспособленную для взрыва. Къ этому газу прибавляютъ изъ бюретки точно отмѣренное (100 к. с.) количество воздуха (т. е. 20,9 к. с. кислорода) и, перемѣшавъ газы взбалтываніемъ, пропускаютъ между платиновыми проволоками искру. Послѣ взрыва безъ предварительнаго отчета перегоняютъ газъ въ пипетку съ ѣдкимъ кали и потомъ измѣряютъ въ бюреткѣ. Разность между прежнимъ объемомъ смѣси съ воздухомъ и теперь отсчитаннымъ даетъ величину сжатія ( $V_c$ ). Затѣмъ опредѣляютъ неизрасходованный кислородъ посредствомъ фосфора или щелочного раствора пирогалловой кислоты. Если вычесть найденный такимъ образомъ избытокъ кислорода изъ прибавленнаго количества его (20,9 к. с.), то получится количество кислорода, которое затрачено на сожженіе ( $V_o$ ). Полагая объемъ водорода равнымъ  $x$ , объемъ метана— $y$ , имѣемъ два уравненія:

$$V_c = \frac{3}{2}x + 3y \text{ и } V_o = \frac{1}{2}x + 2y,$$

$$\text{откуда } x = \frac{4}{3}V_c - 2V_o, \quad y = V_o - \frac{1}{3}V_c.$$

Полученныя такимъ образомъ числовыя данныя перечисляютъ на весь остатокъ газа и тогда получаютъ процентное содержаніе водорода и метана въ газѣ.

### Опредѣленіе удѣльнаго вѣса.

Опредѣленіе удѣльнаго вѣса газа основано на томъ, что удѣльные вѣса двухъ газовъ относятся другъ къ другу, какъ квадраты временъ, въ теченіе которыхъ равные объемы этихъ газовъ при одинаковыхъ условіяхъ температуры и давленія вытекаютъ изъ одинаковыхъ отверстій. Въ техникѣ удѣльный вѣсъ газа обыкновенно опредѣляютъ по отношенію къ воздуху. Если время истеченія какого-либо объема воздуха равно 1, а время истеченія такого же объема газа  $g$ , то удѣльный вѣсъ газа =  $\frac{g^2}{1^2}$ . Рис. 11

представляетъ приборъ, при помощи котораго въ техникѣ обыкновенно опредѣляютъ удѣльный вѣсъ газа. Въ стеклянномъ стаканѣ А при помощи оправы  $\Gamma$  подвѣшенъ стеклянный же цилиндръ В безъ дна и термометръ  $t$ . Цилиндръ В не доходитъ до дна стакана А. На оправѣ  $\Gamma$  укрѣплены 2 трубки  $a$  и  $b$  съ кранами. Край  $b$



имѣть два хода: его можно поставить такъ, что газъ изъ цилиндра пойдетъ или черезъ привинчивающуюся головку с, или черезъ боковой отростокъ. Въ головкѣ с находится горизонтальная платиновая пластинка съ очень маленькимъ отверстіемъ, которое дѣлаютъ такъ: тонкой иглой пробиваютъ дырочку въ пластинкѣ, а потомъ эту дырочку заковываютъ на наковальѣ. Для защиты этой пластинки отъ пыли на головку С надѣваютъ, когда аппаратъ стоитъ безъ употребленія, колпачекъ.

Опредѣленіе удѣльнаго вѣса ведутъ слѣдующимъ образомъ.

Закрывши краны такъ, чтобы воздухъ не могъ выйти изъ цилиндра, наливаютъ въ стаканъ А воды комнатной температуры. Температуру замѣчаютъ по термометру t. Затѣмъ, ставятъ кранъ b такъ, чтобы воздухъ выходилъ изъ отверстія головки с, и наблюдаютъ моментъ, когда менискъ воды, подымаясь по цилиндру В, коснется мѣтки ш. Въ этотъ моментъ пускаютъ въ ходъ секундомѣръ и ждутъ, пока менискъ не коснется верхней мѣтки п, когда секундомѣръ останавливаютъ. Такимъ образомъ, по секундомѣру опредѣляютъ время истечения того объема воздуха, который находился въ цилиндрѣ между m и п. После этого соединяютъ при помощи каучуковаго рукава трубку а съ резервуаромъ, содержащимъ изслѣдуемый газъ, и заставляютъ его въ теченіе 2 минутъ проходить черезъ цилиндръ и уходить черезъ отростокъ трубки b, для чего имѣющійся на ней кранъ поворачиваютъ соответствующимъ образомъ; при этомъ оставшійся въ цилиндрѣ воздухъ вытѣсняется газомъ. Для болѣе полной замѣны воздуха газомъ удобно поступать такъ: кранъ b совершенно закрываютъ, кранъ а открываютъ и осторожно поднимаютъ вверхъ цилиндръ В, вслѣдствіе чего газъ будетъ въ него засасываться. Когда цилиндръ наполненъ газомъ, закрываютъ кранъ а, открываютъ b, цилиндръ опускаютъ и выгоняютъ газъ изъ цилиндра черезъ отростокъ b.

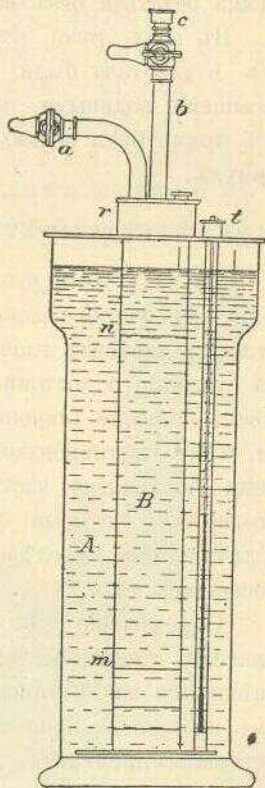


Рис. 11.



Повторивъ это поднятіе и опусканіе раза 3, сполна вытѣсняютъ изъ цилиндра оставшійся воздухъ и замѣняютъ его газомъ. Тогда вновь засасываютъ въ цилиндръ газъ и, лежаившись, когда вода въ стаканѣ А успокоится, опредѣляютъ время истеченія газа совершенно такъ же, какъ это было сдѣлано для воздуха. Лучше опредѣленія эти какъ для воздуха, такъ и для газа сдѣлать два раза и считать ихъ согласными только въ томъ случаѣ, если они не будутъ отличаться другъ отъ друга болѣе, чѣмъ на 0,2 секунды. По окончаніи опыта вновь замѣчаютъ температуру, которая должна остаться безъ измѣненія.

Въ виду того, что скорости истеченія какъ для воздуха, такъ и для газа были опредѣлены при одинаковыхъ условіяхъ (насыщеніе водяными парами, температура, давленіе), удѣльный вѣсъ прямо безъ всякихъ поправокъ вычисляется по данной выше формулѣ.

#### Опредѣленіе свѣтопроизводительной способности.

Въ виду того, что въ послѣднее время при газовомъ освѣщеніи пользуются газокалильными горѣлками Ауэра, сила свѣта которыхъ зависитъ главнымъ образомъ отъ температуры пламени, для сужденія о достоинствѣ газа, какъ освѣтительнаго матеріала, имѣетъ большее значеніе опредѣленіе его теплотворной способности, чѣмъ свѣтопроизводительной. Тѣмъ не менѣе и въ настоящее время послѣднюю часто приходится опредѣлять, такъ какъ въ договорахъ, которые заключаютъ газовые заводы съ городами, гарантируется опредѣленная минимальная свѣтопроизводительная способность газа.

Опредѣленіе свѣтопроизводительной способности основано на сравненіи степени освѣщенія двухъ плоскостей, изъ которыхъ одна освѣщается изслѣдуемымъ пламенемъ, а другая какимъ-либо другимъ пламенемъ, принимаемымъ за единицу. Такъ какъ глазъ не въ состояніи опредѣлить, во сколько разъ одна плоскость освѣщена сильнѣе другой, то измѣняютъ разстоянія (а и b) плоскостей отъ источниковъ свѣта (А и В) до тѣхъ поръ, пока освѣщеніе плоскостей не сдѣлается одинаковымъ. Тогда для сужденія о свѣтопроизводительной способности можно воспользоваться закономъ, что силы свѣта этихъ двухъ источниковъ свѣта, А и В, относятся другъ къ другу, какъ квадраты разстояній ихъ отъ освѣщаемыхъ ими плоскостей, т. е.  $A : B = a^2 : b^2$ .



При этихъ опредѣленіяхъ за единицу свѣта принимается свѣтъ или спермацетной свѣчи, сжигающей 120 гранъ (7,77 грамма) въ часъ спермацета при высотѣ пламени 44,5 мм. (Англія), или парафиновой свѣчи, высота пламени которой 50 мм. и діаметръ 2 ст. Свѣтильня ея состоитъ изъ опредѣленнаго числа нитей, изъ которыхъ одна красная (Германія). Въ настоящее время обыкновенно пользуются въ качествѣ единицы для сравненія лампы Гефнера - Альтенека, въ которой сжигается самый чистый уксусноамиловый эфиръ. Лампа эта даетъ точно опредѣленной силы свѣтъ тогда, когда она горитъ „въ спокойномъ чистомъ атмосферномъ воздухѣ, пламя ея свободно и подымается отъ массивной, налитанной уксусноамиловымъ эфиромъ свѣтильни, находящейся въ нейзильберовой трубкѣ, діаметромъ 8 мм. внутри и 8,3 мм. снаружи, и высотой 25 мм. Пламя должно имѣть въ вышину 40 мм. по крайней мѣрѣ черезъ 10 минутъ послѣ зажиганія. Внешній видъ лампы представленъ на рис. 12. Высота пламени устанавливается вращеніемъ зубчатки г, и опредѣляется при помощи приспособленія s, гдѣ на матовомъ стеклѣ на шкалѣ получается уменьшенное обратное изображеніе пламени. Сила свѣта лампы Гефнера - Альтенека (НК) находится въ такомъ отношеніи къ нѣмецкой (VK) и англійской свѣчѣ:

$$1 \text{ (НК)} = 0,826 \text{ (VK)} = 0,877 \text{ англійск.}$$

Для опредѣленія силы освѣщенія служитъ фотометръ Люммера и Бродхуна

(рис. 13). Онъ состоитъ изъ коробки L, въ которой находится совершенно непрозрачная бѣлая пластинка p, освѣщаемая съ двухъ сторонъ источниками свѣта  $L_1$  и  $L_2$  (рис. 14). Свѣтъ, отраженный одной стороной пластинки, отбрасывается зеркаломъ f на сте-

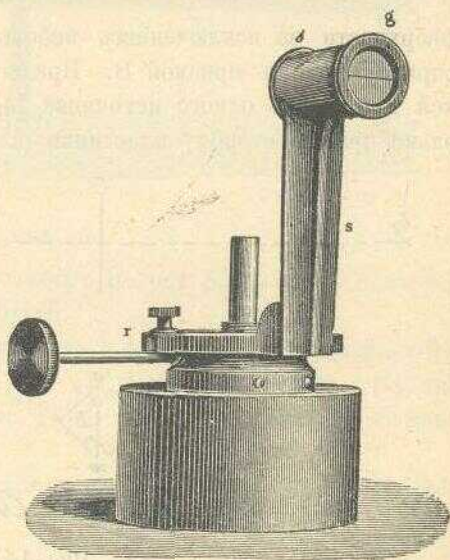


Рис. 12.



клинную призму А, другая же сторона при помощи зеркала  $f$ , посылаетъ лучи свѣта на призму В. Призма А имѣетъ одну сторону (въ разрѣзѣ отвѣчающую гипотенузѣ) отшлифованную по шаровой

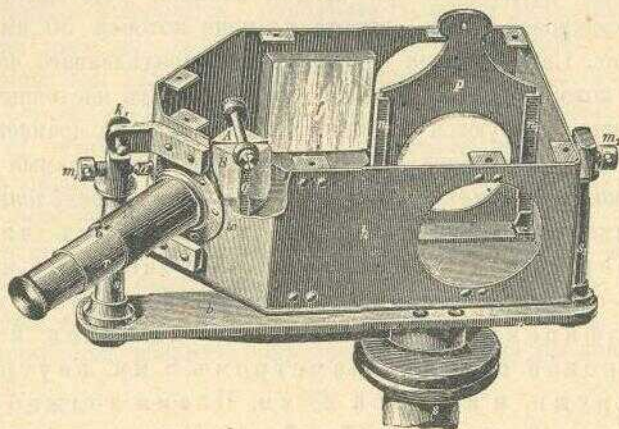


Рис. 13.

поверхности за исключеніемъ небольшой плоскости, которой она соприкасается съ призмой В. Предположимъ, что свѣтъ посылается только изъ одного источника  $L_{II}$ , тогда лучи его освѣщаютъ только правую сторону пластинки  $p$ . Лучи, отраженные отъ этой

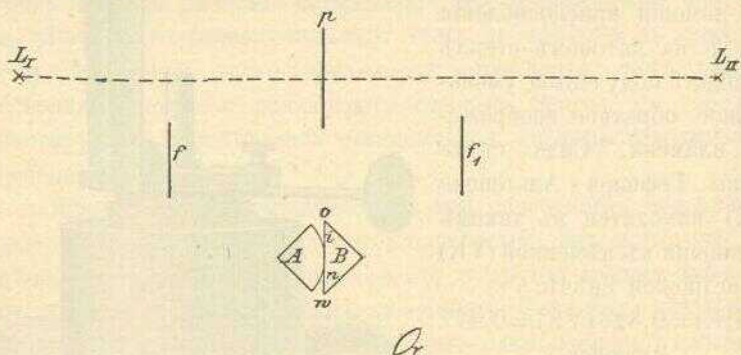


Рис. 14.

пластинки и зеркала  $f_1$ , попадутъ на призму В и, дойдя до плоскости  $Ow$ , отразятся отъ нея и попадутъ въ глазъ наблюдателя въ  $r$ . Но не всѣ лучи претерпятъ отраженіе отъ плоскости  $ow$ , часть лучей, которая попадетъ на пространство  $in$ , гдѣ обѣ призмы, прикасаясь плотно другъ къ другу, составляютъ какъ бы одно



цѣлое, пройдетъ въ призму А и не достигнетъ глаза наблюдателя. Вслѣдствіе этого наблюдатель увидитъ свѣтлое кольцо, внутри котораго будетъ находиться темное пятно. Если же свѣтъ будетъ идти только отъ  $L_1$ , то до наблюдателя дойдутъ только тѣ лучи, которые упадутъ на поверхность  $in$ , и тогда будетъ видно свѣтлое пятно на темномъ фонѣ. При одинаковомъ освѣщеніи пластинки р съ двухъ сторонъ никакой разницы въ освѣщеніи центральной части и краевъ не будетъ. Такого именно положенія фотометра на фотометрической скамьѣ и стараются достигнуть. Такъ какъ этотъ фотометръ даетъ вполне точныя показанія только въ томъ случаѣ, когда оба зеркала и обѣ призмы имѣютъ вполне одинаковыя свойства, чего достигнуть невозможно, то обыкновенно дѣлаютъ 2

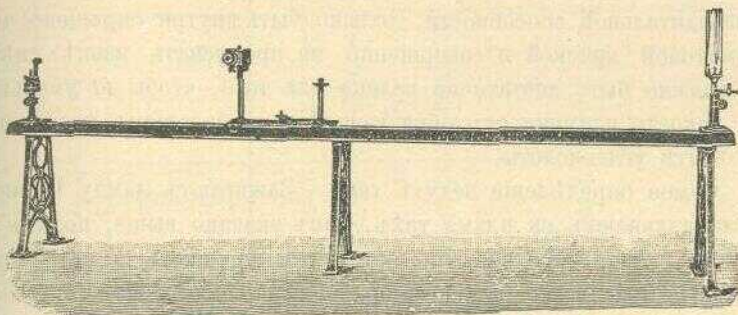


Рис. 15.

опредѣленія, поворачивая фотометръ на оси  $S$ , то одной стороной къ источнику свѣта  $L_1$ , то другой.

Сравниваемые источники свѣта и фотометръ устанавливаются на фотометрической скамьѣ (рис. 15) длиной 2,5 метра. На ней находятся 2 ряда дѣлений (рис. 16)  $S$  и  $S_{II}$ . На скамьѣ по ея кон-



Рис. 16.

цамъ неподвижно укрѣплены съ одной стороны газовая лампа Гейффера, съ другой—ислѣдуемый источникъ свѣта, фотометръ же помещается на тельжку, которая на колесикахъ можетъ передвигаться по скамьѣ. Тельжка имѣетъ указатель, по которому опредѣляется положеніе фотометра между источниками свѣта и, слѣдо-



вательно, относительная сила ихъ свѣта. Эта величина прямо читается по шкалѣ  $S_{II}$ .

Относительно горѣлки, въ которой слѣдуетъ сжигать газъ при опредѣленіи его свѣтопроизводительной способности, существуютъ разногласія. Последнее время чаще всего употребляютъ Аргандовую горѣлку Эльстера съ цилиндрическимъ стекломъ въ 210 мм. высотой, фабрики Шотта, и сжигаютъ въ ней 150 литровъ газа въ 1 часъ. Во всякомъ случаѣ, при опытѣ необходимо измѣрять количество сгорающаго газа при помощи точныхъ газовыхъ часовъ (Эльстера) и газъ предварительно пропускать черезъ регуляторъ давленія.

Помѣщеніе, въ которомъ производится опредѣленіе свѣтопроизводительной способности, должно быть внутри окрашено черной матовой краской и совершенно не пропускать извнѣ свѣта. Оно должно быть достаточно велико для того, чтобы не уменьшалась яркость пламени отъ образующейся въ большомъ количествѣ при опытѣ углекислоты.

Самое опредѣленіе ведутъ такъ. Зажигаютъ лампу Гефнера и устанавливаютъ ея пламя такъ, какъ указано выше, потомъ зажигаютъ газъ и передвигаютъ фотометръ по скамьѣ до тѣхъ поръ, пока поле зрѣнія не сдѣлается равномерно освѣщеннымъ. Тогда читаютъ на скамьѣ по  $S_{II}$  относительную свѣтопроизводительную силу этихъ двухъ источниковъ свѣта. Лучше сдѣлать рядъ отсчетовъ и взять среднее. Если желательно провѣрить правильность показаній фотометрической скамьи, то измѣряютъ разстоянія источниковъ свѣта отъ фотометра и свѣтопроизводительную силу вычисляютъ по выше приведенному уравненію.



Составъ (по объему). различныхъ горючихъ естественныхъ и искусственныхъ газовъ.

|   | Естествен. газы. |              |                   | Генераторный газъ. |               |               |        | Водяной.      |                      |               | Свѣгильный газъ. |  |  |
|---|------------------|--------------|-------------------|--------------------|---------------|---------------|--------|---------------|----------------------|---------------|------------------|--|--|
|   | Изъ<br>Инданъ.   | Изъ<br>Ваку. | Изъ<br>Питсбурга. | Изъ<br>дрова.      | Изъ<br>торфа. | Кам.<br>угля. | Кокса. | Изъ<br>кокса. | Изъ<br>кам.<br>угля. | Изъ<br>дрова. | Изъ<br>нефти.    |  |  |
| Метанъ CH <sub>4</sub> . . . . .                | 93,36            | 94,19        | 95,20             | 3—5                | 2—3           | 1—3           | 0,2    | 4,11          | 30—46                | 20,96—35,3    | 40—60            |  |  |
| Азотъ N <sub>2</sub> . . . . .                  | 3,28             | 0,52         | нѣтъ              | 51—59              | 54—58         | 57—68         | 62—66  | 4,43          | 0,5—3                | 0,42          | 2                |  |  |
| Водородъ H <sub>2</sub> . . . . .               | 1,76             | 0,38         | 2,00              | 7—10               | 8—13          | 4—8           | 1—4    | 52,76         | 35—54                | 29,6—48,67    | 13—33            |  |  |
| Оксень углерода CO . . . . .                    | 0,53             | 2,69         | 1,00              | 17—26              | 21—28         | 21—26         | 23—33  | 35,88         | 3—12                 | 22,3—40,28    | 2,5              |  |  |
| Кислородъ O <sub>2</sub> . . . . .              | 0,29             | —            | 1,30              | —                  | —             | —             | —      | 0,77          | 0,3                  | —             | 0,5              |  |  |
| Этиленъ C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> . . . . . | 0,28             | 2,32         | 0,50              | —                  | —             | —             | —      | —             | —                    | —             | —                |  |  |
| Угольный ангидридъ CO <sub>2</sub> . . . . .    | 0,25             | —            | нѣтъ              | 5—11               | 5—9           | 4—7           | 1—6    | 2,05          | 0,3—3                | 0,00—2,21     | 1                |  |  |
| Сѣрководородъ H <sub>2</sub> S . . . . .        | 0,18             | —            | нѣтъ              | —                  | —             | —             | —      | —             | —                    | —             | —                |  |  |
| Тяжелые углеводороды . . . . .                  | —                | —            | —                 | —                  | —             | —             | —      | —             | 3—22                 | 7,24—9        | 7—45             |  |  |
| Удельный вѣсъ . . . . .                         | —                | —            | —                 | —                  | —             | —             | —      | —             | 0,44—0,69            | 0,7           | 0,5—0,69         |  |  |



## Цементы.

Цементы при одинаковомъ ви́шнемъ видѣ часто бываютъ очень различнаго качества въ зависимости отъ элементарнаго состава, мелкости измола, и способа храненія. Затѣмъ, нужно имѣть въ виду, что цементы очень часто фальсифицируются различными посторонними веществами, понижающими ихъ достоинство.

Такъ какъ цементъ употребляется для построекъ, то самымъ важнымъ свойствомъ затвердѣвшаго цемента является его прочность—главнымъ образомъ сопротивленіе раздавливанію. Въ виду того, что при испытаніи цементовъ на раздавливаніе необходимы сложные, громоздые аппараты, часто опредѣленіе сопротивленія раздавливанію замѣняютъ болѣе удобнымъ опредѣленіемъ сопротивленія разрыву, по которому можно судить о сопротивленіи раздавливанію. Кромѣ этого, для прочности постройки имѣетъ большое значеніе постоянство объема застывшаго раствора, такъ какъ необходимо, чтобы цементъ, положенный на мѣсто, не сталъ современемъ пучиться. Въ виду того, что чѣмъ тоньше помоль, т. е. чѣмъ мельче частицы цемента, тѣмъ болѣе тѣсно онѣ будутъ прилегать другъ къ другу и къ зернамъ песка, и тѣмъ прочіе будетъ вся постройка, необходимымъ является опредѣленіе мелкости цемента. Далѣе, опредѣляютъ время застыванія цемента и его удѣльный вѣсъ. Время застыванія даетъ возможность рѣшить, къ какой категоріи принадлежитъ цементъ, къ быстро-твердѣющимъ или медленно-твердѣющимъ, что важно знать при работахъ съ цементомъ, а удѣльный вѣсъ отличаетъ романскіе цементы отъ португальскихъ.

### Опредѣленіе мелкости цемента.

Опредѣленіе мелкости цемента (крупности помола) производится просѣиваніемъ 100 гр. цемента черезъ сита и взвѣшиваніемъ той его части, которая осталась на ситѣ. По „Техническимъ условіямъ пріемки португаль-цементовъ“ Министерства Путей Сообщенія отъ удовлетворительнаго португальскаго цемента требуется, чтобы на ситѣ въ 900 отверстій на 1 квадратномъ сантиметрѣ (толщина проволоки, изъ которой соткано сито,—0,1 мм.) осталось не болѣе 16% взятаго цемента, и чтобы черезъ сито въ 4900 отверстій на 1 кв. сантим. (толщ. пров. 0,05 мм.) прошло не менѣе 50% всего цемента.



Мелкость порландскаго цемента при затвореніи безъ прибавленія песка считается не столь важной, какъ при затвореніи его съ пескомъ. Если цементъ не достаточно мелокъ, то нельзя дѣлать постройки на смѣси изъ 250—300 килогр. цемента на 1 куб. метръ песка, а необходимо брать цемента большее количество.

### Опредѣленіе удѣльнаго вѣса.

Удѣльный вѣсъ можно опредѣлить при помощи пикнометра, на практикѣ же обыкновенно для этого употребляютъ волюминометръ (объемомѣръ) Шумана (рис. 17). Онъ состоитъ изъ стекляннаго сосуда съ горлышкомъ, въ которое вшлифована длинная стеклянная трубка, раздѣленная на кубические сантиметры отъ 0 до 40 к. с. Самое опредѣленіе ведутъ такъ. Наполняютъ сосудъ черезъ трубку съ дѣлениями скипидаромъ, бензиномъ или лигроиномъ на столько, чтобы уровень жидкости стоялъ немного выше 0, и затѣмъ всыпаютъ въ сосудъ малыми порціями 100 гр. цемента, все время осторожно постукивая по аппарату для того, чтобы трубка не закупорилась. После внесенія цемента, минуты черезъ 3, замѣчаютъ положеніе уровня жидкости. Положимъ, что въ началѣ жидкость стояла на 1,8 к. с., а потомъ, послѣ прибавленія 100 гр. цемента, на 33,4 к. с. Разность между этими двумя отсчетами ( $33,4 - 1,8 = 31,6$ ) и указываетъ на объемъ, занимаемый 100 гр. цемента; отсюда удѣльный вѣсъ  $= 100 : 31,6 = 3,16$ .

Удѣльный вѣсъ порландскаго цемента по требованіямъ Мин. Пут. Сообщ. долженъ быть не ниже 3,05 (по высушиваніи при  $100^{\circ}$ ), для романскаго (просушеннаго при  $120^{\circ}$ ) 2,6—3,0.



Рис. 17.

### Опредѣленіе сопротивленія разрыву.

Такъ какъ цементы употребляются при постройкахъ часто въ смѣси съ пескомъ, то они испытываются на прочность въ чистомъ видѣ и въ смѣси съ пескомъ.

Испытаніе начинается съ приготовленія изъ цемента и воды тѣста „нормальной“ густоты. Различные цементы для получения тѣста одинаковой густоты требуютъ разное количество воды; по-



тому при испытаніяхъ приходится всякій разъ эмпирически находить то количество воды, которое сообщаетъ данному цементу известную степень густоты. Степень густоты опредѣляется при помощи иглы Вика (рис. 18). Приборъ этотъ состоитъ изъ статива со шкалой. Въ стативѣ можетъ свободно падать стальной стержень, при чемъ указатель, придѣланный къ нему, движется въ прорѣзѣ шкалы и, слѣдовательно, даетъ возможность видѣть, на сколько дѣлений опустился стержень. Подъ стержнемъ на стеклянной пластинкѣ помѣщается кольцо, высотой 4 ст., діаметромъ 8 ст., которое наполняютъ цементнымъ тѣстомъ. Къ нижнему концу стержня можно прикрѣпить при помощи винта или цилиндрикъ діаметромъ 1 сант., или иглу. Стержень вмѣстѣ съ этимъ цилиндрикомъ долженъ вѣсить 330 гр. „Нормальной“ густотой считается такая, при которой стержень, падающій на тѣсто съ 40-го дѣленія, доходитъ только до 6-го (допускается  $5\frac{1}{2}$  и  $6\frac{1}{2}$ ).

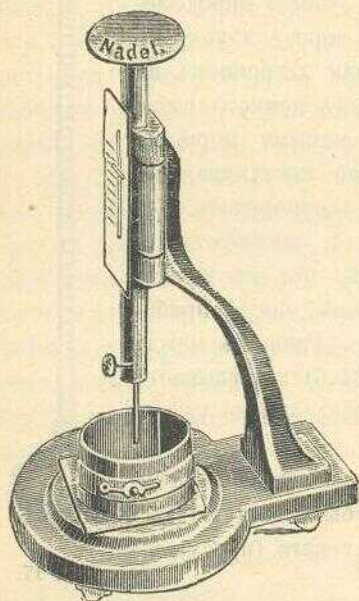


Рис 18.

Для приготовления нормального тѣста берутъ 400 гр. цемента, прибавляютъ воды отъ 96 до 124 к. с. и перемѣшиваютъ въ течение 5 минутъ. Затѣмъ накладываютъ его въ кольцо и заставляютъ на него падать стержень съ цилиндрикомъ. Если тѣсто не удовлетворяетъ вышеуказаннымъ условіямъ, то готовятъ новое тѣсто, увеличивъ или уменьшивъ количество воды. Быстро схватывающіе цементы затворяются большимъ количествомъ воды, чѣмъ медленно схватывающіе. Количество воды вообще должно быть

такое, чтобъ смѣсь при набивкѣ въ кольцо обнаруживала нѣкоторую пластичность и выступленіе воды на поверхности.

Послѣ того, какъ испытуемое тѣсто оказалось нормальнымъ, его употребляютъ для опредѣленія быстроты схватыванія. Для этого изъ стержня вынимаютъ цилиндрикъ и замѣняютъ его иглой цилиндрической формы съ сѣченіемъ въ 1 кв. мм. Общій вѣсъ

такого, чтобъ смѣсь при набивкѣ въ кольцо обнаруживала нѣкоторую пластичность и выступленіе воды на поверхности.



стержня съ иглой 300 гр. Началомъ схватыванія считается тотъ моментъ, когда игла, пронизавъ тѣсто подѣ дѣйствіемъ своей тяжести, не дойдетъ въ теченіе 1 мин. только на  $\frac{1}{2}$  мм. до дна сосуда, содержащаго тѣсто, при чемъ указатель остановится между 0 и 1. Послѣ того, какъ опредѣлено начало схватыванія, продолжаютъ такія же пробы съ иглой Вика, подводя всякій разъ новое мѣсто, до тѣхъ поръ, пока игла будетъ погружаться только на  $\frac{1}{2}$  мм. въ теченіе 1 минуты: это—конецъ схватыванія.

Предварительное испытаніе можно произвести и просто надъ лепешкой въ 1 сант. толщиной, приготовленной на стеклѣ. Конецъ схватыванія опредѣляется, какъ моментъ, когда ноготь не оставляетъ слѣда при легкомъ нажатіи, а легкое треніе поверхности не вызываетъ на ней влаги.

Начало схватыванія для порландскаго цемента должно наступать не ранѣе 15 минутъ, считая съ момента прибавленія воды къ цементу, а конецъ схватыванія не раньше одного часа и не позже 12 часовъ. Романскій цементъ считается быстро твердѣющимъ, когда начало схватыванія у него наступаетъ раньше 7 минутъ по прибавленіи воды; медленно твердѣющій романскій цементъ начинаетъ схватываться позже 15 минутъ по затвореніи. Смѣшивать съ водой быстро твердѣющій романскій цементъ слѣдуетъ 1 минуту, медленно твердѣющій 3 минуты.

Опредѣленіе постоянства объема производится такъ. Изъ „нормальнаго“ тѣста готовятъ на стеклянной или желѣзной пластинкѣ лепешку, діаметромъ 8—10 ст. и толщиной по срединѣ 1 ст. Послѣ 24 часовъ лежанія на воздухѣ ее погружаютъ въ воду, гдѣ и оставляютъ ее на 27 дней. Въ это время не должно появиться на ней ни искривленій, ни трещинъ у краевъ въ радіальномъ направленіи; при этомъ трещины въ видѣ концентрическихъ круговъ въ расчетъ не берутся. Это такъ называемая проба на пребываніе въ водѣ.

По другому способу поступаютъ такъ. Приготовленную, какъ указано выше, лепешку послѣ схватыванія помѣщаютъ въ воздушную баню, гдѣ и держатъ ее при  $120^{\circ}$  полтора часа. Послѣ нагрѣванія она не должна обнаруживать ни искривленій, ни трещинокъ по краямъ. Такія требованія предъявляются къ порландъ-цементу.

По „Временнымъ правиламъ пріемки и испытанія романъ-цементовъ“ М. П. С. лепешку изъ „нормальнаго тѣста“ всѣмъ



50 гр., діаметромъ 7 сантим., помѣщаютъ на стеклѣ, покрытомъ листами влажной пропускной бумаги, и оставляютъ въ такомъ видѣ на 2 сутокъ на воздухѣ; затѣмъ ее помѣщаютъ въ воздушную баню при температурѣ 120° не менѣе, какъ на 2 часа, потомъ вновь оставляютъ 2 сутокъ на воздухѣ и, наконецъ, кладутъ на 28 сутокъ въ воду. Трещины, образовавшіяся въ центрѣ лепешки въ расчетъ не принимаются.

### Испытаніе на разрывъ.

Для испытанія на разрывъ готовятъ образцы изъ тѣста нормальной густоты, тщательно перемѣшаннаго въ теченіе 5 минутъ. Тѣсто накладываютъ съ излишкомъ въ 6 металлическихъ формъ, которыя лежатъ на мраморной доскѣ, покрытой влажной пропускной бумагой. Формы состоятъ изъ 2-хъ половинокъ, соединенныхъ между собою шарниромъ; онѣ передъ наполненіемъ цементнымъ тѣстомъ должны быть вычищены и смазаны масломъ. Вылитое въ форму тѣсто застываетъ въ видѣ плитокъ (рис. 19),

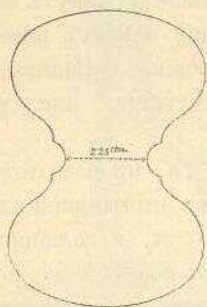


Рис. 19

похожихъ на цифру 8, съ перехватомъ по серединѣ; по этому перехвату, имѣющему сѣченіе въ 5 кв. сантиметровъ, производится потомъ разрывъ. Для того, чтобы изъ тѣста выгнать пузырьки воздуха, благодаря присутствію которыхъ понижается у цемента сопротивленіе разрыву, даютъ мраморной доскѣ, на которой лежатъ формы, мелкіе толчки объ столъ. Послѣ этого сръзаютъ ножомъ излишекъ тѣста съ формъ. Образцы оставляютъ въ формахъ во влажномъ пространствѣ отъ 15 до 24 часовъ, вообще до тѣхъ поръ, пока они не затвердѣютъ. Черезъ сутки послѣ приготовленія раствора образцы, вынутые изъ формъ, кладутся въ воду, гдѣ и остаются до испытанія. Вода, въ которой лежатъ образцы, мѣняется черезъ недѣлю.

Измѣреніе сопротивленія разрыву обыкновенно производится при помощи аппарата Михаэлиса (рис. 20). Онъ состоитъ изъ комбинаціи двухъ рычаговъ а и в, — одного (а) перваго рода, другого (в) втораго рода, такъ расположенныхъ, что давленіе на длинное плечо одного изъ нихъ увеличивается въ 50 разъ на одномъ изъ плечъ другого рычага. Эти рычаги расположены горизонтально одинъ надъ другимъ; точками опоры и приложенія силы на рыча-



гахъ служатъ острія трехгранныхъ призмъ, прикрѣпленныхъ къ рычагамъ. Верхній рычагъ *a*, болѣе длинный, чѣмъ нижній, имѣетъ отношеніе длины плечъ 10:1; у нижняго *b* отношеніе длины плечъ 5:1.

Прежде всего устанавливають рычагъ *a* такъ, что 3 острія его призмъ находятся на одной горизонтальной линіи; это положеніе обозначается на аппаратѣ особой замѣткой, достигается же оно перемѣщеніемъ на рычагѣ груза *k*. Затѣмъ къ длинному плечу рычага *a* подвѣшиваютъ ведро *c*, а между 2 вилками *d* и *e*, находящимися подъ короткимъ плечемъ нижняго рычага, въ вертикальномъ положеніи помѣщается плитка цемента. Нижняя вилка *e* прикрѣплена винтомъ *f* къ подножкѣ аппарата, а верхняя *d* виситъ на нижнемъ рычагѣ. Посредствомъ винта *f* плитка ставится такъ, что рычагъ *a* приходитъ въ первоначальное, совершенно го-

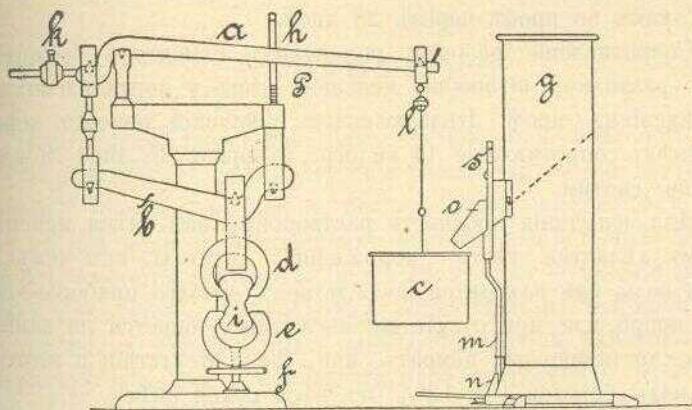


Рис. 20.

ризонтическое положеніе. Рядомъ съ ведромъ ставится сосудъ *g*, наполненный дробью. Когда заслонка у отверстія этого сосуда открыта, дробь сыплется равномерно со скоростью 150 гр. въ 1 сек. изъ сосуда *g* въ ведро. Такимъ образомъ постепенно нарастаетъ давленіе на длинное плечо рычага *a* и, наконецъ, достигаетъ такой силы, что цементная плитка разрывается, а заслонка закрываетъ отверстіе, черезъ которое сыплется дробь. Чтобы узнать давленіе, отъ котораго разорвалась плитка, ведро съ находящеюся въ немъ дробью взвѣшиваютъ на вѣсахъ; разрывающій грузъ на 1 кв. сант. поперечнаго сѣченія цементнаго образца ра-



вень найденному вѣсу сосуда съ дробью, помноженному на 50 и дѣленному на 5.

Числа, получаемыя для сопротивленія цемента разрыву описаннымъ способомъ, представляютъ нѣкоторые колебанія. Они могутъ происходить отъ различной плотности образцовъ и отъ различной *быстроты* нагрузки дробью разрывного аппарата. Обыкновенно берется среднее изъ нѣсколькихъ опредѣленій.

По требованіямъ, предъявляемымъ къ портуландъ-цементу Минист. Пут. Сообщ., образцы должны выдерживать 20 килогр. разрывающаго усилія на 1 кв. ст. черезъ 7 дней послѣ затворенія цемента, и 25 килограм. черезъ 28 дней, причемъ, если черезъ 7 дней сопротивленіе будетъ равно 23 килограм. то второе испытаніе черезъ 28 дней не обязательно, но для контроля испытаніе черезъ 28 дней все же производится, и, если оно дастъ цифру менѣе 25 килогр., то вся приѣмка отъ завода производится не иначе, какъ по пробѣ черезъ 28 дней.

Сопротивленіе разрыву романскихъ цементовъ бываетъ довольно различно, но вообще меньшее, чѣмъ у портуландскихъ. По опредѣленіямъ проф. Бѣлелюбскаго романскій цементъ черезъ 7 дней имѣлъ сопротивленіе 14 килогр., а черезъ 28 дней 28 килогр. на 1 кв. сантим.

Для испытанія прочности растворовъ, изъ смѣси цемента съ пескомъ дѣлается тѣсто „нормальной“ густоты, при чемъ количество воды или находится посредствомъ особаго прибора—цементнаго копра, или, при отсутствіи послѣдняго, берется по заявленію завода, доставившаго цементъ, или, при отсутствіи и этого даннаго, воды берется 10—13% отъ вѣса сухой смѣси.

Смѣси изъ песка и цемента, изслѣдуемая на прочность, должны быть составлены изъ 1 вѣс. части цемента и 3-хъ вѣсовыхъ частей „нормальнаго“ песка. Нормальнымъ пескомъ называется обыкновенный кварцевый песокъ, промытый и просѣянный. Просѣиваются черезъ сита, имѣющія 64, 144 и 225 отверстій на квадрат. сантим.; (соотвѣтственная толщина проволоки этихъ ситъ 0,4, 0,3 и 0,2 мм.): при этомъ части, остающіяся на ситѣ въ 64 отверстія и прошедшія черезъ сито съ 225 отверст. отбрасываются, а остатки на ситахъ съ 144 и 225 отверст. смѣшиваются поровну.

Растворъ смѣси цемента съ „нормальнымъ“ пескомъ нормальной густоты вколачивается въ форму лопаткой, или деревяннымъ молоткомъ, вѣсомъ въ 250 гр.; и вколачиваніе ведутъ до



тѣхъ поръ, пока на поверхности тѣста не появится вода. Все остальное дѣлается совершенно такъ же, какъ и при испытаніи прочности чистаго цемента.

По „техническимъ условіямъ пріемки портландъ—цементовъ“, въ нашемъ Министерствѣ Путей Сообщенія сопротивленіе разрыву раствора изъ 1 ч. цемента и 3 частей нормальнаго песка черезъ 7 дней должно быть не менѣе 6 килограм. на кв. ст., и черезъ 28 дней не менѣе 9 килограм.

Хорошій романскій цементъ, по Кандло, въ смѣси съ пескомъ (1 ч. цемента и 3 ч. песка) долженъ давать черезъ 28 дней сопротивленіе разрыву не менѣе 10 килограммовъ на 1 кв. сантиметръ, а послѣ 7 дней—не менѣе 5 килограммовъ на квадрат. сантиметръ.

## Нефть.

Нефть примѣняется или, какъ топливо, или, какъ матеріалъ, изъ котораго могутъ быть получены разные другіе продукты. Для сужденія о достоинствѣ нефти, какъ топлива, опредѣляютъ содержаніе въ ней воды и постороннихъ минеральныхъ примѣсей. Если же нефть является исходнымъ матеріаломъ для полученія изъ нея другихъ продуктовъ, то необходимо опредѣлить въ ней кромѣ воды и постороннихъ минеральныхъ примѣсей, еще ея удѣльный вѣсъ, температуру вспышки, и произвести пробу перегонкой, т. е. опредѣлить выходъ бензина, освѣтительнаго масла, смазочнаго и т. п.

### Опредѣленіе воды.

Въ виду того, что нефть гигроскопична и при обыкновенной температурѣ растворяетъ замѣтное количество воды, которую выдѣляетъ при охлажденіи, опредѣленіе въ ней воды путемъ отстаиванія не даетъ точныхъ данныхъ. Поэтому, для опредѣленія содержанія воды въ нефти поступаютъ такъ: отвѣшенное или отмѣренное (100—300 к. с.) количество нефти перегоняютъ изъ колбы въ градуированный, внизу сѣуженный, цилиндръ (рис. 21) до тѣхъ поръ, пока гонятся капли воды. Въ цилиндрѣ вода легко собирается внизу, и ея количество такимъ образомъ можетъ быть опре-



дѣлено. Иногда отстаиваніе воды идетъ очень медленно, — тогда полезно бываетъ поставить цилиндрикъ на нѣсколько часовъ въ теплую воду.

Для опредѣленія постороннихъ минеральныхъ примѣсей 5—10 гр. хорошо переболтанной нефти растворяютъ въ 100—500 к. с. бензола. Растворъ оставляютъ отстаиваться на ночь и затѣмъ фильтруютъ черезъ высушенный до постоянного вѣса и взвѣшенный фильтр. Скопившійся на фильтрѣ остатокъ промываютъ бензоломъ, высушиваютъ при  $105^{\circ}$  и взвѣшиваютъ.

### Опредѣленіе удѣльнаго вѣса.

Наиболѣе точно опредѣленіе удѣльнаго вѣса нефти производится при помощи пикнометровъ.

Пикнометры представляютъ изъ себя сосуды съ узкимъ горломъ, на которомъ находится мѣтка, дающая возможность наполнять ихъ постоянно равными объемами жидкостей. Пикнометромъ пользуются слѣдующимъ образомъ. Его наполняютъ водой, имѣющей температуру  $15^{\circ}\text{C}$ , при которой принято опредѣлять удѣльный вѣсъ, какъ нефти, такъ и разныхъ нефтяныхъ продуктовъ, и, помѣстивъ въ большой сосудъ съ водой той же температуры, оставляютъ въ немъ минутъ на 15. Затѣмъ фильтровальной бумагой отбираютъ изъ пикнометра избытокъ воды, не вынимая его изъ водяной ванны, до тѣхъ поръ, пока уровень воды не будетъ совпадать съ мѣткой. Затѣмъ пикнометръ затыкаютъ пробочкой, тщательно обтираютъ снаружи и взвѣшиваютъ (А).

Послѣ этого пикнометръ опорожняютъ, тщательно высушиваютъ\*) и вновь взвѣшиваютъ (В). Разность (С) этихъ двухъ величинъ ( $A - B = C$ ) покажетъ вѣсъ воды (объемъ пикнометра) при  $15^{\circ}$ . Затѣмъ точно такъ же пикнометръ наполняютъ нефтью (при  $15^{\circ}\text{C}$ ) и взвѣшиваютъ. Изъ найденнаго вѣса пикнометра съ нефтью (D) вычитаютъ вѣсъ пустого пикнометра (В) и находятъ вѣсъ того же объема (С) нефти. ( $D - B = K$ ).



Рис. 21.

\*) Для того, чтобы быстро высушить пикнометръ, можно, выливъ изъ него воду и ополоснувъ его внутри сначала спиртомъ, а потомъ эфиромъ, протянуть черезъ него воздухъ при помощи тонкой трубочки.



$$\text{Удѣльный вѣсъ} = \frac{K}{C}.$$

Кромѣ пикнометровъ различнаго устройства для опредѣленія удѣльнаго вѣса нефти можно пользоваться или ареометрами, или вѣсами Мора-Вестфалья.

При опредѣленіи удѣльнаго вѣса при помощи ареометровъ слѣдуетъ наблюдать 1) чтобы стеклянный цилиндръ, наполняемый изслѣдуемой жидкостью, имѣлъ внутренней діаметръ, по крайней мѣрѣ въ 3 раза большій, чѣмъ наружный діаметръ наиболѣе утолщенной части ареометра; 2) цилиндрической сосудъ долженъ стоять совершенно вертикально и быть наполненъ такимъ количествомъ изслѣдуемой жидкости, чтобы помѣщенный внутри его ареометръ плавалъ совершенно свободно, не касаясь дна цилиндра; 3) ареометръ долженъ быть совершенно сухъ и, будучи погруженъ въ изслѣдуемую жидкость, не долженъ касаться стѣнокъ цилиндра, и не долженъ имѣть на своей поверхности пузырьковъ воздуха; 4) отсчетъ по ареометрической шкалѣ слѣдуетъ производить черезъ 5—10 минутъ послѣ погруженія ареометра, что необходимо для принятія приборомъ температуры окружающей его жидкости; 5) отсчетъ слѣдуетъ производить по чертѣ, отвѣчающей нижнему краю мениска.

Въ случаѣ невозможности привести температуру изслѣдуемаго вещества къ 15° С., можно, пользуясь таблицей поправокъ, по отсчету на ареометръ, сдѣланному при любой температурѣ, точно вычислить удѣльный вѣсъ при 15° С., по слѣдующей формулѣ:

$$D = d + (t^0 - 15)\beta,$$

гдѣ D искомый удѣльный вѣсъ при 15° С., d—найденный удѣльный вѣсъ при t°, t°—температура жидкости во время наблюденія и  $\beta$  поправка на 1° С.



### Таблица поправокъ удѣльнаго вѣса нефтяныхъ продуктовъ (Менделѣева).

| Для удѣльнаго вѣса. | $\beta$ (поправка на 1° С.) | Для удѣльнаго вѣса. | $\beta$ (поправка на 1° С.) |
|---------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------------|
| Отъ 0,700 до 0,720  | 0,000820                    | Отъ 0,860 до 0,865  | 0,000700                    |
| „ 0,720 „ 0,740     | 0,000810                    | „ 0,865 „ 0,870     | 0,000692                    |
| „ 0,740 „ 0,760     | 0,000800                    | „ 0,870 „ 0,875     | 0,000685                    |
| „ 0,760 „ 0,780     | 0,000790                    | „ 0,875 „ 0,880     | 0,000677                    |
| „ 0,780 „ 0,800     | 0,000780                    | „ 0,880 „ 0,885     | 0,000670                    |
| „ 0,800 „ 0,810     | 0,000770                    | „ 0,885 „ 0,890     | 0,000660                    |
| „ 0,810 „ 0,820     | 0,000760                    | „ 0,890 „ 0,895     | 0,000650                    |
| „ 0,820 „ 0,830     | 0,000750                    | „ 0,895 „ 0,900     | 0,000640                    |
| „ 0,830 „ 0,840     | 0,000740                    | „ 0,900 „ 0,905     | 0,000630                    |
| „ 0,840 „ 0,850     | 0,000720                    | „ 0,905 „ 0,910     | 0,000620                    |
| „ 0,850 „ 0,860     | 0,000710                    | „ 0,910 „ 0,920     | 0,000600                    |

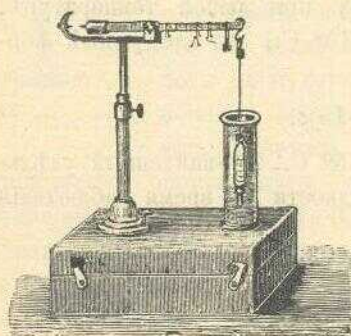


Рис. 22.

Вѣсы Мора-Вестфала (рис. 22) отличаются отъ обыкновенныхъ рычажныхъ вѣсовъ тѣмъ, что плечи коромысла ихъ не равны по длинѣ и по массѣ. На концѣ длиннаго, но болѣе легкаго плеча, раздѣленнаго на 10 равныхъ частей, повѣшенъ на тонкой платиновой проволоцѣ стеклянный поплавокъ, который, въ сущности, есть маленькій стеклянный термометръ. Вѣсъ поплавокъ подгоняется такъ, чтобы вѣсы были въ равновѣсїи въ воздухѣ.

Подгонка производится спиливаніемъ стекла термометра. Опредѣленіе плотности этими вѣсами основано на законѣ Архимеда. Погружая поплавокъ въ изслѣдуемую жидкость и возстановляя равновѣсїе прибавленіемъ разновѣсокъ на то же плечо, на которомъ виситъ поплавокъ, прямо получаютъ удѣль-



ный вѣсъ жидкости. Прилагаемый къ вѣсамъ разновѣсъ имѣетъ форму рейтеровъ, которые можно вѣшать либо на концѣ плеча, либо на дѣленіяхъ коромысла. Такихъ разновѣсокъ бываетъ обыкновенно четыре. Два большихъ рейтера, каждый въ отдѣльности, вѣсятъ столько, каковъ вѣсъ воды, вытѣсняемой при 15° С поплавокъ. Другіе рейтеры вѣсятъ въ 10 и 100 разъ меньше. Помѣщая рейтеръ на дѣленія коромысла, получаемъ десятыя доли того давленія, которое онъ производитъ, будучи повѣшенъ на концѣ плеча. Положимъ, что, погрузивъ поплавокъ въ какую либо жидкость, мы для приведенія вѣсовъ въ равновѣсіе должны были наложить рейтеры такъ: 1 большой рейтеръ виситъ на томъ крючкѣ, гдѣ и поплавокъ, т. е. на концѣ коромысла, второй большой рейтеръ—на четвертомъ дѣленіи, слѣдующій по величинѣ—на третьемъ и, наконецъ, самый маленькій—на восьмомъ, тогда удѣльный вѣсъ данной жидкости будетъ равенъ, если температура ея 15° С.,—1,438.

Удѣльный вѣсъ различныхъ видовъ нефти различенъ, какъ видно на приведенной дальше таблицѣ. На основаніи удѣльнаго вѣса нефти выводить заключенія о ея составѣ, т. е. о выходѣ изъ нея бензина, освѣтительныхъ маселъ и т. п., можно только въ томъ случаѣ, если сравнивать нефти одного и того же происхожденія, тогда можно считать, что чѣмъ выше ея удѣльный вѣсъ, тѣмъ она богаче высококипящими фракціями и бѣднѣе низкокипящими.

### Температура вспышки.

Опредѣленіе температуры вспышки см. при керосинѣ. Нѣкоторые виды нефти имѣютъ очень низкую температуру вспышки (около 0°). Вообще, чѣмъ нефть богаче легкокипящими фракціями, тѣмъ температура вспышки ниже.

### Испытаніе дробной перегонкой.

Дробная перегонка нефти даетъ возможность судить о ея составѣ и примѣнмости ея для полученія того или иного продукта. Эта перегонка можетъ быть произведена изъ любого аппарата, но, такъ какъ выходъ отдѣльныхъ фракцій зависитъ отъ самого перегоннаго аппарата и отъ скорости перегонки, то для полученія сравнимыхъ результатовъ перегонку приходится вести при строго опредѣленныхъ условіяхъ. О производствѣ самаго испытанія см. керосинѣ.



Количество различныхъ фракцій, получающихся при дробной перегонкѣ разныхъ сортовъ нефти, очень различно.

|  | Удѣльный<br>вѣсъ<br>нефти. | Процентное содержаніе.       |   |                                 |
|--|----------------------------|------------------------------|---|---------------------------------|
|  |                            | Легкихъ<br>маселъ<br>до 1500 | Освѣти-<br>тельныхъ<br>маселъ<br>1500—3000. | Остат-<br>ковъ<br>выше<br>3000. |
| Пенсильванская . . . . .                     | 0,800—0,820                | 10—20                        | 60—75                                       | 5—10                            |
| Огайская . . . . .                           | 0,833                      | 15                           | 40  | 45                              |
| Бакинская:<br>Балахан-Сабунчинская . . . . . | 0,865—0,870                | 5—6                          | 27—33                                       | 55—66                           |
| Биби-Эйбатская . . . . .                     | 0,855—0,858                | 10,5                         | 40  | 49,5                            |
| Грозненская . . . . .                        | 0,823—0,890                | 11—19                        | 22—24 (между<br>150—270°).                  | 57—66                           |
| Галиційская . . . . .                        | 0,780—0,900                | 3—6                          | 55—65                                       | 30—40                           |
| Румынская . . . . .                          | 0,850                      | 4                            | 60—70                                       | 35—40                           |
| Эльзасская . . . . .                         | 0,912                      | 1                            | 35—40                                       | 55—66                           |

### Керосинъ.

При изслѣдованіи керосина обращаютъ вниманіе на 1) его вѣшній видъ (прозрачность, окраску, флуоресценцію, запахъ), 2) удѣльный вѣсъ, 3) температуру вспышки, 4) относительныя количества получаемыхъ при дробной перегонкѣ фракцій, 5) вязкость, 6) полноту очистки, 7) освѣтительную способность.

**Прозрачность.** Хорошо отстоявшійся и хорошо очищенный керосинъ бываетъ обыкновенно прозраченъ, т. е. не содержитъ суспендированныхъ, нерастворимыхъ въ немъ веществъ. Для опредѣленія прозрачности керосинъ наливаютъ въ цилиндръ изъ безцвѣтнаго и прозрачнаго стекла діам. 4—5 сант. и разматриваютъ его въ проходящемъ свѣтѣ перпендикулярно оси цилиндра. Если жидкость, оказавшаяся мутноватой, послѣ нагрѣванія въ теченіе 5 минутъ при помѣшиваніи въ открытомъ сосудѣ до 70° С., при обратномъ переливаніи въ цилиндръ не становится совершенно прозрачной, то она признается невыдержавшей испытанія.

Примѣсъ взвѣшенныхъ твердыхъ веществъ допускается въ количествѣ, не превышающемъ 0,1%. Количественное опредѣленіе см. нефть.



## Определение окраски (цветности).

Нѣкоторые сорта керосина бываютъ болѣе или менѣе сильно окрашены въ желтоватый цвѣтъ; чѣмъ окраска слабѣе, тѣмъ керосинъ расцѣпляется дороже, самые дорогіе сорта бываютъ совершенно безцвѣтны, какъ вода. Если керосинъ выставить на солнечный свѣтъ, то даже самые лучшіе сорта его при этомъ желтѣютъ, что впрочемъ, повидимому, не отражается вредно на другихъ свойствахъ продукта.

Степень окраски нефтяныхъ маселъ опредѣляется приборами, называемыми колориметрами, и выражается шестью основными тонами—марками, которыя обозначаютъ слѣдующими знаками:

- 1) Water White, сокращенно WW—безцвѣтный, какъ вода,  
— первая марка,
- 2) Superfin White—SW—слабый желтоватый оттѣнокъ—вторая марка,
- 3) Prime White—PW—болѣе интенсивное окрашивание—третья марка,
- 4) Standart White—StW—окрашивание еще болѣе интенсивное—четвертая марка,
- 5) Good Marchantable—GM—цвѣтъ чайнаго отвара средней крѣпости—пятая марка и
- 6) Not good Marchantable—NGM—цвѣтъ крѣпкаго чайнаго отвара—шестая марка.

Помимо приведенныхъ основныхъ тоновъ—марокъ, степень окраски иногда выражаютъ въ дробныхъ величинахъ, напр. 2,5 или 1,2, указывая этимъ степень близости къ той или другой маркѣ. Марки опредѣляются сравненіемъ цвѣта нефтяныхъ продуктовъ съ образцовыми окрашенными стеклами, наборъ которыхъ имѣется при колориметрѣ. Для провѣрки окраски образцовыхъ стеколъ ихъ сравниваютъ съ окраской опредѣленной толщины слоя подкисленнаго раствора двухромокислаго калия опредѣленной концентрации.

Колориметръ Штаммера. Въ этомъ колориметрѣ опредѣляется толщина слоя, при которой керосинъ кажется такъ же окрашеннымъ, какъ нормальная окрашенная стеклянная пластинка.

Конструкція колориметра видна на рисунокѣ 23: Z—неподвижная трубка, въ верхнюю часть которой вкладываются образцовыя окрашенные стекла и. Рядомъ съ ней находится также не-



подвижная трубка  $t$ , закрытая съ нижней стороны безцвѣтнымъ стекломъ. Эта трубка опущена въ широкій цилиндръ  $C$ , закрытый снизу стекломъ  $b$ . Изслѣдуемый керосинъ наливается въ цилиндръ  $C$ , который можетъ подыматься и опускаться, вѣдствие

чего толщина слоя керосина между нижнимъ концомъ трубки  $t$  и стекломъ  $b$  будетъ измѣняться. Лучъ свѣта, отраженный зеркаломъ  $p$ , проходитъ черезъ дно цилиндровъ  $Z$  и  $C$  и попадаетъ черезъ призмы въ окуляръ  $O$ , дающій возможность видѣть одновременно въ полѣ зрѣнія изображенія половинокъ нижнихъ отверстій трубокъ  $Z$  и  $C$ .

Опредѣленіе цвѣта керосина производится слѣдующимъ образомъ: въ цилиндръ  $C$  наливается до черты изслѣдуемый керосинъ, а въ трубку  $Z$ , подъ окуляръ вкладываютъ желтое стекло марки 2 (SW) и, повернувъ аппаратъ зеркаломъ къ свѣту, смотрятъ въ окуляръ, при чемъ глазу представляется поле зрѣнія въ видѣ круга, половины котораго окрашены неодинаково: одна изъ нихъ отвѣчаетъ цвѣту столба (между нижнимъ концомъ трубки  $t$  и стекломъ  $b$ ) испытуемой жидкости, а другая цвѣту стекла марки 2. Опуская или подымая трубку  $C$ , т. е. уменьшая или увеличивая толщину слоя керосина, достигаютъ того, что окраска половинокъ круга сдѣлается совершенно одинаковой. Число миллиметровъ, указываемыхъ по шкалѣ, имѣющейся на колориметрѣ, указателемъ, даетъ высоту столба керосина, по цвѣту равнаго стеклу марки 2.

Для выраженія цвѣта керосина въ маркахъ слѣдуетъ найти въ таблицѣ № 1, въ третьей графѣ, наиболѣе близкую цифру къ найденной при помощи колориметра и прочесть въ первой графѣ соответственное этой высотѣ окрашиваніе въ маркахъ. Если

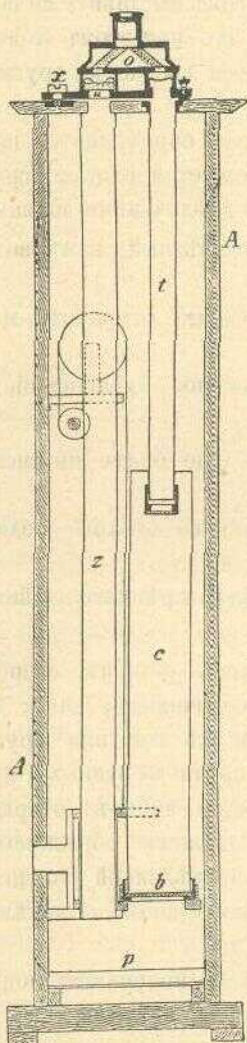


Рис. 23.

къ найденной при помощи колориметра и прочесть въ первой графѣ соответственное этой высотѣ окрашиваніе въ маркахъ. Если



цвѣтъ керосина будетъ свѣтлѣе марки 2, т. е. лежитъ между марками SW и WW, приходится брать слой испыдуемаго керосина большей толщины, чѣмъ 404,6 мм., чего нельзя сдѣлать при помощи обыкновеннаго колориметра; въ такомъ случаѣ подъ призму трубки Z вкладываютъ стекло марки 1 (WW) и затѣмъ уже опредѣляютъ соответствующую ему по тону окраски высоту столба керосина. Цвѣтъ освѣтительнаго масла въ маркахъ находится въ такихъ случаяхъ по таблицѣ № 2.

Таблица № 1.

| Название марокъ. | Процентное содержание K, Cr O <sub>2</sub> въ растворѣ того же цвѣта при толщинѣ слоя 404, 6 мм. | Наблюденная толщина слоя испыдуемой жидкости въ мм. | Название марокъ. | Процентное содержание K, Cr O <sub>2</sub> въ растворѣ того же цвѣта при толщинѣ слоя 404, 6 мм. | Наблюденная толщина слоя испыдуемой жидкости въ мм. |
|------------------|--|---|------------------|--|---|
| WW 1,0           | 0,000272   | 957,9   | PW 3,0           | 0,003068   | 84,9  |
| 1,1              | 0,000309   | 843,2   | 3,1              | 0,003325   | 78,4  |
| 1,2              | 0,000346   | 753,1   | 3,2              | 0,003581   | 72,8  |
| 1,3              | 0,000384   | 680,3   | 3,3              | 0,003838   | 67,9  |
| 1,4              | 0,000421   | 618,9   | 3,4              | 0,004094   | 63,6  |
| 1,5              | 0,000458   | 568,4   | 3,5              | 0,004351   | 59,9  |
| 1,6              | 0,0 0495   | 526,4   | 3,6              | 0,004608   | 56,5  |
| 1,7              | 0,000532   | 489,8   | 3,7              | 0,004864   | 53,5  |
| 1,8              | 0,000570   | 457,1   | 3,8              | 0,005121   | 50,9  |
| 1,9              | 0,000607   | 429,3   | 3,9              | 0,005377   | 48,5  |
| SW 2,0           | 0,000644   | 404,6   | StW 4,0          | 0,005634   | 46,2  |
| 2,1              | 0,000886   | 294,1   | 4,1              | 0,006334   | 41,4  |
| 2,2              | 0,001129   | 230,8   | 4,2              | 0,007034   | 37,0  |
| 2,25             | 0,001220   | 208,5   | 4,3              | 0,007734   | 33,7  |
| 2,3              | 0,001371   | 191,1   | 4,4              | 0,008434   | 30,9  |
| 2,4              | 0,001614   | 161,1   | 4,5              | 0,009134   | 28,5  |
| 2,5              | 0,001856   | 140,4   | 4,6              | 0,009833   | 26,5  |
| 2,6              | 0,002098   | 124,2   | 4,7              | 0,010533   | 24,7  |
| 2,7              | 0,002341   | 111,3   | 4,8              | 0,011233   | 23,2  |
| 2,75             | 0,002462   | 105,8   | 4,9              | 0,011933   | 21,9  |
| 2,8              | 0,002583   | 100,9   | PM 5,0           | 0,012633   | 20,6  |
| 2,9              | 0,002826   | 91,2  |                  |  |   |



Таблица № 2.

| Название марокъ. | Процентное содержаніе $K_2CrO_4$ въ растворѣ того же цвѣта при толщинѣ слоя 404,6 мм. | Наблюденная толщина слоя изслѣдуемой жидкости въ мм. |
|------------------|---|--|
| WW 1,0           | 0,000272  | 404,6  |
| 1,1              | 0,000309  | 356,2  |
| 1,2              | 0,000346  | 318,1  |
| 1,3              | 0,000384  | 286,6  |
| 1,4              | 0,000421  | 261,4  |
| 1,5              | 0,000458  | 240,3  |
| 1,6              | 0,000495  | 222,3  |
| 1,7              | 0,000532  | 206,9  |
| 1,8              | 0,000570  | 193,1  |
| 1,9              | 0,00607   | 181,3  |
| 2,0              | 0,000644  | 170,9  |

Цвѣтность Бакинскаго керосина большей частью бываетъ между 2 и 3 марками.

На основаніи предписанія русскаго Министерства финансовъ въ 1897 изслѣдованіе освѣтительныхъ маселъ на цвѣтность признано необязательнымъ, ибо окраска керосина не служитъ признакомъ его хорошей очистки и способности его горѣть ровнымъ пламенемъ безъ копоти и безъ запаха въ обыкновенныхъ лампахъ. Но, такъ какъ въ торговлѣ керосинъ часто расцѣпляется въ зависимости отъ его цвѣта, то при его изслѣдованіи постоянно дѣлаютъ опредѣленія цвѣтности.

Опредѣленіе удѣльнаго вѣса см. нефть.

Удѣльный вѣсъ обыкновеннаго керосина (керосина-прямого сообщенія) бываетъ отъ 0,821 до 0,830. Тяжелый керосинъ имѣетъ удѣльный вѣсъ 0,835—0,870, астралинъ 0,835—0,840.

Нужно имѣть въ виду, что керосинъ при долгомъ храненіи, даже въ плотно закрытыхъ сосудахъ подвергается полимеризаціи, вслѣдствіе чего его удѣльный вѣсъ значительно увеличивается.



## Определение температуры вспышки.

Температурой вспышки называется та температура, при которой керосинъ при точно опредѣленныхъ условіяхъ даетъ такое количество горючихъ паровъ, что они въ смѣси съ воздухомъ взрываютъ, если къ нимъ поднести пламя. Температура вспышки до нѣкоторой степени можетъ служить показателемъ огнеопасности керосина, но при этомъ нужно имѣть въ виду, что она существеннымъ образомъ зависитъ отъ тѣхъ условій, при которыхъ производилось ея опредѣленіе.

Температура вспышки керосина, согласно утвержденнымъ Министеромъ Финансовъ правиламъ, опредѣляется въ аппаратѣ Абеля-Пенскаго съ часовымъ механизмомъ (рис. 24). Онъ состоитъ изъ слѣдующихъ частей: 1) резервуара для испытываемого масла—*g*, 2) крышки (рис. 25) съ подвижной заслонкой *S* и приспособленіемъ для зажиганія, 3) часового механизма *T*, укрѣпленнаго на крышкѣ и приводящаго въ движеніе приспособленіе для зажиганія, 4) нагревательной камеры (воздушной ванны), въ которую помещается сосудъ *g*, 5) треножника *F* съ кожухомъ *U* и лампой *L* для подогреванія, 6) термометра *t*<sub>1</sub> для опредѣленія температуры испытываемого масла, 7) термометра *t*<sub>2</sub>, показывающаго температуру ванны.

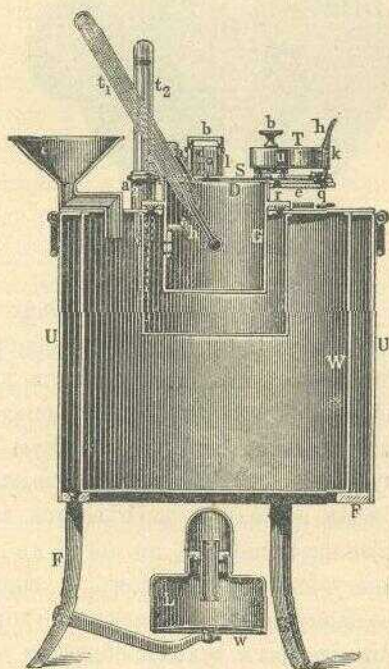


Рис. 24.

Резервуаръ *g* представляетъ изъ себя латунный, внутри выдуженный цилиндръ, высотой 58, діаметромъ 51 мм., имѣющій на наружной поверхности широкое плоское кольцо, при помощи котораго онъ удерживается въ ваннѣ. Внутри *g* имѣется крючковидный указатель *h*, острый конецъ котораго служитъ указателемъ уровня при наполненіи резервуара керосинномъ. На крышкѣ резер-



вуара находятся, кромѣ часового механизма Т и подвижной заслонки S, еще лампочка I и штифтъ съ бѣлымъ костянымъ шарикомъ, по величинѣ котораго устанавливается величина язычка пламени лампочки I\*). Часовой механизмъ служитъ для сообщенія заслонкѣ S медленнаго и равномернаго движенія въ сторону. При движеніи заслонки открываются отверстія, ведущія внутрь резервуара g. Быстрота движенія заслонки должна быть такова, чтобы

только что указанные отверстія оставались открытыми въ теченіе 2-хъ секундъ, и чтобы послѣ этого заслонка быстро возвращалась въ первоначальное положеніе. Заслонка при движеніи, открывающемъ внутренность сосуда g, захватываетъ лампочку и наклоняетъ ее такъ, что язычекъ ея пламени опускается черезъ открывшееся отверстіе внутрь резервуара.

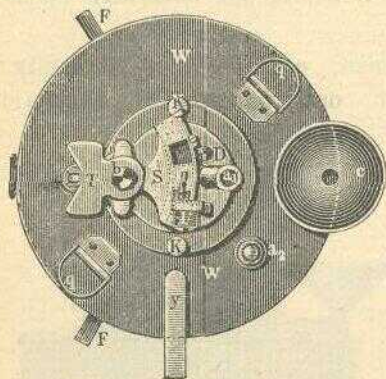


Рис. 25.

Прежде чѣмъ приступить къ самому опредѣленію температуры вспышки, устанавливають аппаратъ по отвѣсу и наполняютъ его черезъ воронку съ водою до тѣхъ поръ, пока она не начнетъ вытекать черезъ отводную трубку. Наливаемая въ ванну вода должна имѣть температуру приблизительно вдвое выше той, какую должно выдержать испытуемое масло, не вскипая. Если вспышка должна произойти выше  $50^{\circ}\text{C}$ , то вода въ ваннѣ нагревается до кипѣнія, если же температура вспышки выше  $60^{\circ}$ , то тогда въ промежутокъ между сосудомъ съ испытуемымъ веществомъ и водяной ванной т. е. въ воздушную ванну, наливаютъ нефтяное хорошо высушенное масло уд. в. 0,90 и производятъ такимъ образомъ подогреваніе сосуда g не черезъ воздухъ, а черезъ нефтяное масло; въ этомъ случаѣ температура воды ванны должна быть только на  $15^{\circ}$  выше той, какую должно

\*) Лампочка снабжена круглымъ, плетенымъ фитилемъ, прикрытымъ въ самомъ резервуарѣ разрыхленной ватой. Лампочка наполняется соларовымъ масломъ настолько, чтобы вся вата была имъ пропитана; избытокъ масла удаляется пропускной бумагой; фитиль тщательно очищается отъ нагара.



выдержать испытываемое масло безъ вспышки. Температуру воды ванны *w* во время опыта необходимо поддерживать при помощи лампочки *L* приблизительно на одной высотѣ.

Опредѣленіе температуры вспышки производится такъ. Подлежащій изслѣдованію керосинъ въ плотно закрытой стеклянкѣ вносятъ въ то помѣщеніе, гдѣ производится опредѣленіе, и оставляютъ его въ покоѣ до тѣхъ поръ, пока онъ не приметъ комнатной температуры. Затѣмъ нагреваютъ водяную баню аппарата до болѣе или менѣе высокой температуры въ зависимости отъ того, какое освѣтительное масло изслѣдуется (см. выше). При обыкновенномъ керосинѣ нагреваютъ водяную баню до 54,5—55° (красная черта на термометрѣ). Затѣмъ въ сосудъ *g* при помощи пипетки наливаютъ керосина столько, чтобы выдавался лишь самый кончикъ острія *h*. Тотчасъ сосудъ *g* закрывается крышкой, послѣ чего его осторожно, дабы не взбалтывать керосинъ, помѣщаютъ въ водяную баню *w*. Далѣе зажигаютъ лампочку, находящуюся на крышкѣ сосуда *g* и заводятъ пружинку механизма,двигающаго заслонку. Когда термометръ, погруженный въ керосинъ, начинаетъ показывать температуру, близкую къ той, которую ожидаютъ, какъ температуру вспышки изслѣдуемаго керосина, нажимаютъ рычажокъ, благодаря чему задвижка отодвигается, и пламя лампочки погружается черезъ отверстіе въ крышкѣ внутрь сосуда *g* на 2 секунды, вслѣдъ за этимъ заслонка сама собой задвигается, и лампочка приходитъ въ прежнее положеніе. Если въ моментъ погруженія пламени лампочки внутрь сосуда не произошло воспламененія паровъ, что узнается по голубому пламени, которое появляется внутри сосуда, то ту же операцію производятъ вновь, когда температура керосина подымается на  $\frac{1}{2}$  градуса, и такъ поступаютъ до тѣхъ поръ, пока не появится голубое пламя. Эта температура и называется температурой вспышки.

По окончаніи одного опредѣленія, тотчасъ же производятъ второе опредѣленіе съ тѣмъ же керосиномъ, для чего, опорожнивъ сосудъ *g*, тщательно вытираютъ тряпкой или пропускной бумагой всѣ его части, вновь его наполняютъ керосиномъ, какъ указано выше, и производятъ второе опредѣленіе съ тѣми предосторожностями, какъ и первое. Если температура вспышки, найденная при второмъ опредѣленіи, отличается отъ найденной въ первый разъ не болѣе, чѣмъ на 0,5°, то за температуру вспышки считаютъ обык-



новенно среднюю величину, въ противномъ случаѣ производятъ третье опредѣленіе и берутъ среднее ихъ трехъ опредѣленій.

Нормальной температурой вспышки паровъ керосина признается такая, которая опредѣлена при давленіи въ 760 мм. Опредѣленіе нормальной температуры вспышки обязательно только для керосина и иныхъ освѣтительныхъ маселъ, температура вспышки которыхъ около 27—29° С, для всѣхъ же другихъ освѣтительныхъ маселъ поправки на барометрическое давленіе не дѣлается.

Для приведенія температуры вспышки, опредѣленной не при 760 мм. давленія, къ нормальной пользуются слѣд. таблицей.

Барометрическое давленіе въ миллиметрахъ.

|     |     |     |     |     |     |            |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 730 | 735 | 740 | 745 | 750 | 755 | <b>760</b> | 765 | 770 | 775 | 780 | 785 | 790 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

Температура вспышки по термометру Цельсія.

|      |      |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|-------------|------|------|------|------|------|------|
| 26,0 | 26,1 | 26,3 | 26,5 | 26,7 | 26,8 | <b>27,0</b> | 27,2 | 27,4 | 27,5 | 27,7 | 27,9 | 28,0 |
| 26,5 | 26,6 | 26,8 | 27,0 | 27,2 | 27,3 | <b>27,5</b> | 27,7 | 27,9 | 28,0 | 28,2 | 28,4 | 28,5 |
| 27,0 | 27,1 | 27,3 | 27,5 | 27,7 | 27,8 | <b>28,0</b> | 28,2 | 28,4 | 28,5 | 28,7 | 28,9 | 29,0 |
| 27,5 | 27,6 | 27,8 | 28,0 | 28,2 | 28,3 | <b>28,5</b> | 28,7 | 28,9 | 29,0 | 29,2 | 29,4 | 29,5 |
| 28,0 | 28,1 | 28,3 | 28,5 | 28,7 | 28,8 | <b>29,0</b> | 29,2 | 29,4 | 29,5 | 29,7 | 29,9 | 30,0 |
| 28,5 | 28,6 | 28,8 | 29,0 | 29,2 | 29,3 | <b>29,5</b> | 29,7 | 29,9 | 30,0 | 30,2 | 30,4 | 30,5 |
| 29,0 | 29,1 | 29,3 | 29,5 | 29,7 | 29,8 | <b>30,0</b> | 30,2 | 30,4 | 30,5 | 30,7 | 30,9 | 31,0 |
| 29,5 | 29,6 | 29,8 | 30,0 | 30,2 | 30,3 | <b>30,5</b> | 30,7 | 30,9 | 31,0 | 31,2 | 31,4 | 31,5 |
| 30,0 | 30,1 | 30,3 | 30,5 | 30,7 | 30,8 | <b>31,0</b> | 31,2 | 31,4 | 31,5 | 31,7 | 31,9 | 32,0 |

Положимъ, что наблюдаена температура вспышки 28° (первое опред.), 28,5° (второе) и 28° (третье) при давленіи 742 мм. Въ верхней строкѣ ищемъ наиболѣе близкую величину къ 742, т. е. 740. Затѣмъ беремъ среднюю температуру вспышки изъ 3-хъ опредѣленій, она будетъ равна 28,16° (круглымъ числомъ—28,2°). Теперь въ вертикальной строкѣ подъ давленіемъ 740 ищемъ цифру, наиболѣе близкую къ 28,2—28,3 и смотримъ, какая температура находится въ той же горизонтальной строкѣ, въ которой стоитъ 28,3,



но въ вертикальномъ столбцѣ, стоящемъ подъ давленіемъ 760 (жири. шрифт.), и находимъ 29°. Это и будетъ искомая нормальная температура вспышки при 760 мм. давленія.

Въ Россіи воспрещается продажа керосина съ температурой вспышки ниже 28°, въ большинствѣ случаевъ она для русскаго керосина около 30°.

*Опредѣленіе относительныхъ количествъ получаемыхъ при дробной перегонкѣ фракцій.*

Это опредѣленіе очень важно для сужденія о пригодности керосина для горѣнія въ нашихъ обыкновенныхъ лампахъ, потому что, если керосинъ содержитъ слишкомъ много высококипящихъ фракцій, то, во-первыхъ, онъ плохо будетъ подыматься по свѣтильнѣ вслѣдствіе слишкомъ большой вязкости и, во-вторыхъ, будетъ плохо горѣть вслѣдствіе того, что лампы, рассчитанныя для болѣе легкихъ маселъ, не будутъ давать достаточнаго для горѣнія притока воздуха. Хорошій керосинъ долженъ содержать самое большее 10% продукта, кипящаго ниже 150°, и самое большее 15%, кипящаго выше 300°. Начало температуры кипѣнія не должно быть ниже 110°.

Собираютъ обыкновенно при дробной перегонкѣ фракціи до 150°, 150°—200°, 200°—250°, 250°—275° и 275°—300°. Фракція выше 300° опредѣляется по разности. Иногда при фракціонированіи собираютъ слѣд. фракціи до 150°, 150—200°, 200—270° и выше 270° (остатокъ). За начало кипѣнія считаютъ обыкновенно тотъ моментъ, когда первая капля дистиллата падаетъ изъ конца холодильника. За конецъ какой-либо фракціи принимаютъ тотъ моментъ, когда, несмотря на повторное нагреваніе до той температуры, которой оканчивается фракція, изъ холодильника упадетъ самое большее 6 капель.

Самое опредѣленіе производится по Энглеру такъ. Во взвѣшенную круглодонную перегонную колбу А (рис. 26) діаметромъ 6,5 ст., снабженную горлышкомъ въ 1,6 ст. шириной и 15 ст. длиной, имѣющую отводную трубку на разстояніи 6,5 ст. отъ верхней части колбы, наливаютъ 100 к. с. керосина, высушеннаго хлористымъ кальціемъ, и взвѣшиваютъ. Колбу присоединяютъ къ холодильнику или къ обыкновенному стеклянному, или къ мѣдной трубкѣ b, шириной 1 ст., длиной около 45 ст. Въ качествѣ приемника можно пользоваться стеклянной бюреткой С, окруженной водянымъ холодильникомъ В. Въ бюреткѣ фракціи могутъ измѣряться



по объему, а затѣмъ, по выпускѣ черезъ кранъ въ колбу, по вѣсу. Перегонку ведутъ такъ, чтобы въ 1 минуту переходило дестиллата 2,5 к. с. Когда температура дойдетъ до конечной для

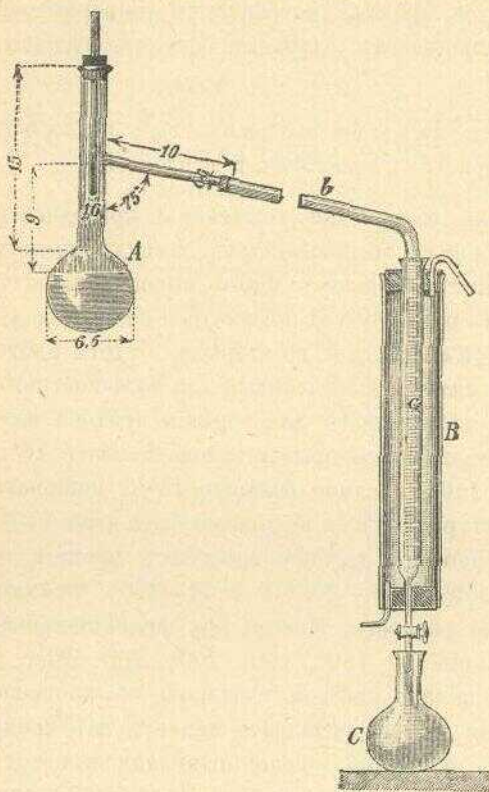


Рис. 26.

какой-либо фракціи, то отнимаютъ огонь, даютъ температурѣ упасть градусовъ на 20 и вновь нагреваютъ до конечной температуры. Къ слѣдующей фракціи переходятъ только тогда, когда при такомъ повторномъ нагреваніи перегоняется не больше 6 капель.

Опредѣленія вязкости см. смазочныя масла.

Проба на полноту очистки.

Для сужденія о полнотѣ очистки поступаютъ такъ: къ 10 к. с. керосина прибавляютъ 5 к. с. крѣпкой, уд. в. 1,53, сѣрной кислоты

### Опредѣленіе нейтральности.

Хорошо промытый и хорошо отстоявшійся прозрачный керосинъ обыкновенно не содержитъ свободной сѣрной кислоты, но онъ можетъ имѣть въ растворѣ замѣтное количество сульфокислотъ, не только въ свободномъ состояніи, но также и въ видѣ солей. Какъ сульфокислоты, такъ и ихъ соли, водою разлагаются съ вы-



дѣленіемъ сѣрной кислоты. Въ виду этого даже совершенно прозрачный керосинъ необходимо испытывать на нейтральность.

Для опредѣленія нейтральности освѣтительныхъ маселъ отмѣриваютъ въ стеклянный цилиндръ съ притертой пробкой 30 к. с. масла, прибавляютъ 10 к. с. нагрѣтой до 50—60° дистиллированной воды, подкрашенной 1—2 каплями воднаго раствора метил—оранжа (1:100), сильно взбалтываютъ въ теченіе 2-хъ минутъ и даютъ отстояться. Отдѣлившійся отъ масла водный слой не долженъ измѣняться въ цвѣтъ.

Испытаніе на удовлетворительность очистки щелочью.

Въ объемистую колбу отмѣриваютъ 300 к. с. керосина, 12 к. с. 1,2% раствора ѣдкаго натра (уд. в. 1,014), сильно взбалтываютъ, ставятъ на водяную баню и смѣсь нагрѣваютъ до 70° С. Нагрѣтую смѣсь сильно перебалтываютъ въ теченіе 3-хъ минутъ и даютъ отстояться. Водный слой, отдѣленный дѣлительной воронкой, процеживаютъ черезъ фильтръ въ пробирку діаметромъ 1,5 ст. Отъ прибавленія къ нему по каплямъ соляной кислоты уд. в. 1,18—1,2 до слабо кислой реакціи, прозрачный щелочный растворъ мутится, при чемъ по степени помутнѣнія его судятъ о степени очистки, выражая ее баллами 1—4:

- 1—Подкисленная жидкость вполне прозрачна.
- 2—Помутнѣніе не препятствуетъ читать приложенный къ пробиркѣ мелкій шрифтъ.
- 3—Можно читать крупный шрифтъ.
- 4—Жидкость настолько мутна, что черезъ слой ея въ 1,5 ст. толщиной нельзя читать крупный шрифтъ.

Ислѣдованіе на прозрачность слѣдуетъ производить не позже 1 минуты послѣ прибавленія кислоты.

#### Освѣтительная способность.

Понятіе о достоинствѣ керосина, какъ освѣтительнаго матеріала, даетъ пробное горѣніе его въ лампахъ и опредѣленіе при этомъ его освѣтительной способности.

Достоинства керосина, какъ освѣтительнаго матеріала, слагаются изъ:

- 1) силы свѣта пламени,



2) количества матеріала, которое нужно сжечь для получения свѣта опредѣленной силы, т. е. изъ количества матеріала, тратящагося на часть—свѣчу,

3) измѣненія силы свѣта въ зависимости отъ продолжительности горѣнія, обугливанія свѣтильни и пр.

4) цвѣта пламени.

Конструкция лампы, въ которой горитъ керосинъ, существеннымъ образомъ вліяетъ на его освѣтительную способность. Особенно большое значеніе въ этомъ смыслѣ оказываетъ способъ приведенія необходимаго для горѣнія воздуха, мѣсто суженія лампыго стекла, самая его форма и сортъ свѣтильни. Разные сорта керосина для хорошаго горѣнія требуютъ разныхъ лампъ. Такимъ образомъ, горѣлка должна быть приспособлена къ керосину, или керосинъ нужно подбирать къ данной горѣлкѣ, если желательно имѣть возможно дешевый и сильный свѣтъ.

При опредѣленіи свѣтопроизводительной способности керосина принимается, въ качествѣ нормальной, плоская 10-ти линейная горѣлка, въ которой щель имѣетъ 23 мм. длины и 4 мм. ширины. Горѣлка вставляется въ резервуаръ высотой 100 мм. и діаметромъ 90 мм. На немъ находится мѣтка на разстояніи 80 мм. отъ кольца, въ которое ввинчивается горѣлка. Въ резервуаръ наливаютъ назначенный для испытанія керосинъ до мѣтки и затѣмъ прибавляютъ еще 300 к.с. того же керосина. Фитиль долженъ быть совершенно чистъ отъ постороннихъ примѣсей (крахмала и т. п.) и сдѣланъ изъ хорошей хлопчатой бумаги. Онъ долженъ заполнять собою щель горѣлки, какъ по ширинѣ, такъ и по длинѣ, но двигаться въ ней свободно. Передъ вставленіемъ въ горѣлку его слѣдуетъ промыть водой, высушить на вольномъ воздухѣ и намочить въ изслѣдуемомъ тепломъ керосинѣ. Фитиль долженъ быть такой длины, чтобы при концѣ горѣнія онъ окунался въ керосинъ по крайней мѣрѣ на 30 мм. При заправленіи лампы фитиль обрѣзаютъ такъ, чтобы получалось ровное, безъ острыхъ или одностороннихъ роговъ пламя. Высота пламени хорошо заправленной лампы должна быть равна приблизительно 50 мм.

Передъ опытомъ заправленную лампу взвѣшиваютъ. Четверть часа спустя послѣ заправленія лампы дѣлается первое фотометрическое измѣреніе (измѣряется сила свѣта плоской стороны пламени). Послѣ этого лампу оставляютъ горѣть приблизительно 9 часовъ, т. е. до тѣхъ поръ, пока не выгоритъ керосинъ до мѣтки.



(Во время горѣнія нельзя измѣнять высоту свѣтильни). Тогда производятъ второе фотометрическое измѣреніе.

При этихъ опредѣленіяхъ, если керосинъ содержитъ много высококипящихъ порцій, и если онъ вязокъ, замѣчается довольно сильное паденіе силы свѣта. Небольшое уменьшеніе силы свѣта при продолжительномъ горѣніи замѣчается всегда. Это уменьшеніе силы свѣта и укороченіе длины пламени происходитъ отъ двухъ причинъ: 1) вслѣдствіе пониженія уровня керосина въ резервуарѣ увеличивается высота, на которую долженъ подыматься керосинъ; это имѣетъ особенно большое значеніе для керосиновъ вязкихъ, 2) вслѣдствіе появленія на свѣтильнѣ нагара --- кокса, который частью образуется изъ вещества свѣтильни, частью на счетъ керосина. Керосинъ, имѣющій много высококипящихъ фракцій, даетъ въ обыкновенныхъ лампахъ сравнительно много кокса, вслѣдствіе чего пламя черезъ нѣсколько часовъ дѣлается ниже и не такъ свѣтло. Количество керосина, сгорающаго въ единицу времени, обыкновенно уменьшается вмѣстѣ съ увеличеніемъ времени горѣнія, а трата керосина на единицу свѣта при этомъ увеличивается, такъ какъ съ увеличеніемъ количества нагара на свѣтильнѣ условія горѣнія становятся менѣе благоприятными. Подъ конецъ опыта лампа взвѣшивается вновь. Зная количество сгорѣвшаго въ теченіи опыта керосина и среднюю изъ наблюденныхъ величинъ для силы свѣта, опредѣляютъ трату керосина на часъ — свѣчу.

Полезно бываетъ опредѣлить количество нагара на свѣтильнѣ, для чего по окончаніи опыта нагаръ снимаютъ и взвѣшиваютъ. При этомъ наблюдается, что, чѣмъ больше количество нагара, тѣмъ больше и уменьшеніе силы свѣта при продолжительномъ горѣніи.

Объ опредѣленіи силы свѣта см. анализъ свѣтильнаго газа.

### Нормы испытанія керосина и пиронафта.

Керосинъ - безцвѣтная, или желтоватая, прозрачная, слабо флуоресцирующая синеватымъ цвѣтомъ, нейтральная жидкость уд. в. 0,819—0,827, характернаго запаха, смѣшивающаяся съ бензиномъ и эфиромъ во всѣхъ пропорціяхъ, довольно трудно растворяющаяся въ спиртѣ, нерастворимая въ водѣ.

Уд. в. керосина не долженъ быть выше 0,827 при 15°C.

При пробѣ на нейтральность отстоявшаяся водяная жидкость не должна измѣняться въ цвѣтѣ.



При пробѣ съ сѣрной кислотой отстоявшаяся кислота можетъ оставаться безцвѣтной или, оставаясь прозрачной, окрашиваться въ желтоватый, красноватый или свѣтлобурый цвѣтъ. но темно-красно-бурого окрашивания у ней не должно быть. Отстоявшійся же слой керосина долженъ быть прозраченъ и не можетъ измѣняться въ цвѣтъ.

При испытаніи на удовлетворительность очистки щелочью керосинъ долженъ быть оцѣненъ балломъ не ниже 2.

При испытаніи въ аппаратѣ Абеля-Пенскаго вспышка керосина не должна быть ниже 280°С при 760 мм. давленія.

При перегонкѣ керосина въ колбѣ, первыя капли дистиллата не должны отходить ниже 125° и затѣмъ, при постепенномъ подъемѣ температуры, 80% изслѣдуемаго керосина должны перегоняться въ интервалѣ до 270°С, оставляя не болѣе 20% жидкости, кипящей выше 270°С.

Неперегнанный остатокъ, вылитый въ платиновую, предварительно прокаленную и затѣмъ взвѣшенную чашку, послѣ испаренія на песчаной банѣ и прокаливанія не долженъ оставлять болѣе 3 мгр. минеральнаго остатка на 250 гр. керосина.

Цвѣтъ керосина не долженъ быть ниже 2,5 марокъ по шкалѣ Штаммера.

Керосинъ долженъ горѣть въ хорошо заправленныхъ лампахъ съ плоскими горѣлками. принятыхъ за нормальныя, ровнымъ свѣтомъ, безъ вспышекъ, запаха и копоти. Послѣ спаденія уровня керосина въ резервуарѣ на 80 мм. и при фитилѣ, остающемся погруженнымъ въ керосинъ на 30 мм., спадъ свѣта не долженъ превышать 20% первоначальной свѣтосилы, определяемой фотометрическимъ измѣреніемъ.

**Пиронафтъ**, блѣдножелтоватая, нейтральная, выше 200°С кипящая жидкость уд. в. 0,850—0,865, слабого, керосинъ напоминающаго запаха, смѣшивающаяся съ бензиномъ и эфиромъ во всѣхъ пропорціяхъ, образуя прозрачныя растворы, трудно растворяющаяся въ 90% спиртъ, нерастворимая въ водѣ.

Пиронафтъ долженъ выдерживать пробы, изложенныя при описаніи керосина, съ слѣдующими исключеніями:

Уд. в. его не долженъ выходить изъ предѣла 0,850—0,865.

Пиронафтъ не подвергается изслѣдованію перегонкой.

Вспышка пиронафта не должна быть ниже 98°С. при опредѣленіи ея въ приборѣ Мартенсъ-Пенскаго.

Для отличія пиронафта, какъ совершенно безопаснаго освѣтительнаго масла, отъ огнеопаснаго керосина, нѣкоторые заводчики выпускаютъ его на рынокъ, окрашеннымъ въ ярко-красный цвѣтъ.







## **„Извѣстія Кіевскаго Коммерч. Института“**

выходять 4 раза въ годъ по мѣрѣ накопленія матеріала въ редакціи. Кромѣ официальныхъ свѣдѣній о дѣятельности Института и состоящихъ при немъ учреждений въ „Извѣстіяхъ“ помѣщаются и научные труды преподавателей Института.

Подписная цѣна на годъ для слушателей Института **2 руб.** и постороннихъ лицъ **3 руб.** безъ пересылки (на пересылку 50 коп.).

Цѣна отдѣльной книжки **1 руб. 25 коп.**

Редакторъ **А. А. Русовъ.**

---



894787

894787



