

6318 Менделеев Д.  
М. Химическое  
исследование  
и прог...

1870

2546.  
X  
X 631.8  
46 MS01

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОПЫТЫ ИМПЕРАТОРСКАГО ВОЛЬНОГО ЭКОНОМИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

ХИМИЧЕСКІЯ ИЗСЛѢДОВАНІЯ ПОЧВЪ

И

# ПРОДУКТОВЪ СЪ ОПЫТНЫХЪ ПОЛЕЙ

СИМБИРСКОЙ, СМОЛЕНСКОЙ, МОСКОВСКОЙ И ПЕТЕРБУРГСКОЙ ГУБЕРНІЙ,

ПРОИЗВЕДЕННЫЯ, ВЪ ХИМИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРІИ САНКТПЕТЕРБУРГСКАГО УНИВЕРСИТЕТА,

гг. Ф. Вреденомъ, Я. Оливье, О. Титовымъ, Г. Шмидтомъ и Э. Якоби.

СЪ ПРЕДИСЛОВІЕМЪ

Д. Менделѣева.



296348  
411004

Читано въ засѣданіи химич. секціи 2-го съѣзда Русскихъ Естествоиспытателей, въ Москвѣ, 23 Августа 1869 г.,

Д. Менделѣевымъ.

МОСКВА.

Въ университетской типографіи (катковъ и к°.)

на Стрѣтномъ бульварѣ.

1870.

Второй  
№

X

1869

ПРОДАВЦОВЪ СЪ ОБЪЯВЛЕНІЯМЪ



Изъ Трудовъ Второго Сѣзда Русскихъ Естествоиспытателей въ Москвѣ въ 1869 г.

1869 г.

## ИЗЪ ХИМИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ С. П. Б. УНИВЕРСИТЕТА

Сообщено Д. Менделѣевымъ.

*Химическія изслѣдованія почвъ и продуктовъ съ опытныхъ полей Сибирской, Смоленской, Московской и Петербургской губерній, произведенныя гг. Ф. Р. Вреденомъ, Я. Я. Оливье, О. И. Титовымъ, Г. А. Шмидтомъ и Э. А. Якоби.*

1. Предварительныя замѣчанія. Менделѣева.
2. Изложеніе общаго хода анализа. Шмидта.
3. Таблицы результатовъ химическаго и физическаго изслѣдованій почвъ.
4. Объясненіе таблицъ.
5. Изслѣдованія удобреній.
6. Изслѣдованія овса.

### ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЯ ЗАМѢЧАНІЯ.

Земледѣліе достигло своего современнаго состоянія преимущественно путемъ наблюденія. Опыты, производившіеся въ немъ, имѣли чаще всего эмпирической характеръ разнообразныхъ попытокъ, подобныхъ до некоторой степени тѣмъ, которыя господствовали нѣкогда въ медицинѣ. Только въ послѣднее время, благодаря примѣненіямъ химіи, стало возможнымъ идти рациональнымъ путемъ въ рѣшеніи сельскохозяйственныхъ вопросовъ, по крайней мѣрѣ со стороны почвы и удобренія. Въ настоящемъ состояніи нашихъ свѣдѣній многіе первоначальные вопросы этого рода нельзя однако считать еще точно рѣшенными, и, руководствуясь одними наблюденіями, едвали возможно будетъ когда либо выйти изъ области смѣлыхъ гипотезъ въ рѣшеніи существеннѣйшихъ вопросовъ сельского хозяйства. Опыты же, возможные въ этомъ отношеніи, надолго будутъ раздѣляться на двѣ главныхъ категоріи: къ первой относится, уже обширный и въ настоящее время, рядъ опытовъ, производимыхъ въ малыхъ размѣрахъ, въ искусственной, определеннаго состава почвѣ и при данныхъ атмосферныхъ условіяхъ. Этотъ родъ опытовъ представляетъ, конечно, наибольшую выгоду относительно точности выводовъ, а распространеніе его представляетъ наибольшій научный интересъ. Но въ практическомъ отношеніи опыты этого рода, въ особенности же столь важныя опыты разведенія растений въ растворахъ, имѣютъ тотъ важный недостатокъ, что весьма удалены отъ непосредствен-

ныхъ явленій и условій данной мѣстности. Въ этомъ отношеніи другой родъ опытовъ, производимый въ большихъ размѣрахъ, въ поляхъ данной мѣстности и при данныхъ климатическихъ условіяхъ, представляетъ ту выгоду, что результаты опытовъ непосредственно могутъ получить примѣненіе къ практикѣ, а въ то же время они способны содѣйствовать и разрѣшенію теоретическихъ вопросовъ. Такіе опыты производились и производятся во всѣхъ странахъ. Достаточно упомянуть, какъ о самомъ замѣчательномъ рядѣ этого рода опытовъ, производимыхъ Ловесомъ и Джильбертомъ въ Англіи въ теченіи уже 20-ти лѣтъ, и напомнить тѣ разнообразныя вопросы, которые были подняты при рассмотрѣніи этихъ опытовъ, чтобы указать значеніе производства такого рода опытовъ. Непосредственныя заключенія изъ неполныхъ данныхъ, доставляемыхъ опытами перваго рода, провѣряются и дополняются наблюденіями, производимыми въ опытныхъ поляхъ втораго рода. Конечно, опытамъ этого втораго рода всегда будетъ принадлежать индивидуальный характеръ, но отвлеченіе отъ него возможно, если только данныя, собранныя при опытѣ, будутъ имѣть достаточную полноту.

Соображенія подобнаго рода заставили И. Вольное Экономическое Общество въ 1866 году (см. «Труды» Общества за этотъ годъ) предпринять рядъ сельскохозяйственныхъ опытовъ въ разныхъ мѣстностяхъ Россіи. При этомъ предположено испытать въ разныхъ мѣстахъ вліяніе обработки и дѣйствіе различныхъ удобреній на количество урожая овса и ржи. Этого рода опыты сопровождаются притомъ собраніемъ метеорологическихъ данныхъ въ мѣстахъ наблюденія. Планъ опытовъ изложенъ въ программѣ, помѣщенной въ «Трудахъ» Имп. Вольнаго Экономическаго Общества за 1866 годъ, томъ IV, выпускъ 2-й. Въ первый (1867) годъ опыты производились въ 4-хъ мѣстахъ, а именно: наблюдателями, посланными отъ Общества, въ *Смоленской* губ., въ Вяземскомъ уѣздѣ, въ имѣніи Москвитино г. Кардо-Сысоева, и въ *Симбирской* губерніи, въ Симбирскомъ уѣздѣ, въ имѣніи князя Ухтомскаго. Кроме того, при содѣйствіи Петербургскаго Университета, производились опыты того же рода близъ *Петербурга*, въ имѣніи г. Брылкина - Митрофанови. Четвертая мѣстность, въ которой были произведены тѣ же опыты въ 1867 году, находится въ 80 верстахъ отъ *Москвы*, въ Клинскомъ уѣздѣ, въ моемъ имѣніи, близъ сельца Боблова. Краткій отчетъ о результатахъ испытаній въ этомъ году былъ помѣщенъ въ «Трудахъ» Вольноэкономическаго Общества за 1867 годъ, томъ IV, выпускъ 3. Въ этомъ году былъ посѣянъ на опытныхъ поляхъ овесъ. Въ текущемъ 1869 году къ этимъ мѣстностямъ прибавились еще 2 другихъ и во всѣхъ мѣстахъ была посѣяна рожь.

Краткій отчетъ объ урожаяхъ этого года, полученныхъ въ опытныхъ поляхъ, сообщенъ мною Съѣзду въ протоколахъ засѣданій Химическаго Отдѣла Съѣзда. Подробныя отчеты объ урожаяхъ и о метеорологическихъ наблюденіяхъ будутъ опубликованы Вольнымъ Экономическимъ Обществомъ, когда всѣ данныя будутъ приведены въ порядокъ. Опыты будутъ продолжаться еще по крайней мѣрѣ на одинъ годъ.

Результатъ опытовъ такого рода зависитъ отъ многихъ вліяній, хотя бы удобреніе и обработка и были одинаковы. Главныя причины, опредѣляющія разность результатовъ,

состоять, конечно, въ различномъ составѣ почвы разныхъ мѣстностей и различныхъ климатическихъ условіяхъ.

Послѣднія мѣняются съ годами и мѣстностями весьма значительно, тогда какъ первыя весьма постоянны для даннаго опытнаго поля и если подвергаются измѣненіямъ, то медленнымъ и слабымъ. При производствѣ вышеозначенныхъ опытовъ имѣлось въ виду получить подробныя данныя не только о климатическихъ условіяхъ въ теченіи опытовъ, но и о составѣ почвъ въ опытныхъ поляхъ. Данныя послѣдняго рода имѣютъ притомъ и самостоятельный интересъ, потому что свѣдѣнія о составѣ нашихъ почвъ весьма малочисленны. Мы обладаемъ нѣсколькими анализами чернозема, а въ послѣднее время въ Петербургской и Московской Сельско-Хозяйственныхъ Академіяхъ произведено нѣсколько анализовъ другихъ почвъ Россіи. Насколько намъ извѣстно, еще нѣтъ ни одного ряда анализовъ русскихъ почвъ, изслѣдованныхъ единовременно съ указаніемъ ихъ урожайности. Данныя этого рода должны представлять значительный интересъ и влѣдствіе общезвѣстныхъ особенностей геологическаго строенія Россіи. Относительно же вопроса о вліяніи удобренія на урожайность, изученіе состава почвъ представляетъ конечно такое данное, безъ котораго невозможно сколько-либо строгое сужденіе о результатахъ изслѣдованія. Это видно въ особенности надъ примѣромъ Романстескихъ полей, на которыхъ производятся опыты Ловеса и Джилберта. Ихъ составъ, сколько то мнѣ извѣстно, не опредѣленъ и потому толкованіе результатовъ этихъ замѣчательныхъ опытовъ можетъ быть весьма разнообразно, считая почву этихъ изслѣдователей богатою или сравнительно бѣдною питательными началами для растений. Для нашихъ почвъ весьма интересно было произвести анализъ еще и влѣдствіе того обстоятельства, что въ большинствѣ мѣстностей Россіи долгое время прежде сего, а отчасти и понынѣ, ведется весьма мало рациональный, относительно современныхъ сельскохозяйственныхъ понятій, способъ хозяйства безъ удобренія или съ весьма незначительнымъ только удобреніемъ, невозвращающимъ снятыхъ съ полей питательныхъ началъ растений. Сравненіе состава нашихъ почвъ съ составомъ другихъ, точно изслѣдованныхъ почвъ, можетъ привести къ немаловажнымъ для практики заключеніямъ.

Предлагаемая статья и содержитъ въ себѣ одни результаты *изслѣдованія земли* четырехъ мѣстностей, упомянутыхъ выше, гдѣ производились опыты въ 1867 г.

Извлекаемъ изъ программы (Т. В. Э. О. 1866 г.) тѣ данныя, которыя указываютъ способъ собранія образцовъ почвъ, подверженныхъ изслѣдованію:

«Въ началѣ апрѣля, когда еще не удобряли и не пахали опытнаго поля, на участкахъ № 1, 7, 15, 23, 30, 38, 46, 52 и 60 <sup>1)</sup> выкапываются острымъ заступомъ посрединѣ участка неглубокія ямки съ прямыми стѣнками. Изъ каждой такой ямки прямо сверху внизъ берется острымъ заступомъ слой почвы сверху въ глубь на 4 вершка, толщиною

---

<sup>1)</sup> Всѣхъ участковъ въ каждомъ полѣ 61 в образцы взяты съ разныхъ мѣстъ поля, чтобы получить средній составъ почвъ.

около полувершка. Всѣ эти пробы смѣшиваются вмѣстѣ и изъ полученной смѣси отсыпается для образца *ровно* полпуда земли. Весьма важно, чтобы все это было сдѣлано въ сухую погоду и чтобы земля тотчасъ была перемѣшана, взвѣшена и укупорена въ плотный мѣшокъ.»

«Необходимо также собрать образчикъ подпопы, т.-е. слоя земли ниже 4 вершковъ до 8 вершковъ глубиною. Изслѣдованіе подпочвы можетъ дать указанія практической важности; а потому съ тою же тщательностью и съ тѣми же предосторожностями, какъ для почвы, долженъ быть собранъ образчикъ подпочвы. Для этого въ вышеупомянутыхъ ямкахъ должно углубиться до 9-ти — 10-ти вершковъ и взять острымъ заступомъ слой отъ 4-хъ до 8-ми вершковъ глубины. Смѣшивая образцы должно отвѣсить опять *ровно* полпуда.»

Такимъ образомъ изъ 4-хъ мѣстностей, которыя будутъ называться «Смоленская, Сибирская, Петербургская и Московская,» доставлено было по образцу почвы и подпочвы. Дальнѣйшая обработка этого матеріала описана далѣе. Полученные 8 образцевъ подвержены были механическому и химическому анализу. Способы и приемы, употребленные при этомъ, а также и добытые результаты, изложены въ предлагаемой послѣ этого статьѣ. Изслѣдованія эти были произведены въ химической Лабораторіи С.-Петербургскаго Университета, находящейся въ моемъ завѣдываніи, слѣдующими лицами: Лаборантомъ химической Лабораторіи Университета Ф. Ф. Вреденомъ, Докторомъ Я. Я. Оливье, Лаборантомъ химической Лабораторіи Горнаго Вѣдомства Ѳ. И. Титовымъ, Лаборантомъ Петербургскаго Университета Г. А. Шмидтомъ и Магистромъ Фармаціи Э. А. Якоби. Предварительные опыты, необходимые въ изслѣдованіи этого рода, были произведены г. Шмидтомъ, которому преимущественно и принадлежитъ выработка главныхъ методовъ, употребленныхъ въ изслѣдованіи. Имъ же произведенъ былъ механическій анализъ подпочвы по способу профессора Московской Академіи Шёне. Всѣ важнѣйшія данныя относительно химическаго состава получены были совершенно независимо двумя наблюдателями. Первоначально этимъ предметомъ занимались гг. Оливье и Якоби; но они должны были потомъ прекратить эти занятія по болѣзни. Болѣзнь г. Якоби свела за тѣмъ этого точнаго изслѣдователя и въ могилу. Г. Оливье по выздоровленіи занимался изслѣдованіемъ состава овса, собраннаго съ опытныхъ полей.

Наибольшая часть аналитическихъ данныхъ собрана такимъ образомъ гг. Шмидтомъ, Вреденомъ и Титовымъ. Ученая извѣстность аналитиковъ, производившихъ при водимыя далѣе изслѣдованія, уже сама по себѣ ручается за тщательность изслѣдованій. Притомъ эти изслѣдованія провѣрялись, потому что каждое опредѣленіе, какъ упомянуто выше и какъ видно изъ дальнѣйшаго отчета, было производимо совершенно независимо двумя наблюдателями. Такая предосторожность была принята въ виду того обстоятельства, что составъ почвы, а въ особенности растворимыхъ въ кислотѣ частей ея, наиболѣе важныхъ въ отношеніи къ земледѣлію, этотъ составъ при всей тщательности подготовленія образцовъ, назначенныхъ для анализа, можетъ нѣсколько измѣняться, и желательно

было получить представление о мѣрѣ точности, возможной при изслѣдованіяхъ этого рода. При этомъ, тщательный анализъ почвы составляетъ такую сложную процедуру, при которой всегда возможно было ждать разнообразныхъ случайностей, а потому веденіе анализа двумя изслѣдователями представляло единственную прочную гарантію противъ вліянія совокупности различныхъ субъективныхъ отношеній къ предмету, которыя въ химическомъ анализѣ, какъ и во всякомъ наблюденіи, занимаютъ нѣкоторую роль въ результатахъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ разные изслѣдователи употребляли при этомъ и различные приемы, чтобы получить понятіе о мѣрѣ точности нѣкоторыхъ аналитическихъ методовъ. Вслѣдствіе полученныхъ при этомъ результатовъ приходилось иногда, какъ видно изъ дальнѣйшаго изложенія, вновь передѣлывать сдѣланныя опредѣленія, замѣняя менѣе совершенныя приемы такими, которые представляютъ болѣе гарантій точности. Все это даетъ мнѣ право утверждать, что точность приводимыхъ анализовъ вполне отвѣчаетъ важности предпринятаго изслѣдованія. Для лицъ, знакомыхъ съ приемами точныхъ анализовъ, будетъ ясно по числу добытыхъ результатовъ, что предлагаемое изслѣдованіе составляетъ весьма обширный трудъ, потребовавшій болѣе году постоянныхъ усилій названныхъ изслѣдователей.

Что касается до самаго изслѣдованія, то здѣсь должно упомянуть, что преимущественное вниманіе было обращено на точность изслѣдованія состава той части почвъ и подпочвъ, которая растворяется въ кислотахъ, потому что въ ней несомнѣнно заключаются питательныя матеріалы, употребляемые растеніями. тогда какъ нерастворимая въ кислотахъ часть земли составляетъ или неподвижную часть почвы, или такую, которая имѣетъ значеніе мертваго капитала, непринимающаго участія въ процессѣ питанія растеній. Полный анализъ нерастворимыхъ частей не былъ сдѣланъ для всѣхъ образцовъ, потому что не представлялось въ этомъ никакой практической надобности. Затѣмъ было обращено вниманіе на количество азота и углерода, содержащихся въ почвѣ. Значеніе азотнаго запаса въ почвѣ не подлежитъ никакой сомнѣнію, такъ какъ изъ почвы растенія приобрѣтаютъ азотистыя составныя части, а запасъ углеродистыхъ веществъ имѣетъ важное значеніе для опредѣленія физическихъ свойствъ почвы, а также и относительно непосредственнаго питанія, потому что доставляетъ водѣ почвы угольную и другія кислоты, содѣйствующія приведенію въ растворъ минеральныхъ питательныхъ началъ. Изслѣдованіе растворимой въ водѣ части почвы было также произведено, хотя и не съ тою полнотою, которая была бы желательна теоретически. Практически едва ли столь важно изслѣдованіе этой части почвы, потому что количество и качество растворяющихся въ водѣ веществъ значительно мѣняется при употребленіи различныхъ количествъ угольной и азотной кислотъ, а также и солей, попадающихъ въ землю вмѣстѣ съ атмосферною водою. При измѣнчивомъ содержаніи этихъ послѣднихъ веществъ, вода растворяетъ различныя количества почвенныхъ началъ. Затѣмъ было обращено преимущественное вниманіе на изученіе важнѣйшихъ для понятія о почвѣ физическихъ данныхъ и опредѣлена поглощающая способность относительно воды. Изученіе поглощающей способности от-



носителю питательныхъ растворовъ солей, которому придаютъ изслѣдованія послѣд-  
няго времени столь важное значеніе, было отчасти произведено; но тѣ же причины, ко-  
торыя оказываютъ вліяніе на измѣчивость состава веществъ растворяющихся въ водѣ,  
должны измѣнять, конечно, и поглощеніе почвою различныхъ питательныхъ началъ, какъ  
показали уже отчасти и прежнія наблюденія, а потому опыты этого рода не были пред-  
приняты въ ихъ общности. Впрочемъ желающіе предпринять ихъ могутъ получить изъ  
химической лабораторіи Университета образцы изслѣдованныхъ почвъ. Изученіе механи-  
ческаго состава почвъ было произведено, какъ указано уже выше, по способу г. Шёне,  
и я не могу не обратить здѣсь вниманія на то весьма важное усовершенствованіе въ  
этого рода изслѣдованіяхъ, которое введено г. Шёне. Результаты, получаемые по его  
способу, отличаются и тождественностью при повтореніяхъ, и весьма большою точностью,  
что и оправдалось отчасти по тому согласію между результатами механическаго и хими-  
ческаго анализовъ, которое видно изъ сравненія количествъ глины, содержащейся въ раз-  
ныхъ почвахъ и опредѣленной съ одной стороны механическимъ анализомъ, а съ другой—  
химическимъ, по количеству растворимыхъ частей глинозема и кремнезема, содержащих-  
ся въ почвѣ. Тѣ незначительныя отступленія, которыя замѣчаются въ нѣкоторыхъ слу-  
чаяхъ, показываютъ только тотъ общеизвѣстный фактъ, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ  
глина содержитъ столь мелкія части кремнезема, а можетъ быть и глинозема, что онѣ  
отмучиваются, точно такъ какъ и самая глина, а между тѣмъ не растворяются въ хими-  
ческихъ реагентахъ, которые дѣйствуютъ на глину, какъ опредѣленный гидратъ глино-  
зема и кремнезема.

Результаты изслѣдованій, произведенныхъ такимъ образомъ, сведены въ двѣ общія  
таблицы, помѣщенные въ концѣ предлагаемаго отчета. Чтобы дать понятіе о природѣ  
тѣхъ почвъ, которыя подлежали изслѣдованію, я приведу здѣсь краткое указаніе состава  
почвъ и подпочвъ четырехъ изслѣдованныхъ мѣстностей. При этомъ результаты, добытые  
для почвъ и подпочвъ, соединяются въ одно цѣлое вслѣдствіе того, что въ большинствѣ  
случаевъ, въ особенности же для чернозема Симбирскаго и Петербургской торфяной почвы,  
между результатами анализовъ почвъ и подпочвъ не существуетъ значительныхъ разностей.  
Числа, приведенныя здѣсь, отнесены къ 10000 вѣсовыхъ частей почвы въ томъ состояніи  
сырости, въ какомъ эти почвы были подвержены изслѣдованію, а именно лежавшія при  
обыкновенной температурѣ въ комнатѣ, въ слояхъ равномерной толщины <sup>1</sup>).

<sup>1</sup>) Важнѣйшіе результаты изслѣдованія состава почвы были предварительно сообщены въ И. В. Об-  
ществѣ. Труды 1869 г. т. IV. Вып. 3.

Въ 10000 вѣсовыхъ частей земли высохшей на воздухѣ:

	Симбир- ской.	Смолен- ской.	Москов- ской.	Петер- бургской.
<b>Питательныхъ</b> для растений <b>эле- ментовъ</b> , находящихся въ разныхъ соединеніяхъ, растворимыхъ въ кислотахъ <sup>1)</sup> .	43 91 10 57 42 3,8 13	12 11 4 22 8 0,2 5	10 11 3 10 9 2,7 13	5 7 3 4 14 1 6
<i>Кислорода</i> , необходимаго для соединенія съ предшествующими элементами. . . . .	95	23	16	10
<i>Оксидовъ желѣза</i> (и марганца) . . . . .	350	200	110	30
<b>Глины</b> (и подобныхъ ей гидратовъ глинозема и кремнезема, растворъ въ щелочахъ и кислотахъ), среднее изъ химическаго <sup>2)</sup> и механическаго <sup>3)</sup> ана- лизавъ, около. . . . .	4300	2700	1090	940
<i>Песчанистыхъ частей</i> , т.-е. крупныхъ и не- растворимыхъ въ щелочахъ и кислотахъ; по механи- ческому и химическому анализу <sup>4)</sup> , около. . . . .	3990	6720	8390	8350
<b>Органическаго</b> (углеродистаго, перегнойна- го) <b>вещества</b> , опредѣленнаго по углероду, около.	375	170	55	415
<i>Влажности</i> (гигроскопич. воды), около . . . . .	630	125	80	195

<sup>1)</sup> Предлагаемый здѣсь сводъ результатовъ анализа заключаетъ всѣ главныя данныя, причемъ я выдѣлялъ питательныя начала въ особый отдѣлъ, чтобы яснѣе было видно относительное богатство почвъ. Сверхъ того противъ обыкновенія, здѣсь даны количества элементовъ, а не окисей: кальція, а не извести, фосфора, а не фосфорнаго ангидрида, какъ сдѣлано въ другихъ таблицахъ и какъ дѣлается обыкновенно. Такъ поступилъ я потому, что неизвѣстны виды соединеній, въ которыхъ входятъ элементы въ почву, да притомъ часто приводятъ количества сѣры и азота, но не сѣрной кислоты или амміака, а тогда неудобно сравнивать относительныя количества разныхъ элементовъ. Замѣтимъ здѣсь, что количества питательныхъ началъ уменьшаются, въ нашихъ анализахъ, съ уменьшеніемъ содержанія глинъ и окисловъ желѣза. Чтобы вычислить количество питательныхъ началъ, которыя находятся на десятинѣ (или примѣрно гектарѣ = 10000 квадрат. метровъ) земли, должно замѣтить, что слой земли глубиною въ полъаршина (какой взять съ опытныхъ полей для анализа) на одной десятинѣ составляетъ 3883 куб. метра, и если бы его плотность была = 1, то онъ вѣсилъ бы 3883152 килограммовъ или около 237000 пуд. Такъ какъ плотность почвы не 1 (а именно для нашего случая 1,10; 1,31; 1,45 и 1,09), то этотъ вѣсъ должно помножить на плотность и въ этомъ вѣсѣ расчесть содержаніе питательныхъ началъ. Приводимъ для сравненія нѣкоторыя числа для слоя въ  $\frac{1}{2}$  аршина глубины въ килограммахъ на десятину.

	Калія.	Кальція.	Азота.	Фосфора.
Въ землѣ Симбир. оп. поля около	18000	39000	18000	1324
„ „ Московск. „ „ около	5500	6200	5000	1500

Цифры, такимъ образомъ полученныя, доставятъ величины, показывающія практическое достоинство почвъ, которое я и постараюсь опредѣлить въ особой статьѣ при сличеніи добытыхъ урожаевъ съ составомъ почвы.

<sup>2)</sup> Складывая количества глинозема, извлеченнаго кислотами, съ количествомъ кремнезема, извлекаемаго щелочами, и перечисляя на водное состояніе (15% воды).

<sup>3)</sup> Складывая изъ данныхъ механическаго анализа числа, полученныя для № III и IV (см. далѣе).

<sup>4)</sup> Изъ химическихъ анализовъ взяты числа нерастворимаго остатка, а изъ механическаго числа трехъ крупѣйшихъ номеровъ. Числа для песку и глины взяты круглыя и притомъ насчетъ этихъ составныхъ частей, въ этой таблицѣ поправлена сумма, т.-е. приведена къ 10000.

Числа этой таблицы ясно показывают характерныя особенности каждой из названных почвъ, что имѣетъ весьма важное практическое значеніе въ интересѣ тѣхъ опытовъ, которые предприняты на этихъ почвахъ. Дѣйствительно, симбирская почва вполнѣ черноземна и характеризуется богатствомъ содержанія органическаго вещества, мелкихъ составныхъ частей почвы и значительнымъ, противу другихъ изслѣдованныхъ почвъ, содержаніемъ питательныхъ началъ: извести, магнезіи, щелочей, фосфорной кислоты, сѣры и азота; ихъ въ ней больше, чѣмъ не только въ изслѣдованныхъ нами почвахъ, но и въ большинствѣ другихъ, хорошо изученныхъ культурныхъ почвъ, въ особенности тѣхъ, которыя подлежатъ давней обработкѣ. Смоленская почва представляется какъ образецъ почвы богатой глинистыми началами и потому способной значительно удерживать и питательныя начала, и влагу, но бѣдной въ особенности нѣкоторыми питательными веществами, а преимущественно фосфорною кислотою. Петербургская почва есть представитель торфяныхъ почвъ, характеризующихъ окрестности нашей столицы. Она богата вслѣдствіе этого органическими веществами, но при этомъ бѣдна большинствомъ питательныхъ началъ растеній. Правда азота въ ней много, но онъ находится, конечно, въ состояніи неизмѣнившихся еще растительныхъ остатковъ, а потому и вліяніе его безъ сомнѣнія ослаблено этимъ обстоятельствомъ. Московская почва представляетъ примѣръ небѣдныхъ, хотя и песчаныхъ почвъ, которыхъ значительное количество безъ сомнѣнія распространено въ среднихъ, нечерноземныхъ частяхъ Россіи. Весьма важно обратить при этомъ вниманіе на то обстоятельство, что, въ московской почвѣ оказалось довольно значительное содержаніе фосфорной кислоты, тогда какъ въ почвѣ Смоленской губерніи количество этого вещества ничтожно мало. Теоретически, въ особенности вслѣдствіе довольно распространенныхъ въ настоящее время возрѣній на значеніе фосфорной кислоты для возвышенія урожая, должно было бы ждать весьма значительнаго различія между урожайностью этихъ двухъ почвъ, какъ представляющихъ, при довольно значительномъ сходствѣ въ остальныхъ составныхъ началахъ, столь неодинаковое содержаніе этой составной части золы всѣхъ растеній и преимущественно сѣмянъ злачныхъ. Тѣмъ разительнѣе видѣтъ въ результатахъ двухлѣтнихъ опытовъ весьма большое сходство въ урожайности этихъ двухъ мѣстностей, довольно близко лежащихъ другъ къ другу и пользовавшихся въ оба года приблизительно одинаковыми атмосферными условіями. Въ первый годъ опытовъ фосфорное удобреніе не оказало вліянія не только въ Московской, но даже и въ Смоленской губерніи, хотя известъ и азотистыя вещества оказали явственное вліяніе на урожайность въ обоихъ мѣстахъ. Во второмъ году параллелизмъ урожаяевъ не нарушился, но въ Смоленской губерніи фосфорное удобреніе оказало нѣкоторое вліяніе на урожайность. Обративъ вниманіе на этотъ первый, бросающійся въ глаза фактъ, мы оставляемъ дальнѣйшія соображенія до другаго раза, когда сводъ собранныхъ наблюденій надъ урожаями дозволитъ извлечь изъ сличенія ихъ съ добытыми результатами анализа дапныя, могущія, какъ кажется мнѣ, имѣть и нѣкоторое теоретическое, и немаловажное практическое значеніе. Мы думаемъ, что знакомство съ составомъ почвъ въ разныхъ мѣстностяхъ

Россіи можетъ имѣть и совершенно самостоятельный интересъ, который только возвысится сближеніемъ съ результатами опытовъ надъ удобреніемъ и урожаями.

Прибавимъ здѣсь еще, что, по плану опытовъ, хозяева тѣхъ имѣній, гдѣ производились опыты, избирали для нихъ почвы, давно обрабатываемыя и въ возможно истощенномъ состояніи. Это замѣчаніе имѣетъ значеніе при сравненіи состава нашихъ почвъ съ составомъ почвъ другихъ мѣстностей.

Самостоятельный интересъ такого сличенія заставляеть меня отложить его также до другаго раза.

## ИЗЛОЖЕНІЕ ОБЩАГО ХОДА АНАЛИЗА ПОЧВЪ И ПОДПОЧВЪ.

### Предварительное подготовленіе земли къ анализу.

При изслѣдованіи почвы, какъ матеріала, представляющаго механическую смѣсь разнороднѣйшихъ по составу и физическимъ свойствамъ веществъ, болѣе чѣмъ когда либо, для полученія точныхъ результатовъ необходимо обратить вниманіе на равномерное распределеніе этихъ веществъ въ образцѣ, служащемъ для анализа. Хотя уже при собираніи земли на полѣ извѣстными приѣмами стараются по мѣрѣ возможности получить образцы средняго состава поля, но при перевозкѣ и сохраненіи отъ неизбежныхъ, болѣе или менѣе сильныхъ, сотрясеній частицы непремѣнно опять расположатся по своему относительному вѣсу.

Особенно важно обратить вниманіе на это обстоятельство, если предпринимается цѣлый рядъ сравнительныхъ изслѣдованій почвъ изъ разныхъ мѣстностей; въ противномъ случаѣ весь трудъ можетъ пропасть и анализы, произведенные самымъ тщательнымъ образомъ, не будутъ имѣть должнаго значенія.

Въ виду этого мы поступали слѣдующимъ образомъ:

Почвы и подпочвы, въ числѣ 8 образцовъ полученныя съ опытныхъ полей, въ количествѣ 20 фунтовъ каждаго, были высыпаны въ плоскіе деревянные ящики, въ слоѣ около 2 дюймовъ толщины. Всѣ эти ящики оставались въ продолженіи 2-хъ недѣль въ одной комнатѣ при средней температурѣ 18° Ц., чтобы получить почвы въ такъ называемомъ воздушно-сухомъ состояніи (lufttrocken). Затѣмъ онѣ были осторожно просѣяны черезъ жестяное сито съ отверстіями въ 3 миллиметра въ діаметрѣ. Большая часть при этомъ проходила черезъ сито, оставшіеся комья слегка разминались (не растирались) въ фарфоровой ступкѣ и вновь просѣивались; такъ что подъ конецъ все проходило черезъ сито или оставалось лишь незначительное количество болѣе крупныхъ частей.

Просѣянная земля была тщательно перемѣшана въ тѣхъ-же деревянныхъ ящикахъ роговыми лопаточками, чтобы получить по возможности равномерное распределеніе мелкихъ и болѣе крупныхъ частей; затѣмъ изъ каждаго ящика взяты два образца по 500 граммовъ, которые сохранялись въ банкахъ съ притертыми стеклянными пробками.

При отвѣшиваніи этихъ порцій земля изъ ящиковъ бралась не съ одного мѣста, но послѣдовательно съ разныхъ мѣстъ, съ цѣлью достиженія возможно большой однородности образца.

По отвѣшиваніи мелкихъ частей на ситѣ оставались болѣе или менѣе крупныя куски породы съ органическими остатками, какъ то: корешками, соломенками и проч. которые были отброшены, а количество породы опредѣлено взвѣшиваніемъ, для каждой почвы въ отдѣльности.

Изъ Моск. почвы осталось породы.	2,1%
» » подпочвы . . . . .	7,7%
» Смоленск. почвы . . . . .	0,4%

Изъ остальныхъ образцовъ все прошло черезъ сито.

Въ 10-ти граммахъ cadaго образца просѣянной земли (изъ банокъ съ притертами пробками) было сдѣлано два раза опредѣленіе количества гигроскопической воды, высушиваніемъ въ воздушной банѣ, сначала при темпер. 130° Ц. (до постоянства вѣса), а затѣмъ при 150°, и наконецъ въ этихъ же пробахъ опредѣлена потеря въ вѣсѣ при прокаливаніи (Glühverlust); см. ниже.

Для всѣхъ дальнѣйшихъ изслѣдованій земля бралась изъ тѣхъ-же банокъ, а потому эти опредѣленія (воды и потери при прокаливаніи) вездѣ приняты въ основаніе \*).

### I. Химическій анализъ.

При производствѣ химическаго анализа сначала предполагалось придерживаться способа изложеннаго въ сочиненіи Э. Вольфа объ анализѣ почвъ, но въ послѣдствіи, на основаніи нѣкоторыхъ соображеній, рѣшились отступить нѣсколько отъ этого метода. Вольфъ и вообще нѣмецкіе аналитики, какъ извѣстно, предпочитаютъ извлекать растворимыя въ кислотѣ части почвъ послѣдовательнымъ дѣйствіемъ холодной и кипящей крѣпкой соляной кислоты; другіе, какъ на примѣръ Грувенъ, берутъ для этого только слабую холодную соляную кислоту, думая такимъ образомъ менѣе удалиться отъ образа дѣйствія природныхъ растворяющихъ дѣятелей.

Французскіе ученые, Малагути, Пелузи и Фреми и др., совѣтуютъ брать для анализа азотнокислую вытяжку почвы. Не говоря уже о томъ, что ни тѣмъ, ни другимъ способомъ нѣтъ возможности вполне достигнуть приведенной здѣсь цѣли, нельзя не сознаться, что вопросъ далеко еще не рѣшенъ, какая кислота заслуживаетъ предпочтенія для приготвленія кислотной вытяжки земли.

Въ подлежащемъ случаѣ при анализѣ употреблена для вытяжки азотная кислота по слѣдующимъ причинамъ.

1. Для отдѣленія желѣза, глинозема и фосфорной кислоты отъ щелочей и щелоч-

\*) Объ опредѣленіи нѣкоторыхъ другихъ физическихъ свойствъ почвы смотри ниже.

ныхъ земель, весьма удобопримѣнимъ способъ, предложенный Девиаллемъ и Вереномъ (Deville и Weeren), какъ это доказали весьма интересные и основательные опыты П. А. Лачинова <sup>1)</sup>.

Сущность этого способа состоитъ въ томъ, что азотнокислыя соли нагреваются до 200° Ц., причемъ разлагаются только соли желѣза, алюминія и марганца, и эти металлы получаютъ въ видѣ не растворимыхъ окисей вмѣстѣ съ фосфорной и кремневой кислотами, между тѣмъ какъ щелочи и щелочныя земли остаются въ растворимомъ видѣ. Если имѣется хлористоводородная вытяжка земли, то для примѣненія способа Девиалля требуется перевести хлористые металлы въ азотнокислыя соли, что достигается нѣсколько разъ повтореннымъ обработываніемъ большимъ избыткомъ азотной кислоты.

Очевидно, что уже для этого, во избежаніе лишняго труда и траты матеріала, было бы рациональнѣе приготовить прямо азотнокислую вытяжку.

Во 2-хъ можно было ожидать, что, дѣйствуя на землю прямо азотною кислотой, достигнется болѣе полное разрушеніе органическихъ веществъ, переходящихъ большею частію въ растворъ, если берется для этого хлористоводородная кислота, и которыя, не будучи предварительно вполне разрушены, какъ извѣстно, весьма затрудняютъ далѣйшій ходъ анализа.

Требовалось однакоже удостовѣриться, не окажется ли въ окончательныхъ результатахъ значительное различіе, если для кислотной вытяжки земли замѣнить соляную кислоту азотною, и въ чемъ оно именно отразится. Это обстоятельство особенно надо было имѣть въ виду при сличеніи нашихъ анализовъ съ результатами изслѣдованія другихъ почвъ, сдѣланнаго при помощи соляной кислоты. Съ этою цѣлью предприняты были два параллельныхъ изслѣдованія московской почвы, въ которыхъ опредѣлялись составныя части имѣющія наибольшее значеніе для питанія растений. Подробности и результаты приведены въ концѣ этой статьи.

Итакъ методъ анализа, по которому сдѣлано изслѣдованіе подлежащихъ 8-ми образцовъ почвъ и подпочвъ, состоитъ въ слѣдующемъ:

#### А. Приготовленіе азотнокислой вытяжки.

100 граммовъ земли (воздушно-сухой, изъ вышеупомянутыхъ банокъ) обливаютъ тройнымъ количествомъ, т. е. 300 гр., азотной кислоты удѣлн. вѣса 1.380 и оставляютъ при обыкновенной температурѣ въ продолженіи сутокъ. Затѣмъ нагреваютъ нѣсколько часовъ (2 или 3) на паровой или песчаной банѣ, покуда не перестанутъ выдѣляться краснобурыя пары азотистыхъ окисловъ.

По охлажденіи кислый растворъ, окрашенный обыкновенно въ болѣе или менѣе желтобурый цвѣтъ, разбавляютъ водою въ двойномъ противъ взятаго количества кислоты,

<sup>1)</sup> См. Отчетъ изъ Химич. Лабор. Земледѣльческаго Института за 1867 годъ, статья П. А. Лачинова Zeitschrift f. analyt. Chemie v. Fresenius 1868 Heft II pag. 211.

и процеживаютъ черезъ взвѣшанную фильтру, на которой собираютъ нерастворившійся въ азотной кислотѣ остатокъ, промываютъ дистиллированной водою и по высушиваніи при 120—130° Ц. взвѣшиваютъ.

Дальнѣйшее изслѣдованіе этого остатка описано ниже.

Фильтратъ выпариваютъ въ плоской фарфоровой чашкѣ почти до суха и переливаютъ его въ глазурированный внутри фарфоровый тигель, въ которомъ, вмѣстѣ съ ополосками изъ чашки, выпариваютъ окончательно до суха въ песчаной банѣ, а затѣмъ слегка прокаливаютъ <sup>1)</sup>.

Остатокъ по прокаливаніи обливаютъ азотной кислотою въ 1.39 уд. вѣс. и, чтобы ускорить раствореніе, прибавляютъ немного хлористоводородной кислоты. Растворъ (въ которомъ можетъ находиться бѣлый нерастворимый осадокъ кремневой кислоты, но отнюдь не долженъ оставаться бурый осадокъ окиси желѣза) выпариваютъ до суха и затѣмъ нагреваютъ до 180—200° <sup>2)</sup>.

Нагреваніе продолжается до совершеннаго прекращенія выдѣленія краснобурыхъ паровъ, что значительно ускоряется осторожнымъ помѣшиваніемъ стеклянной палочкой. Въ этомъ состоитъ главный моментъ способа Девиля. При такомъ нагреваніи соли желѣза, алюминія и марганца разлагаются вполнѣ на безводные окислы нерастворимые въ водѣ, при которыхъ находятся вся фосфорная и кремневая кислоты.

Но кромѣ солей желѣза, алюминія и марганца, при этомъ разлагается и азотнокислый магній на трудно растворимую основную соль. Для переведенія ея въ нейтральную, т.-е. растворимую, соль, массу полученную при нагреваніи обливаютъ водою, прибавляютъ немного азотно-аммиачной соли и нѣсколько капель амміака, кипятятъ и выпариваютъ почти до суха на водяной банѣ. Затѣмъ остатокъ снова обливаютъ водою съ прибавленіемъ небольшого количества азотно-аммиачной соли, но уже безъ амміака, кипятятъ до тѣхъ поръ, пока болѣе не слышенъ запахъ амміака, и если теперь отъ прибавленія новаго количества азотно-аммиачной соли при кипяченіи не выдѣляется болѣе  $\text{NH}_3$ , то можно приступить къ отдѣленію осадка отъ раствора. Въ противномъ случаѣ надо еще продолжать кипяченіе съ азотно-аммиачной солью <sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> Хотя это прокаливаніе и нѣсколько усложняетъ работу, однакоже оно важно потому, что азотная кислота при самомъ продолжительномъ дѣйствіи не вполнѣ разрушаетъ органическія вещества (даже прибавленіе соляной кислоты и бертолетовой соли не оказываетъ удовлетворительнаго дѣйствія), которыя при дальнѣйшихъ ходѣ анализа переходятъ въ растворъ и препятствуютъ полному осажденію глинозема и проч. При дѣйствіи азотной кислоты на почву съ большимъ содержаніемъ органическихъ веществъ образуется между прочимъ какое-то желтое красящее начало, которое при нагреваніи азотнокислой вытяжки до 200° Ц. отчасти возгоняется и не разрушается даже хлоромъ.

<sup>2)</sup> Для этого оказались довольно удобными небольшие мѣдныя или желѣзныя воздушныя бани, цилиндрической формы, немного шире и выше тигля, который долженъ въ нихъ нагреваться. Вмѣсто крышки въ верхней части этой бани находятся нѣсколько колецъ, различнаго діаметра, на подобіе извѣстныхъ мѣдныхъ водяныхъ банъ; на эти кольца ложится тигель, такъ что онъ по самый верхній свой край виситъ въ воздушной банѣ. Съ боку тигля, въ концѣ находится отверстіе, въ которое вставляютъ термометръ.

<sup>3)</sup> Всѣ эти приемы далеко не такъ сложны и продолжительны, какъ можетъ казаться по изложенію.

Такимъ образомъ удается всю окись магнія получить въ растворѣ. Немаловажное преимущество этого способа еще состоитъ и въ томъ, что окислы желѣза и алюминія, при обыкновенномъ осажденіи въ видѣ гидратовъ, имѣютъ студенистый видъ и трудно промываются; между тѣмъ какъ здѣсь они получаютъ въ маломъ объемѣ въ видѣ рыхлаго порошкообразнаго осадка, который очень легко промывается и высушивается <sup>1)</sup>.

### В. Анализъ осадка.

Краснобурый осадокъ, содержащій окиси желѣза, глиноземъ, фосфорную и кремневую кислоты и окислы марганца, растворяютъ въ крѣпкой соляной кислотѣ и отдѣляютъ фильтраціей отъ кремневой кислоты съ необходимыми при этомъ предосторожностями. Въ фильтратѣ производилось отдѣленіе окиси желѣза и марганца отъ глинозема и фосфорной кислоты извѣстнымъ способомъ Шанселя, т.-е. при помощи сѣрноватисто-натріевой соли. Въ осадкѣ здѣсь получается весь глиноземъ съ фосфорной кислотой и съ сѣрою, а въ растворѣ только желѣзо и марганецъ въ видѣ солей закиси. Растворъ этотъ вмѣстѣ съ промывными водами былъ разбавленъ водой до опредѣленнаго объема (до 1,000 или 2,000 к. с.). Часть этой жидкости (200—500 к. с.) служила для опредѣленія *желѣза* и *марганца*.

По сгущеніи ея выпариваніемъ (при чемъ прибавлялось немного соляной кислоты и бертолетовой соли до совершеннаго окисленія закиси желѣза), желѣзо выдѣлено кипяченіемъ съ уксусонатріевой солью. Въ фильтратѣ опредѣленъ *марганецъ* <sup>2)</sup> осажденіемъ хлорноватонатріевой солью, въ присутствіи свободной уксусной кислоты. Осадокъ окиси желѣза вповь растворенъ въ соляной кислотѣ и въ этомъ растворѣ *желѣзо* опредѣлено осаженіемъ амміакомъ въ видѣ окиси. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, когда предварительный опытъ показалъ отсутствіе марганца (или слѣды), окись желѣза прямо осаждалась амміакомъ, безъ обработки уксусонатріевой солью.

Осадокъ, полученный послѣ дѣйствія сѣрноватистонатріевой соли, состоящій изъ глинозема, фосфорной кислоты и сѣры, по выжиганіи сѣры взвѣшивается и затѣмъ растворяютъ въ азотной кислотѣ (съ прибавленіемъ небольшого количества хлористоводородной кислоты, что значительно ускоряетъ раствореніе). Изъ раствора фосфорная кислота была выдѣлена по способу Зонншейна, посредствомъ молибдено амміачной соли <sup>3)</sup>. Такъ какъ теперь извѣстно количество фосфорной кислоты, то можно было

<sup>1)</sup> См. вышеприведенную статью П. А. Лачинова.

<sup>2)</sup> Въ рѣдкихъ случаяхъ часть *марганца* приходилось еще опредѣлять при магнезіи (см. ниже). Это зависѣло отъ того, что при разложеніи азотнокислыхъ солей марганецъ получается въ видѣ перекиси, которая, будучи случайно перегрѣта (выше 200°), или отъ присутствія органическихъ веществъ, отчасти раскисляется и переходитъ затѣмъ въ растворъ при дальнейшей обработкѣ азотно-амміачною солью.

<sup>3)</sup> При этомъ должно замѣтить, что и нашими опытами вполне подтвердилось наблюденіе П. А. Лачинова, что даже послѣ двухсуточного пребыванія въ тепломъ мѣстѣ, фосфорная кислота не вполне осаждается молибдено-амміачной солью. Фильтратъ отъ фосфорно-молибденоваго осадка, находившійся въ продолженіи 24



узнать количество глинозема по разности, но для проверки въ некоторыхъ случаяхъ глиноземъ былъ опредѣленъ въ фильтратѣ отъ фосфорно-молибденоваго осадка, по выдѣленіи избытка молибденовой кислоты сѣрнистымъ водородомъ.

Глиноземъ потомъ осаждался, во всей жидкости или въ известной части ея, обыкновеннымъ способомъ угле-амміачной солью.

### С. Анализъ фильтрата послѣ разложенія азотнокислыхъ солей.

Растворъ, заключающій въ себѣ азотнокислыя соли кальція, магнія (марганца), калия и натрія и избытокъ прибавленной азотно амміачной соли, былъ анализированъ слѣдующимъ образомъ. Сперва осаждалась известь посредствомъ щавелевоамміачной соли; но, по замѣчанію Фрезеніуса, вмѣстѣ съ известью осаждается и часть магnezіи, если ея находится относительно много въ растворѣ, а потому полученный щавелево-кислый осадокъ, отфильтрованный и промытый, былъ растворенъ въ слабой соляной кислотѣ и снова осажденъ щавелевоамміачной солью.

Въ фильтратѣ остаются: щелочи, магnezія (марганецъ) и избытокъ аммоніакальныхъ солей; его выпариваютъ до суха и слабо прокалываютъ для удаленія амміачныхъ солей; затѣмъ растворяютъ въ водѣ \*). Отдѣленіе магnezіи отъ щелочей производилось по способу Берцеліуса, который рекомендуетъ и Фрезеніусъ; онъ отличается простотою въ исполненіи и даетъ точные результаты. Способъ этотъ основанъ на томъ, что посредствомъ окиси ртути хлористый магній переводится вполнѣ въ окись нерастворимую въ водѣ, а хлористые щелочные металлы остаются нетронутыми.

Хотя въ нашемъ случаѣ магnezія, щелочи и проч. находились въ растворѣ въ видѣ азотнокислыхъ соединеній, но при повторномъ дважды осажденіи извести и необходимомъ для этого прибавленіи хлористаго аммонія, въ растворѣ столько находилось этого соединенія, что можно было принять его достаточнымъ для перевода азотнокислыхъ солей въ хлористыя при выпариваніи до суха и слѣдующемъ затѣмъ прокалываніи. Но все-таки, для большей увѣренности, къ щелочамъ съ магnezіей при выпариваніи мы приливали избытокъ соляной кислоты, а затѣмъ уже по выпариваніи до суха и раствореніи въ водѣ нагрѣвали съ гидратомъ окиси ртути въ достаточномъ количествѣ, чтобъ перевести весь хлористый магній въ окись.

При щелочахъ иногда еще остается небольшое количество окиси магнія (если недостаточно было прибавлено окиси ртути), такъ что приходится еще разъ ихъ обработать окисью ртути.

Хлористыя щелочи послѣ этого опредѣлены были въ общемъ вѣсѣ, а затѣмъ, по

---

часовъ въ тепломъ мѣстѣ (50—60° Ц.). обыкновенно приходилось второй и даже третій разъ фильтровать, чтобы получить всю фосфорную кислоту.

\*) Иногда, какъ выше замѣчено, здѣсь находилось немного марганца, что уже замѣтно по темному цвѣту прокаленной массы. Въ такомъ случаѣ марганецъ былъ предварительно выдѣленъ сѣрнистымъ аммоніемъ, а затѣмъ уже приступали къ раздѣленію магnezіи отъ щелочей.

выдѣленіи калия посредствомъ хлористой платины, натрій опредѣляется по разности какъ въ обыкновенномъ ходѣ анализа.

Магnezія, по раствореніи ея въ слабой хлористо-водородной кислотѣ, осаждается известнымъ способомъ въ видѣ фосфорно-амміачно-магніевой соли.

## II. Изслѣдованіе остатка земли, не растворившагося въ азотной кислотѣ

Какъ уже замѣчено выше въ статьѣ Д. И. Менделѣева, при нашихъ изслѣдованіяхъ особенное вниманіе обращалось на составъ части растворимой въ кислотѣ, такъ что въ планъ нашихъ работъ не входилъ подробный анализъ несчанистой части земли. Въ виду этого были сдѣланы только нѣкоторыя опредѣленія, которыя считались нужными для полученія яснаго представленія о качествѣ земли. Особенно важно было получить представленіе о количествѣ всей глины въ землѣ. Часть глины, конечно уже была разложена азотной кислотою, при чемъ глиноземъ перешелъ въ растворъ, а принадлежащій ей кремнеземъ остался въ нерастворившейся части. Большая же часть глины осталась не разложенною; для извлеченія ея обыкновенно употребляютъ крупкую сѣрную кислоту, при чемъ глиноземъ растворяется, а кремневая кислота получается въ свободномъ состояніи въ остаткѣ.

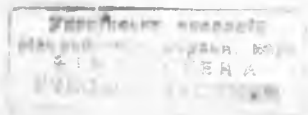
Но прежде чѣмъ приступить къ опредѣленію этихъ веществъ, надо было убѣдиться, заключаетъ ли этотъ остатокъ дѣйствительно однѣ только минеральныя части, въ противномъ случаѣ опредѣленія были бы невѣрныя. Для этого весь остатокъ былъ высушенъ при  $150^{\circ}$  Ц. и затѣмъ прокаленъ до ностояннаго вѣса, при чемъ оказалось, что въ немъ въ иныхъ случаяхъ заключалось до 4% летучихъ веществъ. Большая часть этой потери, конечно, должно отнести къ водѣ глины, по нѣкоторую долю ея составляютъ и органическія вещества, что особенно замѣтно было въ черноземныхъ почвахъ, уже по сѣрвотому отгѣнку остатка. Для всѣхъ дальнѣйшихъ изслѣдованій бралась часть только высушеннаго при  $150^{\circ}$  остатка, но въ результатахъ нижеслѣдующихъ таблицъ вездѣ введена поправка на эти примѣси.

Въ 10 гр. было опредѣлено количество свободной кремневой кислоты извлеченіемъ ея крупкимъ растворомъ угленатріевой соли (съ прибавленіемъ небольшого количества ѣдкаго натра), при чемъ придерживались совершенно метода Вольфа.<sup>1)</sup> Затѣмъ остатокъ, не растворившійся въ содѣ, былъ обработанъ нятернымъ количествомъ крупкой сѣрной кислоты, тоже по способу Вольфа<sup>2)</sup>.

Изъ полученныхъ такимъ образомъ сѣрнокислыхъ растворовъ, одинъ былъ вполне анализированъ (результаты приведены въ табл. I внизу), а въ другихъ только былъ опредѣленъ общій вѣсъ всего что осаждается амміакомъ, слѣдовательно по большей ча-

<sup>1)</sup> E. Wolff Anleitung etc. pg. 23. d. 2.

<sup>2)</sup> Ibid. p. 23 d. 3.



296348

14000/3

сти глинозема съ незначительной примѣсью окиси желѣза и проч. Въ перастворившемся въ сѣрной кислотѣ остаткѣ была опредѣлена свободная кремневая кислота—тоже при помощи раствора угленатріевой соли.

### III. Отдѣльное опредѣленіе нѣкоторыхъ составныхъ частей почвы.

а) Опредѣленіе углерода въ почвѣ, сдѣлано отчасти по способу Вольфа <sup>1)</sup> и частью по способу F. Mohr'a <sup>2)</sup>.

10 гр. почвы въ стеклянной колбочкѣ обливаются 20 к. с. воды и 30 к. с. крепкой сѣрной кислоты, затѣмъ прибавляютъ 7—8 гр. растертой двуххромокалиевой соли. Колбочка эта соединяется съ приборомъ для помолченія угольной кислоты, состоящемъ изъ длинной, изогнутой подъ тупымъ угломъ трубки, въ которой находится растворъ барита въ ѣдкомъ кали (см. Моръ loc. cit.). При нагреваніи колбочки всѣ органическія вещества окисляются до угольной кислоты, которая получается въ трубкѣ въ видѣ углекислотной соли. По окончаніи реакціи, что довольно рѣзко обозначается прекращеніемъ выдѣленія газа, углекислый барій собираютъ на фильтрѣ, промываютъ, растворяютъ въ соляной кислотѣ и опредѣляютъ количество барія въ видѣ сѣрнокислаго барія. Стоитъ теперь только изъ этого соединенія вычислить соответствующее ему количество углекислаго барія, которымъ опредѣляется количество углерода.

Принимая въ гумусѣ 50% углерода (Wolff loc. cit.), остается только умножить число для углерода на коэффициентъ 1,714, чтобы получить количество гумуса, хотя правда только приблизительное.

б) *Опредѣленіе угольной кислоты, находящейся въ почвѣ въ видѣ углекислыхъ солей*, пытались сдѣлать по способу Вилля въ приборѣ Гейслера съ сѣрною кислотой, но во всѣхъ образцахъ почвъ и подпочвъ получились отрицательные результаты.

в) *Азотъ* опредѣленъ только въ одномъ видѣ, т.-е. весь азотъ, заключающійся въ землѣ, переведенъ былъ въ амміакъ сожиганіемъ съ натристой известью по способу Вилля и Варрентрапа. Къ образцамъ почвъ, содержащихъ мало органическихъ веществъ, предварительно было прибавлено немного сахара, чтобы получить весь азотъ въ видѣ амміака. Продукты сожиганія пропускались черезъ хлористо-водородную кислоту и затѣмъ амміакъ опредѣленъ въ видѣ амміачнаго хлороплатината.

г) Опредѣленіе *стру* сдѣлано переведеніемъ всей сѣры, заключающейся въ землѣ въ сѣрную кислоту. Въ видѣ опыта это было произведено окисленіемъ почвы мокрымъ путемъ посредствомъ азотной кислоты съ бертолетовой солью. Но при этомъ во всѣхъ случаяхъ получены отрицательные результаты.

Затѣмъ опытъ былъ повторенъ сухимъ путемъ и съ большимъ количествомъ веще-

<sup>1)</sup> Anleitung. etc. p. 13 a. 6. o. etc.

<sup>2)</sup> Lehrbuch d. Titrimethode 2 Auflg. p. 484.

ства (20—50 гр.), при чемъ поступали слѣдующимъ образомъ: смѣсь земли съ чистой содой и селитрой помѣщалась въ длинную тугоплавкую стеклянную трубку и накаливалась довольно сильно на газовой печи для органическаго анализа. Реакція шла довольно ровно, если взято было на 1 часть земли 5—6 частей смѣси (по ровну соды и селитры). Сѣрной кислоты, взвѣшенной въ видѣ сѣрнобаріевой соли получалось немного, но во всѣхъ случаяхъ вѣсомыя количества.

е) *Опредѣленіе количества частей земли, растворимыхъ въ воду.*

Было сдѣлано только опредѣленіе общаго вѣса веществъ, извлекаемыхъ изъ земли при обыкновенной температурѣ водой, содержащей угольную кислоту. При этомъ придерживались въ точности способа Вольфа, <sup>1)</sup> который заключается въ слѣдующемъ: 500 граммовъ воздушно сухаго вещества (помѣщенныхъ въ 3-хъ-литровой стеклянкѣ съ притертою пробкою) обливаютъ водою (съ угольной кислотой) въ такомъ количествѣ чтобъ вмѣстѣ съ водою заключающейся въ землѣ въ видѣ гигроскопической воды, всего имѣлось 2000 граммовъ. Стеклянку нѣсколько разъ взболтываютъ, чтобы земля совершенно смочилась водою и оставляютъ на трое сутокъ, взболтывая стеклянку въ продолженіи этого времени какъ можно чаще. Затѣмъ сливаютъ большую часть жидкости съ осадка въ другую бутылку, закупориваютъ и оставляютъ въ покое до совершеннаго освѣтленія ея. Для окончательнаго очищенія процеживаютъ черезъ двойную бумагу, отмѣриваютъ 1,000 к. с. (=250 гр. земли) и выпариваютъ до суха на воданой банѣ. Вѣсъ остатка опредѣляется по высушиваніи при 100° Ц., а затѣмъ вторично по прокачиваніи при доступѣ воздуха. Подробный анализъ этого остатка не былъ сдѣланъ.

#### IV. Механическій анализъ.

Не маловажное значеніе при изслѣдованіяхъ почвъ имѣетъ опредѣленіе степени размелченія, въ которой находятся вещества, служація, отчасти для питанія растений, отчасти для удерживанія, или какъ бы для связыванія питательныхъ веществъ приходящихъ въ почву извнѣ, какъ напр. вода и газы. До сихъ поръ для производства механическаго анализа почвъ, въ тѣхъ случаяхъ когда требовались нѣсколько точныя показанія, пользовались извѣстнымъ способомъ Нобель-Вольфа (Nobel-Wolf), не говоря уже объ упрощенныхъ приборахъ Шульца, Беннигсена, Дитриха и друг., которые даютъ только приблизительно вѣрное понятіе о степени измелченія.

Аппаратъ Нобель-Вольфа кромѣ сложности своей и неудобства при обращеніи съ нимъ, имѣетъ еще другіе существенные недостатки, заключающіеся въ самомъ принципѣ его устройства <sup>2)</sup>. Особенно наибольшій изъ конусовъ, изъ котораго составляется аппаратъ Нобеля, даетъ весьма не тошныя показанія. Большая часть мелкаго песку,

<sup>1)</sup> Anleitung etc. pg. 15. b.

<sup>2)</sup>-См. статью Г. Шене Ueber einen neuen Apparat für die Schlämmanalyse. Bulletin de la société des Naturalistes de Moscou T. XL. 1 part. 1867 p. 324.

который долженъ остаться въ этомъ конусѣ, уносится дальше, а изъ мелчайшихъ частицъ, принадлежащихъ уже во всякомъ случаѣ къ глипѣ, многія остаются въ немъ <sup>1)</sup>.

Въ 1867 г. московскимъ профессоромъ г. Шене былъ предложенъ новый аппаратъ для отмучиванія, отличающийся необыкновенно простымъ устройствомъ и дающій при томъ, въ сравненіи съ аппаратомъ Вольфа, гораздо болѣе точные, и при томъ согласные между собою результаты. вмѣсто четырехъ грушевидныхъ сосудовъ Нэбеля, здѣсь употребляется только одинъ стеклянный конически-цилиндрической сосудъ; цилиндрическая часть находящаяся вверху имѣетъ внутренней діаметръ въ 5 сантиметровъ и длину 10 сантиментр. Ниже этаго мѣста долженъ тотчасъ начинаться конусъ, длиною въ 50 сантиметровъ. Затѣмъ уже конусъ продолжается трубкою, изогнутою дугою вверху. На мѣстѣ перехода конуса въ трубку, внутренней діаметръ никакъ не долженъ быть болѣе 5 миллиметровъ.

Весь этотъ аппаратъ составляетъ одно цѣлое и вверху оканчивается шейкою, служащею для вставленія пробки на подобіе обыкновенной склянки. Въ этотъ сосудъ помѣщается вещество, которое должно подвергаться отмучиванію. Вода притекаетъ въ нижнюю часть аппарата черезъ боковую трубку изъ резервуара, помѣщающагося метра на два выше аппарата.

Въ шейку цилиндрической части сосуда, при помощи каучуковой пробки, вставляется толстостѣнная (т. наз. барометрическая) трубка, которая на разстояніи 10 сантиметровъ отъ пробки загибается внизъ подъ угломъ 45° затѣмъ на уровнѣ шейки сосуда загнута опять вертикально вверху. Эта вертикальная часть должна имѣть длину около 110 сантиментр. Въ самой нижней части втораго изгиба (въ колѣнѣ) сдѣлано круглое отверстіе въ 1,5 миллим. Начиная отъ этаго отверстія на длинной вѣтви трубки нарисована миллиметрическая шкала. Эта трубка служитъ измѣрителемъ гидравлическаго давленія въ аппаратѣ; изъ отверстія колѣна вытекаетъ вода унося съ собою твердые части <sup>2)</sup>.

Отмучиваніе производится слѣдующимъ образомъ:

Въ конически-цилиндрической сосудъ, поставленный вертикально, кладутъ 30 гр. почвы, предварительно разваренной водою и процеженной сквозь металлическое сито съ отверстіями въ 0,2 миллиметр. Черезъ боковую трубку конуса медленно впускается вода, которая, унося мелкія части почвы, поднимается до верхней части сосуда и накопецъ вытекаетъ изъ отверстія у втораго изгиба трубки.

Смотря по большей или меньшей скорости притока воды, въ вертикальной вѣтви съ дѣленіемъ будетъ находиться болѣе или менѣе высокій столбъ жидкости, который прямо показываетъ давленіе, подъ которымъ вытекаетъ вода.

<sup>1)</sup> Zeitschrift f. analyt. Chemie v. Fresenius 1868 Hft. 1 p. 29.

<sup>2)</sup> На счетъ подробностей по этому предмету я долженъ указать на приведенное выше оригинальное сочиненіе.

Для каждаго прибора предварительно должно быть определено количество вытекающей из отверстия воды, при известном давлении в известный промежуток времени. Из этих данных и из определенного заранее внутреннего диаметра цилиндрической части прибора, вычисляется скорость движения жидкости в этой части, при прохождении известного количества воды. Очевидно что от этой скорости будет зависеть величина твердых частиц почвы, уносимых водою из аппарата, и что, постепенно увеличивая давление, можно отмучивать все болѣе и болѣе крупныя части земли.

Мутная жидкость, вытекающая из прибора, собирается в подставленные большіе стаканы. Когда при известном давлении вода наконецъ вытекаетъ почти совершенно чистою (до абсолютной чистоты ее никогда не удается довести), то перемѣняютъ стаканъ и переходятъ къ слѣдующему, высшему давлению, а слѣдовательно в этомъ стаканѣ получится муть, состоящая изъ болѣе крупныхъ зеренъ.

По отмучиваніи крупнѣйшей изъ частей, на которыя желаютъ разбить почву, остатокъ изъ аппарата выливаютъ в стаканъ и къ нему прибавляютъ то что осталось на ситѣ при просѣиваніи 30 гр. земли назначенныхъ для отмучиванія.

Такимъ образомъ отмучиванія приведенныя в прилагаемой здѣсь таблицѣ № V были произведены при 4-хъ различныхъ скоростяхъ (отвѣчающихъ скоростямъ в разныхъ сосудахъ аппарата Нэбеля) именно:

№ IV	самый мелкій	при скорости	0.21	миллим.	въ сек.
III	«	«	0.37	«	«
II	«	«	0.85	«	«
I	«	«	3.40.	«	«

№ 0 названъ остатокъ в аппаратѣ, отъ котораго отмучиваются мелкія части вмѣстѣ съ оставшимся на ситѣ.

Все эти номера муты, какъ сказано собирались в большихъ стаканахъ, в которыхъ оставлялись для отстаиванія часовъ на 12. После этого времени №№ 0. 1. 2 и 3 вполне осѣли на дно стакановъ, такъ что вода надъ ними была совершенно прозрачна и легко можно было ее на чисто слить не теряя нисколько осадка; № IV после самаго продолжительнаго отстаиванія не осаждался вполне, вода надъ осадкомъ всегда оставалась мутною. Изъ стакановъ осадки съ оставшеюся водою были вылиты в маленькія фарфоровыя чанки, и затѣмъ при умѣренномъ жарѣ осторожно выпаривались до суха, такъ чтобы не происходило ни малѣйшаго разбрызгиванія. Остатокъ взвѣшивался сперва по высушиваніи при 120° Ц. затѣмъ вторично по выжиганіи органическихъ веществъ.

Нѣкоторые авторы совѣтуютъ передъ отмучиваніемъ, обработать землю слабою соляною кислотою, что имѣетъ особенное значеніе для известковыхъ почвъ. Наши образцы заключаютъ в себѣ относительно мало извести, и потому они не подвергались дѣйствию соляной кислоты.

Однако для чернозема Симбирской губернии и торфяной почвы Петербургской губернии для получения вѣрныхъ результатовъ оказалось необходимымъ обработать землю предвѣрительно слабымъ растворомъ жѣдкаго кали (въ 2%) какъ это и совѣтуетъ г. Шене. Эта операція имѣетъ цѣлью растворить часть гуминныхъ веществъ, которыми часто мелкія части земли такъ сильно спекаются въ крупные комочки, что однимъ развариваніемъ чистою водою невозможно ихъ разъединить, вслѣдствіе чего при отмучиваніи получается гораздо меньше мелкихъ частей, чѣмъ въ дѣйствительности заключается въ землѣ. Въ доказательство тому служатъ и результаты, полученные мною при сравнительныхъ опытахъ, сопоставленныхъ въ таблицѣ V. (см. ниже: объясненіе таблицъ механическаго анализа).

### ОБЪЯСНЕНІЕ ТАБЛИЦЪ.

Все наши результаты изслѣдованій почвъ и подпочвъ заключаются въ прилагаемыхъ 8-и таблицахъ. Для большей ясности считаю не лишнимъ прибавить здѣсь нѣсколько объяснительныхъ словъ относительно нѣкоторыхъ результатовъ вмѣщающихся въ этихъ таблицахъ.

#### Табл. I. (Ө. Титова) III и IV (Ф. Вредена).

Въ этихъ трехъ таблицахъ находятся результаты химическаго анализа, добытые двумя наблюдателями совершенно независимо другъ отъ друга. При всѣхъ числахъ, полученныхъ вычисленіемъ, рядомъ приведены непосредственные результаты взвѣшиванія. Таблицы I и III понятны сами собою и не требуютъ объясненія. Въ нижней половинѣ Табл. I въ 5-й и 6-ой горизонтальныхъ графахъ вмѣщаются числа, полученные г. Титовымъ при полномъ анализѣ сѣрникоислыхъ вытяжекъ изъ остатка послѣ дѣйствія азотной кислоты. Это было сдѣлано въ видѣ опыта только однимъ изъ аналитиковъ по одному разу для Московской почвы и подпочвы (см. выше въ общемъ ходѣ анализа). Какъ видно, сѣрная кислота преимущественно извлекла изъ остатка глиноземъ съ окисью желѣза (что и составляло цѣль этой операціи), сумма всѣхъ прочихъ растворившихся веществъ составляетъ напр. для Московск. почвы только  $\frac{1}{4}$  часть всего извлеченнаго, именно: глинозема съ окисью желѣза 2.224 гр. всего остального 0.447.

Въ табл. IV въ 1-мъ столбцѣ показано количество углерода, опредѣленнаго только однимъ аналитикомъ по изложенному выше способу.

Рядомъ, во второмъ столбцѣ находятся числа для безводнаго и безазотистаго гуминнаго вещества, вычисленные изъ углерода умноживъ его на 1.724, какъ уже было замѣчено выше.

Въ 4-мъ столбцѣ въ нижней части таблицы находятся данныя, послужившія для поправки чиселъ въ первомъ столбцѣ въ тѣхъ же горизонтальныхъ графахъ: т.-е. они представляютъ убыль въ вѣсѣ при выжиганіи остатка высушеннаго при  $150^{\circ}$  Ц. послѣ дѣйствія азотной кислоты на земли (см. объясненія къ таблицѣ общаго свода анализовъ).

### Табл. II г. Титова.

Опредѣленіе «поглощенія влаги землею», сдѣланы по способу Вольфа <sup>1)</sup> Въ невысокіе цинковыя коробочки съ квадратнымъ основаніемъ въ 25 квад. сантиметровъ насыпалось 30 гр. воздушно-сухой земли. Эти коробочки поставлены были подъ стеклянный колпакъ надъ плоскимъ сосудомъ съ водою; черезъ каждыя 24 часа они взвѣшивались и такимъ образомъ узнавалось количество поглощенной влаги. Почвы и подпочвы Московская и Смоленская уже черезъ 4 сутокъ достигли предѣла насыщенія. Въ почвахъ и подпочвахъ Симбирской и Петербургской только черезъ недѣлю установилось постоянство въ вѣсѣ.

Опредѣленіе поглощающей воды, если она подходить снизу, тоже сдѣлано по Вольфу <sup>2)</sup>.

Земля помѣщалась въ высокія цинковыя коробочки (вышина 17 сантим. дно 9 квад. сантим.), у которыхъ на днѣ находилось множество малыхъ отверстій. Покрывъ предварительно дно тряпичною, смоченною водою, и опредѣливъ вѣсѣ всего, эти коробочки плотно набивались землею (воздушно-сухою). Затѣмъ, послѣ вторичнаго взвѣшиванія уже съ землею, ставились онѣ въ плоскодонные сосуды, въ которыхъ находился слой воды въ 3—4 миллиметр. (вышины). Вода, всасываясь землею, поднимается вверхъ; по появленіи ея на поверхности, коробочки взвѣшивались, затѣмъ ихъ ставили опять въ воду, и это повторялось до полученія постоянныхъ чиселъ.

Въ послѣднихъ трехъ графахъ *табл. II* находятся числа относящіяся до «*опредѣленія воды удерживающейя землею если она предварительно пропитана водою.*»

Эти опредѣленія сдѣланы по второму методу Вольфа <sup>3)</sup> отличающемуся отъ предыдущаго только тѣмъ, что вода наливается въ цинковыя коробочки сверху. Избытокъ воды вытекаетъ изъ трубки на днѣ коробочки, послѣ чего они взвѣшиваются, и этимъ узнается количество воды оставшейся въ землѣ.

Въ *табл. V* собраны результаты, добытые мною при механическомъ анализѣ земли. Въ 1-мъ столбцѣ, находятся опредѣленія относительно гигроскопической воды, которыя, какъ видно, мало разнятся отъ чиселъ гг. Вредена и Титова, хотя они сушили землю при болѣе высокой температурѣ (при  $130^{\circ}$  Ц.) Во 2-мъ столбцѣ показана убыль въ вѣсѣ при

<sup>1)</sup> Anleitung zur chem. Untersuch. 2 Aflg. p. 5 b. 1 b.

<sup>2)</sup> Тамъже pag 59. 26.

<sup>3)</sup> Тамъже ср. 60.



прокаливаніи земли (воздушнo-сухой) при доступѣ воздуха, слѣдовательно въ нихъ заключаются и цифры перваго столбца. Въ общихъ столбцахъ, обозначенныхъ 0, I, II, III, IV, приведены продукты отмучиванія при разныхъ скоростяхъ, которымъ и соотвѣтствуютъ величины зеренъ:

IV. Самый мелкій (глина) I самый крупный (песокъ) и 0 оставшаяся въ аппаратѣ самая крупная часть, изъ которой уже при наибольшей скорости вода ничего не уноситъ. (см. общій ходъ анализа).

Симбирскія и Петербургскія почвы и подпочвы (какъ уже было сказано въ общемъ ходѣ анализа) до отмучиванія были выварены растворомъ ѣдкаго кали. Какое вліяніе это имѣетъ на результатъ отмучиванія можно видѣть, сравнивая числа 2-й (горизонтальной) графы (Симб. подпочвъ) съ числами 3-й графы гдѣ была взята подпочва разваренная только водою безъ ѣдкаго кали.

Въ первомъ случаѣ получается гораздо болѣе мелкихъ частей (глины), во второмъ большая часть глины остается при крупныхъ номерахъ. Въ круглыхъ числахъ отношенія эти выражаются слѣдующимъ образомъ:

	IV	III	II	I	0
съ подк. кал.	10.	3.	2.	5.	7
безъ подк. к.	5.	9.	3.	7.	8

Чтобы убѣдиться, не будетъ ли выварка ѣдкимъ кали имѣть вліяніе на распредѣленіе мелкихъ и крупныхъ частицъ и въ другихъ почвахъ (глиноземист. и песчан.), сдѣланъ былъ подобный опытъ съ Смоленской почвою (графы 4 и 6). Результаты въ грубыхъ чертахъ можно выразить въ слѣдующемъ:

	IV	III	II	I	0
съ подк. к.	6.	2.	3.	10.	8
безъ подк. к.	8.	3.	3.	12.	5

Въ этомъ случаѣ въ вываренной щелочью почвѣ получалось даже нѣсколько меньше глины чѣмъ въ невываренной. Это отчасти объясняется тѣмъ, что ѣдкое кали растворяетъ немного глинозема, вслѣдствіе чего и число для IV номер. въ Симбирской почвѣ (въ вывар. ѣдк. кал.) должно быть и нѣсколько больше.

Изъ чиселъ 5-го (съ конца) столбца до нѣкоторой степени можно себѣ составить понятіе о томъ, сколько ѣдкое кали извлекаетъ изъ земли.

Они получены такъ, что сумма всѣхъ 5-ти номеровъ (изъ столбцовъ съ надписью: «во 100 ч. высушеннаго при 120° Ц.») съ гидроскопической водою изъ (1-го столбца) вычтена изъ 100 гр. воздушнo-сухой земли. Въ эти числа входитъ и та незначительная доля глины (№ IV), которую почти невозможно собрать, потому что она очень долго не осаждается и которою, по незначительности ея, можно пренебрегать.

Въ послѣднихъ 4-хъ столбцахъ табл. V вмѣщаются опредѣленія, сдѣланныя мною относительно количества минеральныхъ веществъ, растворяющихся въ водѣ содержащей

угольную кислоту. Я при этомъ строго придерживался метода Вольфа \*) и опредѣлялъ только общій вѣсъ всего растворимаго въ водѣ, какъ уже изложено выше.

#### Табл. VI.

Эта таблица представляетъ общій сводъ изъ средняго вывода всѣхъ данныхъ, добытыхъ гг. Вреденомъ и Титовымъ при химическомъ изслѣдованіи почвъ и подпочвъ. Въ первыхъ 9-ти (горизонтальныхъ) графахъ находятся среднія числа изъ первой половины *табл. I* и изъ *табл. III*; значеніе этихъ данныхъ само собою понятно и не требуетъ никакого объясненія.

Окись марганца въ 9-й графѣ опредѣлена только г. Титовымъ.

Числа для кремнезема на 12-й строкѣ табл. VI взяты изъ табл. I; онѣ представляютъ суммы кремнезема, извлеченнаго содою изъ остатка послѣ дѣйствія азотной кислоты и кремнезема, полученнаго извлеченіемъ содою остатка по обработкѣ сѣрною кислотой; слѣдовательно эти числа, сложенные съ глиноземомъ въ 10-й строкѣ и съ кремнеземомъ и глиноземомъ въ части растворимой въ азотной кислотѣ, даютъ нѣкоторое понятіе о количествѣ глины въ землѣ (въ безводномъ состояніи).

Подъ названіемъ «нерастворимыя (песчанистыя) части» на 14-й строкѣ разумѣются вещества, нерастворившіяся по послѣдовательномъ дѣйствіи на землю азотной кислоты, соды, сѣрной кислоты и опять соды, они не суть результатъ прямаго наблюденія, но получены вычисленіемъ слѣдующимъ образомъ:

Для среднихъ чиселъ всего остатка послѣ обработки азотною кислотою (изъ табл. I и IV.) надобно было ввести поправку, потому что въ этомъ остаткѣ (даже при высушиваніи при 150° Ц.) заключалась еще вода и немного органическихъ веществъ, не вполне разрушенныхъ азотною кислотою. Для такой поправки служили данныя 4-го столбца нижней половины табл. IV, гдѣ показано сколько остатокъ теряетъ въ вѣсѣ при прокаливаніи. За вычетомъ этихъ чиселъ изъ средняго вывода всего нерастворимаго остатка получается количество безводныхъ минеральныхъ веществъ, нерастворимыхъ въ азотной кислотѣ. Но въ нихъ еще заключается свободная кремневая кислота, глинистыя вещества извлекаемая сѣрною кислотою и слѣдующимъ затѣмъ дѣйствіемъ соды; слѣдовательно если изъ этихъ минеральныхъ веществъ вычестъ числа 13-й графы, то получается уже то что ни въ азотной, ни въ сѣрной кислотахъ, ни въ содѣ не растворяется, т.-е. числа 14-ой строки.

Въ 19-й графѣ этой таблицы выставлены результаты, полученные при прокаливаніи земли при доступѣ воздуха. Понятно что, такъ какъ въ этихъ числахъ заключается и вода химически соединенная съ глиною и проч., то они должны быть больше суммы чиселъ 15-й 16-й 17-й и 18-й строкъ.

\*) Anleitung etc., 2 Aufl. p. 15 b.

## Табл. VII.

Значеніе этой таблицы достаточно ясно из того, что сказано въ объясненіи къ табл. V и въ общемъ ходѣ анализа «объ опредѣленіи нѣкоторыхъ физическихъ свойствъ земли».

Числа послѣдней (нижней) графы получены слѣдующимъ образомъ.

Цинковыя коробочки, служившія для опредѣленія способности земли поглощать воду (если она подходит снизу) по предварительномъ заклеиваніи дырочекъ на днѣ ихъ, были тщательно наполнены землею до самаго верху, такъ чтобы внутри земли не оставались пустоты. Опредѣленъ вѣсъ всего и изъ него вычтенъ извѣстный уже вѣсъ пустой коробки. Затѣмъ опорожненныя коробки были наполнены водою до верху и также взвѣшены. Изъ отношенія вѣса земли (воздушно-сухой) и вѣса воды, заключающейся въ коробкѣ, получены числа въ послѣдней графѣ табл. VII.

**Сравнительныя изслѣдованія азотно- и солянокислыхъ вытяжекъ изъ Московской почвы.**

Въ заключеніе привожу здѣсь еще данныя, полученныя мною при изслѣдованіи азотно- и солянокислыхъ вытяжекъ Московской почвы, предпринятомъ съ цѣлью чтобы убѣдиться, не будетъ ли какихъ нибудь рѣзкихъ различій въ результатахъ, если замѣнить одну кислоту другою.

Чтобы устранить всѣ постороннія вліянія на результаты этихъ параллельныхъ анализовъ, я старался производить ихъ по возможности при одинаковыхъ условіяхъ.

Изъ средней пробы воздушно-сухой земли взяты были 2 образца ровно по 50 гр. каждый. Одинъ изъ нихъ былъ облитъ въ колбѣ 150-тью гр. чистой соляной кислоты, содержащей 30% хлористо-водороднаго газа; другой образецъ облитъ точно также азотною кислотою, содержащей тоже 30% ангидрида.

Взболтавъ нѣсколько разъ содержимое обѣихъ колбъ такъ чтобы земля совершенно смочилась кислотами, обѣ колбы отставлены были на 12 часовъ при обыкновенной температурѣ, для того чтобы кислоты успѣли лучше проникнуть въ массу. Послѣ этого колбы нагрѣвались до кипѣнія въ песчаной банѣ въ продолженіи часа.

Затѣмъ содержимое колбъ разбавлено было 300 гр. воды, и кислые растворы были слиты съ осадковъ на 2 предварительно взвѣшенныя фильтры, высушенныя при 130°. Нерастворившіеся осадки, нѣсколько разъ промытые водою собраны на тѣ-же фильтры, на которыхъ были окончательно промыты до средней реакціи. Полученные такимъ образомъ фильтраты выпарены до суха на водяной банѣ, послѣ чего азотнокислый экстрактъ почвы былъ готовъ къ дальнѣйшей обработкѣ по способу Девиля-Верена. Въ хлористоводородной вытяжкѣ надо было предварительно перевести хлористые металлы въ

азотнокислые соли, что достигалось обработываніемъ экстракта большимъ избыткомъ крепкой азотной кислоты.

Дальнѣйшій ходъ анализа несколько не отличался отъ метода, по которому были сдѣланы послѣдованія г.г. Вредена и Титова.

Въ табл. VIII находятся результаты для шести важнѣйшихъ составныхъ частей кислотной вытяжки почвы. Нерастворимый остатокъ не былъ мною изслѣдованъ, для него приведенъ только общій вѣсъ, по высушиваніи при 130°.

Въ первомъ столбцѣ показанъ общій вѣсъ массы получившейся по окончаніи разложенія азотнокислыхъ солей. (при 200°); въ этомъ отношеніи, какъ видно, нѣтъ значительной разницы между дѣйствіемъ азотной и соляной кислотъ.

Также общій вѣсъ нерастворившагося въ соляной кислотѣ остатка только на 0,3% больше противъ остатка отъ азотной кислоты, что объясняется тѣмъ, что въ послѣднемъ случаѣ болѣе разрушено органическихъ веществъ.

Въ количествѣ кали, натра, фосфорной кислоты и магнезін тоже существенныхъ различій нѣтъ. Всего болѣе результаты расходятся въ окиси желѣза и извести и для нихъ все различіе выражается въ предѣлахъ 0,2 до 0,3 %.

### Изслѣдованіе удобреній.

Вмѣстѣ съ почвами и подпочвами Вольное Экономическое Общество представило въ Химическую Лабораторію С. П. Б. Университета для изслѣдованія образцы разныхъ минеральныхъ удобреній, служившихъ для удобренія участковъ почвъ, на которыхъ былъ посеянъ овесъ.

Таковые были: *суперфосфатъ*, *сжѣтая кость*, *поташъ*, и *сѣрнокислый натрій*. Изслѣдованіемъ этихъ матеріаловъ занимались г.г. Оливье и Якоби.

Каждый изъ нихъ сдѣлалъ анализы всѣхъ названныхъ удобреній; главною задачею было опредѣлить въ нихъ количество остальныхъ частей служащихъ преимущественно для питанія растений; а потому въ нижеслѣдующихъ результатахъ не вездѣ приведены полные анализы удобреній.

Анализъ *суперфосфата* въ обоихъ случаяхъ сдѣланъ по способу, описанному г. Якоби.

*Сѣрнатріевая соль* анализирована по разнымъ способамъ, о чемъ впрочемъ сказано ниже при результатахъ.

*Поташъ* г. Якоби изслѣдовалъ отчасти титрованіемъ, а отчасти вѣсовымъ анализомъ, у г. Оливье всѣ опредѣленія сдѣланы взвѣшиваніемъ.

Наконецъ у г. Якоби здѣсь еще приведены нѣкоторыя данныя, полученные имъ при предварительныхъ опытахъ относительно анализа почвъ. Онъ не могъ кончить эту работу, потому что по болѣзни долженъ былъ оставить лабораторію.

Числа, показанныя здѣсь для Петербургской почвы, получены слѣдующимъ образомъ:

Съ самаго начала нашихъ занятій предполагалось изслѣдовать хлористоводородныя вытяжки земель, и съ этою цѣлію приготовлены были растворы, изъ которыхъ (Петербургской почвы) г. Якоби взялъ для анализа 200 куб. сант.

Изъ 500 гр. почвы (возд. сух.) приготовлены были 1734 грамма раствора, удѣла 1,16, слѣдовательно въ 200 к. с. находилось растворимое изъ 66,8 гр. почвы, къ чему и относятся числа г. Якоби. Самый анализъ былъ сдѣланъ имъ по тому же методу, по которому сдѣланы нами всѣ прочіе анализы земель.

## АНАЛИЗЪ СУПЕРФОСФАТА И ПРОЧ.

### Э. А. Якоби.

Часть, растворяющаяся въ холодной водѣ:

$P^2O^5$	—	18,30%
$SO^3$	—	3,75%
$CaO$	—	7,46%

Часть, нерастворяющаяся въ водѣ:

$P^2O^5$	—	2,04%
$SO^3$	—	23,32%
$CaO$	—	18,73%

При 160° Ц. суперфосфатъ теряетъ

$H^2O$	—	17,33%.
--------	---	---------

Органическихъ веществъ 1,65%.

При накаливаніи суперфосфата съ натронною известью выдѣляется  $NH_3$ . Азотъ находится не въ видѣ цѣанистыхъ металловъ.

Анализъ суперфосфата произведенъ слѣдующимъ образомъ:

Берутъ около 2-хъ граммовъ мелко растертаго вещества и промываютъ холодною водою на фильтрѣ до тѣхъ поръ, покуда фильтратъ не будетъ имѣть болѣе кислой реакціи. Къ нему прибавляютъ немного уксусной кислоты и щавелекислаго амміака до полного осажденія извести. Осадокъ отдѣляютъ отъ жидкости и въ послѣдней онредѣляютъ фосфорную кислоту въ видѣ фосфорно-амміачной магнезіальной соли. Эта фосфорная кислота находится въ суперфосфатѣ въ видѣ однометальной кальціевой соли.

Холодная вода извлекаетъ больше фосфорной кислоты чѣмъ горячая, при употребленіи которой однометальная соль разлагается отчасти, образуя нерастворимую соль.

Определение всего количества растворимаго въ водѣ суперфосфата, равно определению въ этомъ растворѣ количества сѣрной кислоты и извести не имѣютъ никакого значенія, потому что количество растворяющагося гипса не одинаковое и ничтожно въ сравненіи съ количествомъ нерастворяющагося.

Для другихъ определений берутъ около 5 гр. и нагреваютъ сперва до  $160^{\circ}$  Ц., для определения воды, потомъ растворяютъ съ помощью  $\text{NH}_4\text{O}^3$  и растворъ разбавляютъ до 500 к. с. Этого раствора берутъ 200 к. с. для определения  $\text{SO}^3$  и 200 к. с. для опред.  $\text{CaO}$  и  $\text{P}^2\text{O}^5$ .

Вычитая изъ послѣдняго определенія  $\text{P}^2\text{O}^5$  количество  $\text{P}^2\text{O}^5$ , которое было определено въ водномъ растворѣ, мы получимъ количество  $\text{P}^2\text{O}^5$ , нерастворяющейся въ водѣ.

При употребленіи горячей воды для растворенія суперфосфата былъ полученъ остатокъ, въ которомъ количество фосф. кислоты ( $\text{P}^2\text{O}^5$ ) равнялось разѣ 2, 7 проц., другой 3,32 проц. суперфосфата. Точно такъ же и определенія сѣрной кислоты и извести въ водномъ растворѣ и въ кислотномъ растворѣ остатка дали различныя цифры, но сумма содержанія какъ извести, такъ и сѣрной кисло. въ обоихъ определеніяхъ были одинаковы, т. е. на сколько количества извести и сѣрной кислоты въ водномъ растворѣ уменьшились, на столько они увеличились въ кислотномъ растворѣ остатка.

#### Анализъ сжженныхъ костей.

Растворъ азотнокислый:		
$\text{CaO}$	—	50,74%
$\text{P}^2\text{O}^5$	—	38,26%
$\text{H}^2\text{O}$	—	1,50%
$\text{SO}^3$	—	слѣды.
Нерастворяются		3,28%
Органич. вещество		0,68%
(послѣ растворенія).		

#### Анализъ поташа.

$\text{CK}^2\text{O}^3$	—	69,11%
$\text{SK}^2\text{O}^3$	—	18,54%
$\text{H}^2\text{O}$ при $150^{\circ}$		6,65%
Нерастворим.		0,58%

#### Анализъ сѣрнонатріевой соли.

Ненасыщенной $\text{SO}^3$	—	10,56%
$\text{SNa}^2\text{O}_2$	—	79,66%
$\text{H}^2\text{O}$ (при $150^{\circ}$ )		5,01%
$\text{Fe}^4\text{O}^3$	—	0,53%

Определение свободной  $\text{SO}^3$  сдѣлано титрованнымъ растворомъ  $\text{NaHO}$ ; полученное количество, будучи вычтено изъ всего количества  $\text{SO}^3$ , даетъ количество насыщенной  $\text{SO}^3$  и изъ него вычисляется количество  $\text{SNa}^2\text{O}^4$ .

### Къ анализу почвъ.

Определения влажности почвъ при  $150^\circ \text{Ц}$ .

Почва	Московская	1,350	проц.
—	Симбирская	7,025	—
—	Смоленская	2,013	—
—	Петербург.	2,8	—
Подпочва	Симбирская	6,906	—
—	Смоленская	2,127	—
—	Московская	0,8	—
—	Петербург.	2,473	—

### Анализъ хлористоводородной вытяжки Петербургской почвы.

Въ 200 к. сант. солянокислаго раствора находятся:

				Во 100 гр. возд. сух. почвы:
$\text{CaO}$	—	0,107	гр.	= 0,160 гр.
$\text{K}_2\text{O}$	—	0,0458		= 0,067 —
$\text{Na}_2\text{O}$	—	0,030		= 0,044 —
$\text{MgO}$	—	0,088		= 0,130 —
$\text{Mn}^2\text{O}^4$	—	0,003.		= .
$\text{Fe}^2\text{O}^3$	—	0,430		= 0,637 —
$\text{Al}^2\text{O}^3$	—	0,528		= 0,790 —
$\text{P}^2\text{O}^5$	—	0,036		= 0,053 —

### АНАЛИЗЪ УДОБРЕНІЙ.

Я. Я. Оливье.

### Анализъ двуѣрнонагріевой соли.

Общее содерж. $\text{SO}_3$	Навѣска:	7,74	$\text{SBa}_2\text{O}_4$	13,26	$\text{SO}_3$	58,76%	$\text{SO}_3$	12,03
Результатъ прокаливанія съ углесаміачной солью.	Нав.	2,00	остатокъ	1,65	$\text{SNa}_2\text{O}_4$	82,50%	$\text{SNa}_2\text{O}_4$	82,50
$\text{H}_2\text{O}$ при $150^\circ \text{Ц}$ .	Нав.	8,23	потери	0,375	$\text{H}_2\text{O}$	4,55%	$\text{H}_2\text{O}$	4,55
								99,08

Для опредѣленія свободной сѣрной кислоты двусѣрнатріевая соль была прокалена съ углеамміачной солью; остатокъ по прокаливаніи принять за среднюю сѣрнатріевую соль. За вычетомъ  $SO_3$  находящейся въ соединеніи съ этимъ остаткомъ, изъ общаго содержанія сѣрной кислоты получилось количество свободной  $SO_3$ .

#### Анализъ суперфосфата.

	$P_2O_5$		$SO_3$		CaO		Опредѣленіе воды при 160° Ц.	
	Пирофосф. магнезіи	$P_2O_5$ въ 100 суперф.	Сѣрпобаритов. соли.	$SO_3$ въ 100 ч.	Углеизвестковой соли.	CaO въ 100 ч.		
Навѣска 10 граммовъ суперф.	Въ растворившемся въ холодной водѣ.	2,875	18,40	8,60	2,9	1,75	9,80	} 18,63
	Въ нерастворившемся въ водѣ.	0,425	2,7	7,25	24,85	3,375	18,90	

Часть нерастворимая въ азотной кислотѣ состояла изъ 4,8% органическихъ веществъ и 1,4% песку. Опредѣленіе азота произведено было по способу Вилля и Варрентраппа; 0,772 суперфосфата высушеннаго при 110° Ц. дали 0,03 гр. амміачнаго хлороплатината, что равняется 0,029% N.

#### Анализъ поташа.

Навѣска	$SBa_2O_4$	$SO_3$	$SKa_2O_4$	
0,620 гр.	0,145	8,02	17,64	17,64
	амміачно-хлороплатинатъ		$CKa_2O_3$	
1,54 гр.	4,865		71,40	71,40
	NaCl		$CNa_2O_3$	
1,54 гр.	0,55		3,55	3,55
	при 150° Ц.		$H_2O$	
6,675 гр.	0,485		7,26	7,26
	въ HCl нераств. ч.			
6,190 гр.	0,075			1,21
				101,06

#### Сжженная кость.

Навѣска	Пирофосф. магнезіи.	$P_2O_5$	$CCa_2O_3$	CaO	$H_2O$ при 150°	$H_2O$ въ 100 ч.	По прокал.
							за исключен. $H_2O$
3,325 гр.	1,2416	37,34%	3,000	50,52%	0,047	1,42	2,32
3,325 гр.	въ $NHO_3$ нерастворимая часть: 0,12						3,60%



## ИЗСЛѢДОВАНИЕ ОВСА СЪ ОПЫТНЫХЪ ПОЛЕЙ.

Изслѣдованію были подвержены 20 образцовъ овса, съ 5-ти участковъ для каждой губерніи. Во всѣхъ этихъ образцахъ были сдѣланы:

1. Опредѣленіе гигроскопической воды.
2. Опредѣленіе количества пепла, остающагося по сжиганіи.
3. Опредѣленіе фосфорной кислоты въ пеплѣ 4-хъ образцовъ 32-хъ участковъ.
4. Опредѣленіе количества *клетчатки*.
5. Опредѣленіе количества *азота*.

Опредѣленія 1, 2 и 3 сдѣланы г. Титовымъ, 4 и 5-е опредѣленія сдѣлалъ г. Оливье.

### 1. Опредѣленіе гигроскопической воды.

Каждого образца овса было взято около 100 граммовъ; изъ нихъ руками тщательно отобраны цѣльныя зерна; грубыя механическія нечистоты и помятыя зерна были отбросаны.

Изъ отобраннаго овса 10 гр. каждого образца были высушены при 110° Ц. до постоянного вѣса и такимъ образомъ узнавалось количество гигроскопической воды. Остальное количество зеренъ служило для всѣхъ прочихъ опредѣленій, и для полнѣйшаго очищенія отъ пыли, мелкаго песку, глины и проч., подвергалось отмывкѣ слѣдующимъ образомъ. Овесъ въ большомъ стаканѣ былъ облитъ водою, перемѣшивался пѣсколько разъ стеклянною палочкою, а затѣмъ вода быстро сливалась съ овса черезъ сито съ отверстиями такого размѣра, что даже самыя мелкія зерна овса не могли пройти.

Такое обмываніе повторялось еще два раза, затѣмъ весь овесъ былъ выброшенъ на сито, а наконецъ выложенъ на чистое полотенце, въ которое впитывалась большая часть воды. Этотъ обмытый овесъ, высушенный при 110° Ц., сохранялся въ стеклянныхъ банкахъ съ хорошо притертыми стеклянными пробками. Въ такомъ видѣ онъ служилъ для опредѣленія золы сжиганіемъ, а часть его была измелчена на небольшой ручной мельницѣ со стальнымъ передвигающимся жерновомъ, и въ этомъ порошокѣ опредѣлялась клетчатка и азотъ.

### 2. Опредѣленіе золы.

10 граммовъ промытаго немолотаго овса въ платиновой чашкѣ подвергались сжиганію въ муфельной печи при умѣренной температурѣ, т.-е. при едва замѣтномъ дымѣ красномъ каленіи. Отъ времени до времени содержимое платиновой чашки осторожно перемѣшивалось платиновою проволокою для ускоренія окисленія угля, и такимъ образомъ продолжалось накаливаніе до постояннаго вѣса остающейся золы.

### 3. Определеіе фосфорной кислоты.

Зола овса № 32 сплавлялась съ углекислымъ натромъ,—сплавленная масса растворялась въ водѣ и въ растворѣ, по насыщеніи соляною кислотою и по выдѣленіи кремневой кислоты извѣстнымъ путемъ, фосфорная кислота была определена извѣстнымъ способомъ въ видѣ пирофосфорнокислой магнезій.

### 4. Определеіе клетчатки.

Клетчатка (Rohfaser) определена совершенно по способу Вольфа \*). 3 гр. промытаго, высушеннаго и измельченнаго овса были облиты въ колбѣ 50 к. с. слабой сѣрной кислоты (50 к. с. сѣрной кислоты въ 1000 гр.) и 150 к. с. воды. Послѣ получасоваго кипѣнія, колба съ содержимымъ оставялась на ночь для отстаиванія. На другое утро слегка мутная жидкость сливалась съ осадка въ стаканъ для дальнѣйшаго отстаиванія. Остатокъ въ колбѣ обливался 200 к. с. дистиллированной воды, кипятился въ продолженіи  $\frac{1}{2}$  часа, и съ него слабо кислый растворъ также по отстаиваніи былъ слитъ сифономъ. Такое промываніе водою повторялось два раза. Послѣ этого остатокъ въ колбѣ былъ облитъ 50 к. с. слабого раствора ѣдкаго кали (50 гр. KHO на 1000 гр. воды) и 150 к. с. воды, прокипяченъ въ продолженіи  $\frac{1}{2}$  часа и также какъ при сѣрной кислотѣ растворъ слитъ съ осадка въ особый стаканъ.

Осадокъ затѣмъ промытъ 2 раза кипящей водою, какъ при обработкѣ сѣрной кислотой.

Оставшаяся послѣ этого почти чистая клетчатка собрана на фильтрѣ, на которомъ собирались также осадки, осѣвшіе изъ жидкостей слитыхъ въ стаканы. Затѣмъ осадокъ на фильтрѣ промывался послѣдовательно водою, спиртомъ и эфиромъ, высушенъ при 105° Ц. и взвѣшенъ. Наконецъ сожиганіемъ этой клетчатки (вмѣстѣ съ фильтрою) были определены минеральныя части оставшіяся еще въ ней. И такъ вѣсъ клетчатки, промытой спиртомъ и эфиромъ, затѣмъ высушенной, за вычетомъ вѣса пепла, принятъ въ расчетъ какъ болѣе или менѣе чистая клетчатка. (Rohfaser).

### 5. Определеіе азота.

Азотъ определенъ въ измолотыхъ зернахъ овса, сжиганіемъ двухъ граммовъ его съ натристою известью. Амміакъ поглощался въ 10 к. с. титрованной сѣрной кислоты и по разности титра ея послѣ поглощенія вычислялось количество азота.

Результаты изслѣдованій овса находятся на IX и X-й таблицахъ.

\*) Anleitung. etc. pag. 142 b.

Таб. I-я.

АНАЛИЗ АЗОТНОКИСЛЫХЪ ВЫТЯЖЕКЪ ИЗЪ 100 ГРАМ. ВОЗДУШНО-СУХОЙ ПОЧВЫ И ПОДПОЧВЫ.

Ө. И. Титова.

НАЗВАНИЕ ПОЧВЪ И ПОДПОЧВЪ.		СОДЕРЖАНИЕ КРЕМНЕЗЕМА.	СОДЕРЖАНИЕ ИЗВЕСТЬ.	СОДЕРЖАНИЕ МАГНЕЗИИ.		СОДЕРЖАНИЕ ГЛИНОЗЕМА.	СОДЕРЖАНИЕ ОКИСИ ЖЕЛѢЗА.	СОДЕРЖАНИЕ ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ.		СОДЕРЖАНИЕ КАЛИ.		СОДЕРЖАНИЕ НАТРА.		СОДЕРЖАНИЕ МАРГАНЦ.		Нерастворившаго въ кислотѣ остатка въ 100 частяхъ.	СОДЕРЖАНИЕ КРЕМНЕЗ. РАСТ. ВЪ СОДѢ		Содержание ВОДЫ по 100 част. сушен. при 130° Ц.	
				Получено пиррофосф. магнези.	Магнезио по 100 част. земли.			Получено пиррофосф. магнези.	Фосфорной Кислоты по 100 ч. земли.	Получено двойной пла- тин. соли.	Во 100 част земли КА.П.	Общій вѣсъ хлористыхъ щелочей.	Во 100 част. земли НАТРА.	Получено оксида съ за- кисью марг. Во 100 част. земли СИ МАРГ.	Во 100 част. земли ОКИ- СИ МАРГ.		Нерастворившаго въ кислотѣ остатка въ 100 частяхъ.	Почва, изъ 10 гр. вѣсн. остатка.		Во всемъ ко- личествѣ ве- ществъ въ раств. остат.
Сибир.	Почва.	0,110	1,158	2,391	0,862	4,363	3,710	0,102	0,065	3,241	0,625	1,290	0,153	слѣды	слѣды	73,395	1,156	8,480	7,020	
	Подпоч.	0,082	1,379	2,178	0,784	4,349	2,206	0,127	0,081	1,850	0,357	0,722	0,083	0,012	0,008	72,840	0,734	5,346	6,040	
Смогл.	Почва.	0,031	0,124	0,729	0,262	2,631	1,545	0,0158	0,010	0,522	0,101	0,299	0,037	0,071	0,048	90,455	0,216	1,958	1,560	
	Подпоч.	0,060	0,121	1,090	0,392	2,591	2,270	0,015	0,009	0,617	0,119	0,334	0,077	0,006	0,004	89,305	0,409	3,650	1,760	
Моск.	Почва.	0,036	0,090	0,525	0,189	1,125	0,905	0,088	0,056	0,395	0,076	0,1785	0,031	0,062	0,042	92,760	0,125	1,187	1,100	
	Подпоч.	0,052	0,174	0,500	0,180	1,696	0,804	0,052	0,033	1,149	0,222	0,437	0,046	0,029	0,019	95,540	0,241	2,015	0,680	
Петерб.	Почва.	0,035	0,108	0,206	0,074	1,373	0,345	0,039	0,024	0,222	0,043	9,117	0,026	0,017	0,011	89,480	0,109	0,975	1,700	
	Подпоч.	0,130	0,061	0,200	0,072	1,432	0,325	0,020	0,012	0,289	0,056	0,155	0,036	слѣды	слѣды	91,060	0,185	1,138	2,080	

АНАЛИЗЪ СЪРНОКИСЛЫХЪ ВЫТЯЖЕКЪ ИЗЪ 10 ГРАМ. НЕРАСТВОРИВШАГОСЯ ВЪ АЗОТНОЙ КИСЛОТѢ ОСТАТКА.

НАЗВАНИЕ ПОЧВЪ И ПОДПОЧВЪ.		КРЕМНЕ- ЗЕМА.		ИЗВЕСТИ.		МАГНЕЗИИ.			ГЛИНО- ЗЕМА.		ОКИСИ ЖЕЛѢЗА.		КАЛИ.		KCl+NaCl		НАТРА.		КРЕМНЕ- ЗЕМА		АЗОТЪ.				
		Въ 10 грам.	Всего.	Въ 10 грам.	Всего.	Пиррофосф. магнези. изъ 10 грам.	Магнезио изъ 10 грам.	Во всемъ количество.	Въ 10 грам.	Всего.	Въ 10 грам.	Всего.	Двойной соли изъ 10 грам. K <sub>2</sub> O	въ 10 грам.	Всего.	Въ 10 грам.	Всего.	Въ 10 грам.	Всего.	Изъ 10 грам.	Всего.	Двойной платиной соли изъ 10 гр. зем.	N	N въ 10 гр. земли.	N въ 100 грам.
Сибирск.	Почва.																		2,532	18,583	0,710	0,0445	0,445		
	Подпочва.																		2,537	19,479	0,6327	0,0387	0,387		
Смоленск.	Почва.																		0,790	7,145	0,186	0,0116	0,116		
	Подпочва.																		0,441	3,938	0,062	0,0038	0,038		
Московск.	Почва.	0,009	0,088	0,009	0,083	0,032	0,012	0,111	0,190	1,762	0,052	0,482	0,50	0,009	0,083	0,045	0,417	0,010	0,092	0,250	2,319	0,200	0,0125	0,125	
	Подпочва.	0,006	0,057	0,003	0,028	0,010	0,003	0,046	0,058	0,554	0,050	0,477	0,016	0,003	0,028	0,020	0,190	0,008	0,076	0,325	3,005	0,068	0,0043	0,043	
Петербург.	Почва.																		0,410	3,668	0,189	0,0118	0,118		
	Подпочва.																		0,333	3,032	0,165	0,0104	0,104		

Таб. II-я.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЪРЫ, ВОДЫ И НЕКОТОРЫХЪ ФИЗИЧЕСКИХЪ СВОИСТВЪ ПОЧВЪ.

О. И. Титова.

ОТНЕСЕНО КЪ ВОЗДУШНОЙ ПОЧВЪ.

		СЫМБИРСКАЯ.		СМОЛЕНСКАЯ.		МОСКОВСКАЯ.		ПЕТЕРБУРГСК.	
		почва.	подпоч.	почва.	подпоч.	почва.	подпоч.	почва.	подпоч.
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЪРЫ.	Навѣски почвъ (воздушно-сух.)	40 гр.	20 гр.	40 гр.	40 гр.	30 гр.	40 гр.	40 гр.	40 гр.
	Получено стѣрок. барита въ грамм.	0,094	0,207	0,050	0,024	0,160	0,144	0,049	0,035
	Съры во 100 ч. почвы . . . . .	0,13	0,14	0,07	0,03	0,07	0,19	0,06	0,05
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДЫ И ПОТЕРИ ПРИ ВЫ- ЖИГАНІИ.	Воды въ 40 гр. суш при 130° Ц.	0,646	0,600	0,458	0,482	0,446	0,062	0,482	0,208
	Воды въ 100 час. 1) Убыло при вы- жиганіи изъ 10 гр.	6,16	6,00	4,58	4,82	4,16	0,62	4,82	2,08
ПОГЛОЩЕНІЕ ВЛАГИ ЗЕМЛЕЮ.	Убыль во 100 ч.	12,81	11,50	3,57	2,62	3,24	1,38	7,83	4,95
	Навѣска 30 гр. прибыло влаги	4,72	4,74	0,57	0,80	0,32	0,20	0,47	0,18
	100 ч. почвъ поглотили влаги.	5,73	5,80	1,90	2,66	1,06	0,66	1,56	0,60
КОЛИЧЕСТВО ВОДЫ, ПОГЛОЩАЮЩЕЙСЯ ЗЕМЛЕЮ, КОГДА ВОДА ПОДХОДИТЪ СНИЗУ.	Навѣски въ грам- махъ . . . . .	401	474,5	240,9	229	228,2	253,5	156,5	200
	Прибыло воды въ граммахъ . . . . .	76,0	74,5	73,4	67,0	68,6	56,0	83,0	74,0
КОЛИЧЕСТВО ВОДЫ, УДЕРЖИВАЮЩЕЙСЯ ЗЕМЛЕЮ, КОГДА ВОДА ПАЛІТА СВЕРХУ.	Во 100 частяхъ.	39,79	40,97	34,80	29,25	30,06	22,13	53,03	37,0
	Навѣски въ грам.	174	177	186,5	195	205,5	243,0	154,0	189
	Прибыло воды въ граммахъ . . . . .	75,0	70	70,5	58,0	63,0	60,0	80,5	76,0
	Во 100 частяхъ.	43,10	39,54	37,80	29,74	30,65	24,69	53,31	40,21

1) т.-е. изъ тѣхъ же 10 граммовъ, въ которыхъ опредѣлена гигроскопическая вода.

Таб. III-в.  
АНАЛИЗЪ АЗОТНОКИСЛЫХЪ ВЫТЯЖЕВЪ.  
Ф. Р. Вреденя.

НАЗВАНІЕ ПОЧВЪ И ПОДПОЧВЪ.	СОДЕРЖАНІЕ КРЕМНЕЗЕМА.		СОДЕРЖАНІЕ ИЗВЕСТИ.		СОДЕРЖАНІЕ МАГНЕЗИ.		СОДЕРЖАНІЕ ГЛИНОЗЕМА.		СОДЕРЖАНІЕ ОКИСИ ЖЕЛѢЗА.	
	Во 100 частяхъ невьсуш. земли.	Взято вѣществ. Получено.	Во 100 частяхъ невьсуш. земли.	Взято вѣществ. Получено.	Во 100 частяхъ невьсуш. земли.	Взято вѣществ. Получено.	Во 100 частяхъ невьсуш. земли.	Взято вѣществ. Получено.	Во 100 частяхъ невьсуш. земли.	Взято вѣществ. Получено.
СИМБИР. ПОЧВА.	0,130	0,13	1,523	1,523	0,979	0,979	6,774	6,774	3,114	3,114
	ГРАММЫ. 100	ГРАММЫ. 100	ГРАММЫ. 100	ГРАММЫ. 100	ГРАММЫ. 100	ГРАММЫ. 100	ГРАММЫ. 100	ГРАММЫ. 100	ГРАММЫ. 100	ГРАММЫ. 100
СИМБИР. ПОДПОЧ.	0,332	0,332	1,073	1,073	0,04	3,182	3,844	3,844	4,803	4,803
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
СМОЛЕН. ПОЧВА.	0,051	0,051	0,210	0,210	0,416	2,725	2,772	1,565	1,565	1,591
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
СМОЛЕН. ПОДПОЧ.	0,055	0,055	0,188	0,188	0,382	3,683	3,851	2,370	10,4	5,792
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
МОСКОВ. ПОЧВА.	0,065	0,065	0,190	0,190	0,182	1,171	99,279	1,162	1,308	99,279
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
МОСКОВ. ПОДПОЧ.	0,036	0,036	0,147	0,147	0,133	1,018	96,636	0,978	1,084	96,636
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ПЕТЕРЬ ПОЧВА.	0,052	0,052	0,109	0,109	0,182	1,102	1,02	0,568	1,02	0,568
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ПЕТЕРЬ ПОДПОЧ.	0,125	0,125	0,105	0,105	0,086	1,258	1,02	1,258	0,777	0,777
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
НАЗВАНІЕ ПОЧВЪ И ПОДПОЧВЪ.										
СОДЕРЖАНІЕ ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ.			СОДЕРЖАНІЕ КАЛИ (K <sub>2</sub> O).			СОДЕРЖАНІЕ НАТРА (Na <sub>2</sub> O).			СУММА ХЛОРИСТЫХЪ ЩЕЛОЧЕЙ.	
Во 100 ч. невьсуш. земли.	Взято вѣщества.	Получено щирофосф. кальциемъ.	Во 100 ч. невьсуш. земли.	Взято вѣщества.	Получено двойной соли.	Во 100 ч. невьсуш. земли.	Взято вѣщества.	Получено хлорист. натра.	ГРАММЫ.	
0,084	100	0,122	0,5408	100	2,806	0,0627	100	0,128	0,974	100
0,113	100	0,164	0,5565	100	2,89	0,2107	100	0,3973	1,279	100
СЛѢ	СЛѢ	СЛѢ	0,100	101,709	0,5179	0,061	101,709	0,111	0,2695	101,709
СЛѢ	ДЛ.	СЛѢ	0,2295	104,579	1,243	0,0334	104,579	0,066	0,4452	104,579
0,0827	99,279	0,1305	0,0643	99,279	0,3335	0,040	99,279	0,0753	0,177	99,279
0,0776	96,636	0,1225	0,0779	96,636	0,3905	0,001	96,636	0,001	0,12	96,636
0,030	100	0,0467	0,0562	100	0,2925	0,044	100	0,083	0,172	100
0,028	100	0,04	0,0708	100	0,3675	0,0425	100	0,0801	0,1922	100

Таб. IV.

ОПРЕДЪЛЕНИЕ УГЛЕРОДА, АЗОТА, ВОДЫ И ИЗСЪЛДОВАНИЕ ОСТАТКА НЕРАСТВОРИВШАГОСЯ ВЪ АЗОТНОЙ КИСЛОТЪ.

Ф. Р. Вредена.

НАЗВАНИЕ ПОЧВЪ И ПОДПОЧВЪ.	ОБЩЕЕ СОДЕРЖАНИЕ УГЛЕРОДА ВЪ ПОЧВАХЪ И ПОДПОЧВАХЪ.				ОБЩЕЕ СОДЕРЖАНИЕ АЗОТА ВЪ ПОЧВАХЪ И ПОДПОЧВЪ.			СОДЕРЖАНИЕ ВОДЫ ВЪ ПОЧВАХЪ И ПОДПОЧВЪ.		
	Во 100 ч. невяс. земли углерода.	Гуминовыхъ веществъ.	Взято вѣщест.	Получено сѣрнокисл. бария.	Во 100 частяхъ невясуш. земли.	Взято вѣщест.	Получено на-шат. платины.	Во 100 частяхъ невясуш. земли.	Взято вѣщест.	Потери при 120° Ц.
СИМБИРСКАЯ. { Почва.	2,13	3,67	1,304	0,57	0,436	5,683	0,395	6,26	5,683	0,356
{ Подпочва.	2,207	3,81	1,959	0,748	0,400	5,000	0,319	5,76	5,00	0,288
СМОЛЕНСКАЯ. { Почва.	0,839	1,45	3,471	0,551	0,111	10,765	0,192	1,54	10,765	0,166
{ Подпочва.	0,606	1,04	4,8	0,234	0,043	10,744	0,074	1,82	10,744	0,1965
МОСКОВСКАЯ. { Почва.	0,461	0,79	10,00	0,881	0,138	10,941	0,2425	0,82	10,941	0,09
{ Подпочва.	0,165	0,28	7,245	0,23	0,04	10,539	0,0675	0,68	10,539	0,0715
ПЕТЕРБУРГСК. { Почва.	2,432	4,19	1,55	0,691	0,198	10,827	0,34	1,77	10,827	0,192
{ Подпочва.	2,406	4,14	1,4355	0,671	0,117	10,5625	0,198	2,07	10,5625	0,219
НАЗВАНИЕ ПОЧВЪ И ПОДПОЧВЪ.	ВЪСЪ ОСТАТКА НЕРАСТВОРИВШАГОСЯ ВЪ АЗОТНОЙ КИСЛОТЪ, ВЫСУШЕННАГО ПРИ 150° Ц.			ОСТАТОКЪ НЕРАСТВОР. ВЪ АЗОТНОЙ КИСЛОТЪ ТЕРЯЕТЪ ВЪ ВЪСЪ ПРИ ПРОКАЛИВАНИИ.			СОДЕРЖАНИЕ СВОБОДНАГО КРЕМНЕЗЕМА ВЪ ОСТАТКЪ НЕРАСТВОР. ВЪ АЗОТ. КИСЛОТЪ		ОСАДОКЪ ОТЪ АММІАКА ВЪ СЪРНОКИСЛ. ВЫТЯЖКАХЪ.	
	Во 100 частяхъ невясуш. земли.	Взято вѣщест.	Получено.	Во всеяъ высуш. остаткѣ.	Взято остатка вѣс. при 150°.	Убыль.	Во 100 част. невяс. земли.	Въ 10 гр. взятаго остатка.	Во 100 част. невяс. земли.	Въ 20 грам. высуш. остат.
СИМБИРСКАЯ. { Почва.	71,765	100	71,765	4,43	5	0,229	7,97	1,41	4,04	1,126
{ Подпочва.	72,354	100	72,354	4,00	5	0,276	4,36	0,65	3,84	1,059
СМОЛЕНСКАЯ. { Почва.	91,034	101,709	92,589	1,30	3,2105	0,0465	9,77	1,07	3,01	0,663
{ Подпочва.	91,192	104,579	95,368	1,30	5,465	0,09	9,93	1,09	3,10	0,68
МОСКОВСКАЯ. { Почва.	92,746	99,278	92,077	0,69	6,3665	0,0483	5,93	0,64	1,21	0,262
{ Подпочва.	97,616	96,636	94,532	0,65	6,84	0,465	5,66	0,58	0,88	0,181
ПЕТЕРБУРГСК. { Почва.	88,071	100	88,071	1,73	5	0,098	1,58	0,18	1,15	0,263
{ Подпочва.	90,868	100	90,868	0,63	5	0,035	1,49	0,16	0,96	0,212

Т а б. V.

## МЕХАНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗЪ ПОЧВЪ И ПОДПОЧВЪ.

Г. А. Шмидта.

Гдѣ нѣтъ особенныхъ указаній, все отнесено къ 100 граммамъ почвы и подпочвы въ воздушно-сухомъ состоянн.

НАЗВАНІЕ ПОЧВЪ И ПОДПОЧВЪ.	Вода гидроскопическая при 120° по Ц.	Убыль изъ вѣскъ при вы- жиганн.	O.				I.				II.				III.				IV.				Вода содержащая СО- растворяетъ:					
			Скор. V=3,4 мил.		Скор. V=0,85 мил.		Скор. V=0,37 мил.		Скор. V=0,21 мил.		Измѣнено вѣздушно-сухомъ состоянн, калн и остатокъ въ вѣдѣ въ ве- дѣ высушенной вѣзду.				Измѣнено вѣздушно-сухомъ состоянн, калн и остатокъ въ вѣдѣ въ ве- дѣ высушенной вѣзду.													
			Вел. зерна=0,067.				Вел. зерна=0,0286.												Вел. зерна=0,0142.				Вел. зерна=0,011.					
			Изъ 30 гр.		Во 100 ч.		Изъ 30 гр.		Во 100 ч.		Изъ 30 г.		Во 100 ч.		Изъ 30 гр.		Во 100 ч.		Изъ 30 гр.		Во 100 ч.		Изъ 200 гр. земли вѣздушно-сухомъ состоянн при 100° Ц.		Вѣздушно-сухомъ при 100° Ц.		Вѣздушно-сухомъ при 100° Ц.	
Вис. при 120° Ц.	по выж.	при 120°	по выж.	при 120°	по выж.	при 120°	по выж.	при 120°	по выж.	при 120°	по выж.	при 120°	по выж.	при 120°	по выж.	при 120°	по выж.	при 120°	по выж.	при 120°	по выж.	при 120°	по выж.	при 120°	по выж.			
СИМБИРСКАЯ	ПОЧВА вывар. ѣдк. калн 2 ч. на 100 ч. воды.	6,26	13,69	3,19	2,84	10,63	9,46	7,36	6,80	24,53	22,66	2,85	2,67	9,50	8,90	0,95	0,90	3,16	3,00	12,32	10,93	41,06	36,43	4,86	0,346	0,226	0,137	0,090
	ПОДПОЧВА тоже.	5,76	17,47	6,98	6,35	23,26	21,16	5,28	4,97	17,60	16,56	1,92	1,85	6,40	6,16	4,01	0,96	3,33	3,20	10,40	9,41	34,66	31,36	8,99	0,291	0,206	0,116	0,082
	ПОДПОЧВА не вывар. ѣдк. калн.	5,76	17,47	8,77	7,54	29,23	25,13	6,86	6,12	22,86	20,40	3,45	3,15	11,50	10,50	3,02	2,70	10,06	9,00	5,88	4,61	17,93	15,36	2,66				
ОМОЛЕНСКАЯ	ПОЧВА	1,45	4,96	4,79	4,51	15,96	15,03	10,88	10,77	36,26	33,90	2,92	2,89	9,73	9,63	2,38	2,35	7,93	7,83	8,35	7,74	27,83	25,80	0,94	0,196	0,126	0,078	0,050
	ПОДПОЧВА	1,83	4,20	9,80	9,49	32,66	31,63	8,07	7,85	26,90	26,16	2,50	2,44	8,33	8,13	9,01	8,56	30,03	28,53	Взвѣшивалось вмѣ- стѣ съ № III.				1,28	0,095	0,057	0,038	0,030
	ПОЧВА выва- ренная ѣдк. калн.	1,45	4,96	7,58	7,42	25,26	24,73	9,84	9,66	32,80	32,20	2,50	2,49	8,33	8,30	1,93	1,90	6,43	6,33	6,01	5,77	20,03	19,23	5,70				
МОСКОВСКАЯ	ПОЧВА	0,82	4,40	18,62	18,35	62,06	61,16	4,74	4,63	15,80	15,43	1,56	1,46	5,20	4,86	2,06	1,86	6,86	6,20	2,72	2,37	9,06	7,90	0,20	0,285	0,185	0,114	0,074
	ПОДПОЧВА	0,68	1,98	20,44	20,33	68,13	67,76	4,12	4,06	13,73	13,53	1,21	1,17	4,03	3,90	3,61	—	12,03	12,03	Заключается въ № III.				1,40	0,185	0,145	0,074	0,058
ПЕТЕРБУРГСКАЯ	ПОЧВА выва- рен. ѣдк. калн	1,77	9,65	17,27	16,47	57,65	54,90	6,92	6,52	23,06	21,73	1,76	1,58	5,86	5,60	0,55	0,45	1,83	1,50	3,09	2,20	10,30	7,33	9,53	0,596	0,226	0,238	0,098
	ПОДПОЧВА выварен. ѣдк. калн.	2,07	7,03	21,58	21,32	71,937	1,06	3,00	6,52	10,00	10,00	0,73	1,58	2,43	2,43	0,41	0,40	1,36	1,33	1,81	1,68	6,03	5,60	6,78	0,196	0,072	0,078	0,028

Т а б. VI.

## ОБЩИЙ СВОДЪ АНАЛИЗОВЪ ПОЧВЪ И ПОДПОЧВЪ,

СОСТАВЛЕННЫЙ ПО СРЕДНЕМУ ВЫВОДУ ИЗЪ РЕЗУЛЬТАТОВЪ НА ТАБЛ. I, II, III, IV.

Составленъ Г. Ш м и д т о м ъ.

Числа, обозначенныя звездочкой\*, взяты не изъ средняго вывода, а принадлежать одному аналитику.

		СМЫВСКАЯ.		СМОЛЕНСКАЯ.		МОСКОВСКАЯ.		ПЕТЕРБУРГСКАЯ.	
		ПОЧВА	ПОДПОЧВА	ПОЧВА	ПОДПОЧВА	ПОЧВА	ПОДПОЧВА	ПОЧВА	ПОДПОЧВА
		реакц. средн.	реак. средняя	реак. сл.-кис.	слабо-кислая.	слабо-кислая.	реакц. средн.	реакц. кислая.	слабо-кислая.
Изъ 100 грам. воздушно сухой земли азотная кислота извлека:	Извести . . . . .	1,340	1,226	0,167	0,154	0,140	0,160	0,109	0,088
	Магнелин . . . . .	0,920	0,972	0,335	0,378	0,186	0,159	0,070	0,079
	Кали . . . . .	0,583	0,485	0,100	0,174	0,070	0,150	0,049	0,068
	Натра . . . . .	0,108	0,147	0,049	0,055	0,035	0,046	0,035	0,039
	Глинозема . . . . .	5,368	4,096	2,678	3,137	1,148	1,357	1,237	1,345
	Кремневой кислоты . . . . .	0,120	0,207	0,041	0,057	0,050	0,044	0,043	0,127
	Фосфорной кислоты . . . . .	0,074	0,097	0,005*	0,005*	0,069	0,055	0,027	0,020
	Оксидовъ желѣза . . . . .	3,412	3,504	1,555	2,320	1,106	0,944	0,456	0,551
	Оксид марганца . . . . .	слѣды	0,008*	0,048*	0,004*	0,042*	0,019*	0,011*	слѣды
	Изъ остатка, нераств. въ азот. кис., извлеч. содою и крѣп. сѣр. кислотой.		12,125	10,722	4,978	6,284	2,846	2,934	2,037
Остатокъ: Вещества, выдѣляющіяся при прокаливаніи земли.	Глинозема . . . . .	5,26	5,19	3,12	3,52	1,72	0,95	1,20	1,20
	Кремневой кислоты <sup>1)</sup> . . . . .	27,063*	32,323	24,825*	30,015	9,103*	12,223	20,216*	23,786
	Нераствор. (песч.) ч. . . . .	35,920	38,582	76,721	65,212	86,837	89,958	81,202	84,964
	Воды гигроскопической . . . . .	6,640	5,900	1,550	1,790	0,960	0,680	1,735	2,075
	Углерода . . . . .	2,130*	2,207*	0,839*	0,606*	0,461*	0,165*	2,432*	2,406*
	<sup>2)</sup> Органичес. веществъ (гумуса) . . . . .	3,670	3,810	1,450	1,040	0,790	0,280	4,190	4,140
	Азота общ. содержаніе . . . . .	0,440	0,393	0,113	0,040	0,131	0,041	0,158	0,115
	<sup>3)</sup> Сѣры (о-редѣл. въ особой части земли)	18,830	17,485	5,050	4,320	4,440	1,990	9,650	6,580
		0,130*	0,140*	0,070*	0,030*	0,070*	0,190*	0,060*	0,050*
		99,328	96,944	99,042	99,582	99,419	101,042	98,792	99,271

<sup>1)</sup> Эти числа взяты изъ табл. I (г. Титова), гдѣ кремневая кислота показана въ двухъ мѣстахъ, одинъ разъ изъ остатка послѣ обработки азотной кислотой и другой разъ послѣ дѣйствія сѣрной кислотой; здѣсь въ общемъ сводѣ эти числа приведены въ сложности. (См. объясненіе табл. VI.)

<sup>2)</sup> Произведеніе изъ углерода, въ предыдущей графѣ, умноженнаго на коэффициентъ 1,724. (По Вольфу.)

<sup>3)</sup> Цифры этой строки означаютъ дѣйствительно полученныя числа при прокаливаніи воздушно сухой земли.



Т а б. VII.  
ОБЩИЙ СВОДЪ МЕХАНИЧЕСКАГО АНАЛИЗА И НѢКОТОРЫХЪ СВОЙСТВЪ ПОЧВЪ,

СОСТАВЛЕННЫЙ ПО ТАБ. II И V.

Составилъ Г. Шмидтъ.

Числа первыхъ семи строкъ относятся къ прокаленнымъ веществамъ.

Отнесено къ 100 гр. воздушной сухой земли.

		СПМБЕРСКАЯ.		СМОЛЕНСКАЯ.		МОСКОВСКАЯ.		ПЕТЕРБУРГСКАЯ.	
		ПОЧВА.	ПОДПОЧВА.	ПОЧВА.	ПОДПОЧВА.	ПОЧВА.	ПОДПОЧВА.	ПОЧВА.	ПОДПОЧВА.
МЕХАНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗЪ	Мелкихъ частей. . . . .	36,43	31,36	25,80	} 28,53	7,90	} 12,03	7,33	5,60
	(Глины безводн.) . . . . .	3,00	3,20	7,83		6,20		1,50	1,33
		39,43	34,56	33,63	28,53	14,10	12,03	8,83	6,93
	Песчанист. частей. } I	8,90	6,16	9,63	8,43	4,86	3,90	5,60	2,43
		22,66	16,56	33,90	26,16	15,43	13,53	21,73	10,00
		31,56	22,72	45,53	34,29	20,29	17,43	27,33	12,43
	Крупныхъ частей оставшихся въ аппаратѣ обозначенныхъ 0. . . . .	9,46	21,16	15,03	31,63	61,16	67,76	34,90	71,06
Убыль при выжиган. } I	(Вода гигроскопичес. . . . .)	6,26	5,76	1,45	1,83	0,82	0,68	1,77	2,07
	(Органическихъ веществъ и проч. . . . .)	12,43	11,71	3,51	2,37	3,58	1,30	7,88	4,96
	99,14	95,91	99,15	98,65	99,95	99,20	100,71	97,45	
НѢКОТОРЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЪ И ПОДПОЧВЪ.	100 грам. земли поглощаютъ влаги изъ воздуха насыщеннаго водяными парами. . .	5,73	5,80	1,90	2,66	1,06	0,66	1,56	0,60
	Воды, которую поглощаетъ земля, если вода подходитъ снизу. . . . .	39,79	40,97	34,80	29,25	30,06	22,19	53,03	37,0
		43,10	39,54	37,80	29,74	30,65	24,69	53,31	40,21
	Изъ 100 грам. земли вода, содержащая СО <sub>2</sub> , извлекаетъ вещества высуш. при 100° Ц.	0,137	0,116	0,078	0,038	0,114	0,074	0,238	0,078
	Всѣхъ того же вещества по выжиганіи . . . . .	0,090	0,082	0,050	0,030	0,074	0,058	0,098	0,028
	Если 100 объемовъ воды вѣсятъ 100 гр., то 100 объем. земли вѣсятъ. . . . .	115	104	127	135	135	155	96	122

Т а б. VIII.

## П А Р А Л Л Е Л Ь Н Ы Е А Н А Л И З Ы

СОЛЯНОКИСЛОЙ И АЗОТНОКИСЛОЙ ВЫТЯЖЕКЪ ИЗЪ 50 ГРАММОВЪ МОСКОВСКОЙ ПОЧВЫ.

(воздушно сухой).

Г. А. Ш м и д т а.

	Общий въѣсъ окисловъ съ фосфорной кислотой по разложен. азотнокисл. солей при 200° С.	Въѣсъ перекристаллизовавшейся въ кислотѣ остатка вискупеннаго при 130° К.	КАЛІИ.		НАТРА.		ОКИСИ ЖЕЛѢЗА.		ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ.		МАГНЕЗИИ.		ИЗВЕСТИ.	
			Получено хлоридатиннаго изъ 50 граммовъ.	К <sub>2</sub> O во 100 ч. почвы.	Сумма хлоридатиннаго изъ 50 граммовъ.	Na <sub>2</sub> O во 100 ч. почвы.	Въ 50-ти грамммахъ.	Во 100 частяхъ.	Получено пирофосфорной кислоты изъ 50 гр.	Фосфорной кислоты во 100 частяхъ.	Получено пирофосфорной магнезии изъ 50 гр.	MgO во 100 частяхъ.	Въ 50 грамммахъ.	Во 100 частяхъ.
ВЪ СОЛЯНОКИСЛОЙ ВЫТЯЖКЪ.	5,97	93,80	0,3443	0,132	0,139	0,036	0,636	1,273	0,042	0,053	0,277	0,204	0,4045	0,209
ВЪ АЗОТНОКИСЛОЙ ВЫТЯЖКЪ.	5,76	93,52	0,2940	0,112	0,1285	0,042	0,4975	0,995	0,066	0,085	0,267	0,175	0,0935	0,187
Во 100 частяхъ.		По высуш. при 150° 50 грам. потеряли 0,639 = 4,278% воды.												

Т а б. IX.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ОБРАЗЦОВЪ ОВСА  
Симбирской, Смоленской, Московской и С.-Петербургской губерній

Ө. И. Титова.

	№ 14	№ 23	№ 32	№ 38	№ 41
Овесь Симбирской губернии неотмытый					
въ 10 граммахъ $\text{H}^2\text{O}$ .	4,158	4,154	4,153	4,155	4,140
» 100    » $\text{H}^2\text{O}$ .	41,58%	41,54%	41,53%	41,55%	41,40%
Въ отмытомъ овесъ высуш. при 110° Ц. золы					
въ 10 граммахъ . . .	0,358	0,357	0,363	0,355	0,376
» 100    »    »	3,58%	3,57%	3,63%	3,55%	3,76%
Изъ золы № 32 Симбирской губ. получено					
пирофосф. магнeзиі 0,133 грам.					
въ 100 частяхъ $\text{P}^2\text{O}^5$	»	»	0,85%		
Овесь Смоленской губернии неотмытый					
въ 10 граммахъ $\text{H}^2\text{O}$ .	0,995	0,998	0,995	0,983	0,990
» 100    » $\text{H}^2\text{O}$ .	9,95%	9,98%	9,95%	9,83%	9,90%
Золы, въ отмытомъ овесъ высуш. при 110° Ц.					
въ 10 граммахъ . . .	0,273	0,317	0,328	0,317	0,314
» 100    »    »	2,73%	3,17%	3,28%	3,17%	3,14%
Изъ золы № 32 Смоленской губ. получено					
пирофосф. магнeзиі 0,140 грам.					
въ 100 частяхъ $\text{P}^2\text{O}^5$	»	»	0,89%		
Овесь Московской губернии неотмытый					
въ 10 граммахъ $\text{H}^2\text{O}$ .	4,078	4,095	4,084	4,073	4,044
въ 100    » $\text{H}^2\text{O}$ .	40,78%	40,95%	40,84%	40,73%	40,44%
Золы въ отмытомъ овесъ высуш. при 110° Ц.					
въ 10 граммахъ. . .	0,279	0,293	0,263	0,273	0,299
въ 100    »    золы.	2,79%	2,93%	2,63%	2,73%	2,99%
Изъ золы № 32 Московской губ. получено					
пирофосф. магнeзиі 0,136 грам.					
въ 100 частяхъ $\text{P}^2\text{O}^5$	»	»	0,87%		
Овесь С.-Петербургской губернии неотмытый					
въ 10 граммахъ $\text{H}^2\text{O}$ .	4,108	4,042	4,154	4,154	4,112
въ 100 граммахъ $\text{H}^2\text{O}$ .	41,08%	40,42%	41,54%	41,54%	41,12%
Золы изъ отмытаго овса высуш. при 110° Ц.					
въ 10 граммахъ. . .	0,275	0,307	0,305	0,301	0,263
въ 100    »    »	2,75%	3,07%	3,05%	3,01%	2,63%
Изъ золы № 32 С.-Петербург. губ. получено					
пирофосф. магнeзиі 0,133 грам.					
въ 100 частяхъ $\text{P}^2\text{O}^5$	»	»	0,86%		

Т а б. X.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗСЛѢДОВАНІЯ ОВСА.

Я. Я. Оливье.

ОПРЕДѢЛЕНІЕ АЗОТА.		№ 14	№ 23	№ 32	№ 38	№ 41	
Овесъ Симбирск. губ.	{ неотмыт. и не высуш.	1.77	1.75	2.11	1.99	2.07	
	{ пром., размол. и высуш.	1.97	1.90	2.36	2.22	2.37	
Овесъ Смоленск. губ.	{ неотмыт. и не высуш.	1.41	1.80	1.86	1.19	1.48	
	{ пром., размол. и высуш.	1.55	1.98	2.05	1.31	1.62	
Овесъ Московск. губ.	{ неотмыт. и не высуш.	1.97	1.04	1.49	1.30	1.61	№ 38 II
	{ пром., размол. и высуш.	2.19	1.15	1.65	1.64	1.78	1.65
Овесъ С.-Петербурб. губ.	{ неотмыт. и не высуш.	1.41	1.18	1.60	2.01	1.38	
	{ пром., размол. и высуш.	1.57	1.31	1.79	2.24	1.53	
ОПРЕДѢЛЕНІЕ КЛѢТЧАТКИ.							
Овесъ Симбирск. губ.	{ неотмыт. и не высуш.	15.82	12.73	18.92	15.97	18.37	
	{ пром., размол. и высуш.	17.65	14.19	21.10	17.80	20.43	
Овесъ Смоленск. губ.	{ неотмыт. и не высуш.	16.65	14.20	12.67	16.23	15.52	
	{ пром., размол. и высуш.	18.31	15.61	13.94	17.81	17.06	
Овесъ Московск. губ.	{ неотмыт. и не высуш.	14.55	13.55	13.63	13.97	19.98	
	{ пром., размол. и высуш.	16.13	15.03	15.11	15.45	22.07	
Овесъ С.-Петербурб. губ.	{ неотмыт. и не высуш.	14.17	16.40	16.04	18.27	16.23	
	{ пром., размол. и высуш.	15.74	18.11	17.90	20.37	18.04	

