С.298 I VII 44801

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНІЕ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И ЗЕМЛЕДѢЛІЯ.

ТРУДЫ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
ХИМИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРІИ
ВЪ С.-ПЕТЕРБУРГѢ.

Подъ общей редакціей Профессора **П. С. Коссовича.**

Выпускъ VII.

Аналитическіе матеріалы

за 1906—1908 годы.

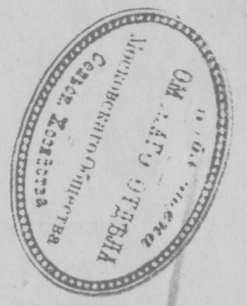
С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія В. Киршбаума (отдѣл.), Новоисаакіевская, 20
1909.

№ 959 Х/21

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНІЕ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И ЗЕМЛЕДѢЛІЯ.

№ 276





ТРУДЫ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
ХИМИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРІИ
ВЪ С.-ПЕТЕРБУРГѢ.

Библиотека Сиб. Научно-Исследовательского Института Земледелия
63(072)
Шифр С.298
Инв. № 44801
К 27.10.14
Библиотека
Сиб. Научно-Исследовательского Института Земледелия
(ОМСК. Почтовый ящик № 34)
Шифр: 06 С-98. 8687.

Подъ общей редакціей Профессора **П. С. Коссовича.**

Выпускъ VII.

Аналитическіе матеріалы

за 1906—1908 годы.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія В. Киршбаума (отдѣл.), Новоисаакіевская, 20.
1909.

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Въ VI выпускѣ «Трудовъ Сельскохозяйственной Химической Лабораторіи» собранъ аналитическій матеріалъ, полученный Лабораторіею въ теченіе 1907, 1908 и отчасти въ 1909 году. Какъ и въ предшествующихъ выпускахъ—I, III и V, большинство аналитическихъ работъ было выполнено Лабораторіею по ходатайству различныхъ постороннихъ учрежденій и лицъ, почему и характеръ изслѣдованій опредѣлялся главнымъ образомъ запросами этихъ послѣднихъ. Наиболѣе обильный аналитическій матеріалъ относится къ почвамъ, на второмъ мѣстѣ стоятъ удобренія.

Описаніе анализовъ и формулировка выводовъ сдѣланы *П. С. Коссовичемъ, С. А. Захаровымъ* и *К. Ф. Маляревскимъ*; аналитическія работы были выполнены: С. А. Захаровымъ, П. Г. Лосевымъ, Я. Я. Витынемъ и К. К. Гедройцемъ.

Въ видѣ приложенія въ настоящемъ выпускѣ напечатаны: 1. Методы почвеннаго анализа, примѣняемые въ Сельскохозяйственной Химической Лабораторіи, составленные *К. К. Гедройцемъ*. 2) Двѣ примѣрныя смѣты по оборудованію сельскохозяйственной лабораторіи на двоихъ-троихъ и одного-двоихъ работающихъ; эти смѣты, напечатанныя ранѣе въ первомъ выпускѣ трудовъ (отчета) Лабораторіи, печатаются вновь, такъ какъ первый выпускъ весь разошелся, и предъявляемый на него спросъ, въ виду имѣющихся въ немъ «смѣтъ», не могъ быть удовлетворяемъ; прилагаемыя смѣты вновь просмотрѣны и въ нихъ внесены необходимыя измѣненія.

Проф. П. Коссовичъ.

СОДЕРЖАНІЕ.

Изслѣдованіе почвъ.

СТРАН.

Изслѣдованіе почвъ: Голодной Степи, Ходжентскаго уѣзда, Самаркандской области, „въ предѣлахъ площади орошенія 45-ти тысячъ десятинъ“, Андижанскаго опытнаго поля Ферганской области и песковъ Кара-Кумы Закаспійской области . . . . . 1— 31

Результаты изслѣдованія образца почвы изъ Якутской области съ береговъ рѣки Витима. . . . . 31— 34

Изслѣдованіе полупустынныхъ коричневыхъ суглинистыхъ и супесчаныхъ почвъ и ихъ грунтовъ Астраханской губ. съ участка, выбраннаго для перенесенія Астраханской школы Садоводства . . 35— 48

Результаты изслѣдованія солонца Донской области, Донского округа, им. г. Карпова при слободѣ „Дяткино“ . . . . . 49— 53

Результаты изслѣдованія деградированной черноземовидной почвы съ опытнаго поля Успенскаго Общества Сельскаго хозяйства, Богородицкаго у., Тульской губ.. . . . . 54— 64

Результаты изслѣдованія деградированнаго чернозема съ Зміевскаго опытнаго поля Казанской губ., Чистопольскаго уѣзда . 65— 68

Результаты изслѣдованія суглинистой подзолистой почвы съ земскаго Дымковскаго Опытнаго Хозяйства, В. Устюгскаго у., Вологодской губ.. . . . . 69— 72

Результаты изслѣдованія песчаной подзолистой почвы изъ огорода при домѣ призрѣнія душевнобольныхъ имени Императора Александра III на ст. Удѣльной Финляндской ж. д., Петербургской губ.. . . . . 73— 75

Результаты изслѣдованія образцовъ почвъ изъ имѣнія г-жи Галаховой, Кролевецкаго у., Черниговской губ.. . . . . 76— 79

Результаты изслѣдованія почвы и подпочвы изъ м. Чаквы близъ Батума съ участка, на которомъ не растетъ чайный кустъ . . . . . 80— 85

Анализъ воды.

Результаты изслѣдованія образцовъ воды Псковской губерніи . 86— 87

Изслѣдованіе удобреній.

Томасъ-шлакъ 88

Мартеновскіе шлаки. 88

Суперфосфатъ. 88

СТРАН.

Результаты анализа костяной муки, доставленной въ Лабораторію агрономомъ Велико-Устюгской Земской Управы съ кустарнаго завода Полднева 89

Результаты изслѣдованія образцовъ золы изъ мусоросожигательныхъ печей гор. Царскаго Села . . . . . 89— 90

Результаты изслѣдованія образцовъ чилійской селитры, доставленныхъ Моршанской Уѣздной Земской Управой . . . . . 90— 91

Изслѣдованіе растеній.

Результаты изслѣдованія образца сахарнаго сиропа, добытаго изъ стеблей земляной груши . . . . . 92— 93

Результаты изслѣдованія образцовъ пшеничныхъ отрубей и пшеничнаго повала, доставленныхъ изъ Чернскаго уѣзда Тульской губерніи . . . . . 93— 94

Результаты изслѣдованія мякины урожая 1905 г., доставленной г. Фохтомъ 95

Анализъ веществъ, не вошедшихъ въ предыдущіе отдѣлы.

Результаты изслѣдованія трехъ образцовъ швейнфуртской зелени, присланныхъ Департаментомъ Земледѣлія 96

Результаты изслѣдованія четырехъ образцовъ мѣднаго купороса, присланныхъ Департаментомъ Земледѣлія 97

Результаты изслѣдованія образцовъ желѣзнаго купороса, доставленныхъ съ С.-Петербургскаго желѣзопрокатнаго и проволочнаго завода Ф. Мартенса . . . . . 97— 98

Результаты изслѣдованія трехъ образцовъ хлористаго барія, присланныхъ Департаментомъ Земледѣлія 98

Результаты изслѣдованія образца „полисульфида“, служащаго для борьбы съ грибными болѣзнями растеній 99

Результаты изслѣдованія образца „азурина“, употребляемаго при борьбѣ съ грибными болѣзнями сельскохозяйственныхъ растеній . . . . . 99—100

Результаты изслѣдованія образца краски для масла Рижской фабрики „С. Майзель и сыновья“, присланнаго Департаментомъ Земледѣлія . . . . . 100—101

Результаты изслѣдованія образца сѣроуглерода, доставленнаго г. Морицемъ въ Ригѣ . . . . . 101—102

Результаты изслѣдованія четырехъ образцовъ сѣроуглерода. 102—103

Результаты изслѣдованія образцовъ пчелинаго воска и искусственной вощины, доставленныхъ Вятскимъ губернскимъ пчеловодомъ . . . . . 104—105

СТРАН.

Методы химическаго анализа почвъ, принятые въ Сельскохозяйственной Химической Лабораторіи. Составилъ К. К. Гедройцъ 107

ГЛАВА I. Подготовка почвъ для анализа 107
Просушиваніе, растираніе и просѣваніе почвы . . . . . —
Опредѣленіе гигроскопической воды . . . . . —

ГЛАВА II. Солянокислая вытяжка 108
A. Приготовленіе 10%-ой солянокислой вытяжки . . . . . —
Опредѣленіе SiO_2, растворившейся въ соляной кислотѣ 110
B. Анализъ солянокислой вытяжки . . . . . —
Опредѣленіе фосфорной кислоты 111
» $Fe_2O_3 + Al_2O_3 + P_2O_5$ 113
» желѣза 115
» алюминія . . . . . —
» марганца . . . . . —
» извести 117
» магнезіи . . . . . —
» сѣрной кислоты . . . . . —
» щелочей 118
C. Анализъ остатка почвы послѣ ея обработки соляной кислотой . . . 121
Опредѣленіе потери отъ прокаливанія и количества минеральныхъ веществъ почвы, нерастворимыхъ въ соляной кислотѣ . . . —
Опредѣленіе кремнекислоты, освободившейся изъ кремнекислыхъ соединеній почвы послѣ ея обработки соляной кислотой . . . . —
Опредѣленіе количества минеральныхъ веществъ, нерастворимыхъ въ 10%-ой соляной кислотѣ и 10%-ой содѣ 123

ГЛАВА III. Валовой анализъ почвы . . . . . —
Опредѣленіе потери отъ прокаливанія . . . . . —
» содержанія въ почвѣ минеральныхъ веществъ . . . —
» углекислоты 124
» азота 125
» гумуса 127
» химически связанной воды 128
A. Разложеніе почвы фтористоводородной кислотой . . . . . —
Анализъ приготовленнаго раствора 130
Опредѣленіе валового содержанія P_2O_5 . . . . . —
» » » $Fe_2O_3 + Al_2O_3 + P_2O_5$ . . . . . —
» » » Fe_2O_3 . . . . . —
» » » MnO . . . . . —
» » » CaO . . . . . —
» » » MgO . . . . . —
» » » щелочей . . . . . —
B. Разложеніе почвы сплавленіемъ ея съ углекислыми щелочами . . . 131
Опредѣленіе валового содержанія SiO_2 . . . . . —
» » » SO_3 132

ГЛАВА IV. Водная вытяжка . . . . . —
1. Приготовленіе вытяжки . . . . . —
Количество почвы и воды, время воздѣйствія . . . . . —
Фильтрація водной вытяжки 133

СТРАН.

2. Анализъ водной вытяжки 134
Общая сумма воднорастворимыхъ веществъ . . . . . —
» » » минеральныхъ веществъ . . . . . —
Опредѣленіе щелочности и кислотности водныхъ веществъ. 135
а) Опредѣленіе щелочности 136
» щелочности, вызываемой нормальными карбонатами. . 137
» общей щелочности 138
» щелочности, вызываемой углекислыми щелочами . . . 140
» щелочности, вызываемой углекислыми щелочными землями 141
Примѣръ опредѣленія и вычисленія щелочности. 142
в) Опредѣленіе кислотности 144
» общей кислотности. . . . . —
» кислотности, вызываемой присутствіемъ свободныхъ и ненасыщенныхъ органическихъ кислотъ 145
» кислотности, вызываемой свободной CO_2 . . . . . —
» хлора . . . . . —
» извести 147
» сѣрной кислоты . . . . . —
» щелочей . . . . . —
ГЛАВА V. Колориметрическіе методы, наиболѣе пригодные для анализа водныхъ вытяжекъ . . . . . —
Опредѣленіе амміака 148
» калія. 150
» магнія 151
» марганца 153
» желѣза. 154
» нитратовъ 155
» нитритовъ 156
» фосфорной кислоты 157
» кремнекислоты 158
» кремнекислоты и фосфорной кислоты . . . . . —
» сѣрной кислоты 159
Приложеніе I. Примѣрная смѣта по оборудованію сельскохозяйственной лабораторіи на двоихъ—троихъ работающихъ 161
Приложеніе II. Примѣрная смѣта по оборудованію сельскохозяйственной лабораторіи на одного—двоихъ работающихъ 172

Изслѣдованіе почвъ: Голодной Степи, Ходжентскаго уѣзда Самаркандской области, „въ предѣлахъ площади орошенія 45-ти тысячъ десятинъ“, Андижанскаго опытнаго поля Ферганской области и песковъ Кара-Кумы Закаспійской области.

(№ 4—№ 109 по каталогу Лабораторіи 1908 года).

(Исполнено по порученію Департамента Земледѣлія [1]).

Присланные для изслѣдованія образцы почвъ, за исключеніемъ небольшого числа (5), взяты, согласно сообщеннымъ Лабораторіи краткимъ даннымъ, въ Голодной Степи, Ходжентскаго уѣзда Самаркандской области, «въ предѣлахъ площади орошенія 45-ти тысячъ десятинъ».

При этомъ большинство образцовъ характеризуютъ почвенные разрѣзы, сдѣланные по линіи, тянущейся на протяженіи нѣсколькихъ десятковъ верстъ съ юга на сѣверъ, отъ южной границы опытнаго поля Голодной Степи параллельно линіи желѣзной дороги по направленію къ станціи Сыръ-Дарьинской. Далѣе, значительная группа почвенныхъ образцовъ принадлежитъ къ разрѣзамъ, сдѣланнымъ на орошаемыхъ земляхъ изъ канала «Императоръ Николай I», а также и по оси строющагося магистральнаго канала, въ той части его, которая расположена въ предѣлахъ «тугая» Голодной Степи, т. е. поемной части рѣки Сыръ-Дарьи. Кромѣ того, по два образца присланы съ Андижанскаго опытнаго поля Ферганской области и три образца песковъ Кара-Кумы Закаспійской области.

Въ большинствѣ случаевъ разрѣзы были сдѣланы на глубину нѣсколькихъ (2—4) метровъ; каждый образецъ брался съ горизонта, имѣющаго то или иное внѣшнее отличіе, съ регистраціей замѣченныхъ признаковъ. Сообщенное [2]) Лабораторіи описаніе мѣстонахож-

[1]) Анализы производились П. Г. Лосевымъ (солянокислыя вытяжки и валовой анализъ), С. А. Захаровымъ (водныя вытяжки) и Я. Я. Витынь (механическій составъ).

[2]) Вышеприведенныя данныя составлены на основаніи свѣдѣній, сообщенныхъ г. Рухловымъ.

денія каждаго разрѣза, рельефа мѣстности, растительности и т. д. приведено ниже въ таблицахъ анализовъ; здѣсь мы отмѣтимъ, что выемка образцовъ была произведена въ августѣ и сентябрѣ мѣсяцахъ 1907 г., притомъ какъ на дѣвственной степи, такъ и на участкахъ, подвергшихся культурѣ, и вмѣстѣ съ тѣмъ, искусственному орошенію.

По морфологическимъ признакамъ изслѣдованные грунты и почвы, которыя, какъ мы увидимъ, мало отличаются отъ грунтовъ, за небольшимъ исключеніемъ [1]) представляютъ разности мѣстныхъ лессовъ, нѣсколько отличныя другъ отъ друга по окраскѣ, по структурѣ, по механическому составу и нѣкоторымъ физическимъ свойствамъ.

Въ общемъ почвы и грунты Голодной Степи имѣютъ свѣтлую окраску со слабымъ желтоватымъ, красноватымъ или сѣроватымъ оттѣнкомъ; быть можетъ, терминъ «палевый» удачнѣе другихъ передаетъ преобладающую окраску мѣстныхъ лессовъ. Верхніе горизонты имѣютъ нѣсколько сѣроватую окраску въ связи съ большимъ содержаніемъ въ нихъ перегноя, глубже цвѣтъ почвы становится обыкновенно желтѣе, хотя иногда и на нѣкоторой глубинѣ вновь появляется сѣроватый оттѣнокъ.

Масса лесса пронизана многочисленными и довольно тонкими канальцами и порами, и въ верхней части довольно рыхла и разсыпчата; съ глубиною же она становится менѣе пористой, болѣе плотной и твердой. Образцы, взятые въ сыромъ состояніи при помощи бурава, затвердѣвъ пріобрѣтали твердость пишущаго мѣла [2]). Вообще же масса лесса представляется во всей толщѣ довольно однообразной по своимъ морфологическимъ признакамъ, очень нѣжной на ощупь и мажущей и только ближе къ рѣкѣ на нѣкоторыхъ разрѣзахъ попадаются слои, обогащенные тонкимъ пескомъ; а въ разрѣзахъ въ области «тугая» Сыръ-Дарьи въ лессовой толщѣ изрѣдка встрѣчаются небольшія гальки. Кромѣ того, довольно часто на нѣкоторой глубинѣ (50—100 см.) въ лессовой толщѣ наблюдаются скопленія свѣтлыхъ конкрецій углекислой извести или друзы гипса, а въ случаѣ засоленія отдѣльныхъ участковъ поверхностные слои представляются проникнутыми сѣткой изъ скопленій легкорастворимыхъ солей, образующей «лжегрибницу».

По морфологическимъ признакамъ первая болѣе многочисленная группа образцовъ изъ разрѣзовъ по линіи, идущей съ юга на сѣверъ къ С.-Дарьинской станціи, представляется довольно однородной,

[1]) Исключеніе составляютъ образцы песковъ Кара-Кумы.

[2]) Въ виду того, что образцы болѣе глубокихъ горизонтовъ брались при помощи бура, естественное сложеніе и структура этихъ слоевъ очень нарушалась и о нихъ нельзя было судить по присланнымъ образцамъ.

вторая группа образцовъ изъ области «тугая» Сыръ-Дарьи отличается отъ первой своей болѣе бѣлесоватой окраской и своей мелкоземистостью. Образцы изъ Андижанскаго опытнаго поля имѣютъ болѣе сѣрую окраску, а почвы изъ области Кара-Кумы представляютъ коричневосѣрую супесь.

Въ виду неопредѣленности задачи изслѣдованія [1]) было рѣшено прежде всего, пользуясь данными химическаго анализа, охарактеризовать мѣстный почвообразовательный процессъ на примѣрѣ послойнаго изслѣдованія одного типичнаго разрѣза, пополнить эту характеристику анализами отдѣльныхъ горизонтовъ другихъ разрѣзовъ и валовымъ анализомъ одного изъ слоевъ, а затѣмъ сосредоточить вниманіе на изученіи распредѣленія легко растворимыхъ соединеній почвы и характерѣ ихъ, такъ какъ послѣднія играютъ весьма важную роль при культурѣ мѣстныхъ почвъ. Отчасти въ связи съ этимъ изслѣдовался и механическій составъ почвъ, который обусловливаетъ характеръ «водной жизни» мѣстныхъ почвъ и грунтовъ, а слѣдовательно и условія орошенія и передвиженія почвенныхъ растворовъ.

Результаты изслѣдованія приведены въ прилагаемыхъ восьми таблицахъ.

Для *характеристики мѣстнаго почвообразовательнаго процесса* было произведено послойное изслѣдованіе главныхъ составныхъ частей и веществъ, извлекаемыхъ 10% соляной кислотой, типичнаго [2]) по морфологическимъ признакамъ разрѣза № 6, сдѣланнаго въ Голодной Степи между опытнымъ полемъ и селомъ Духовскимъ, въ 1 верстѣ на сѣверъ по прямой линіи отъ канала Императора Николая I. Степь здѣсь покрыта: Carex Physodes, Artemisia, солянками и друг. Разрѣзъ былъ произведенъ до глубины 470 сантиметровъ, влажный и вязкій слой былъ обнаруженъ на глубинѣ 1 метра.

Верхній горизонтъ представляетъ свѣтлосѣроваторозовый-палевый, рыхлый, пылеватый лессовидный суглинокъ, со слѣдами растительныхъ остатковъ; съ глубиною почва становится болѣе плотною и нѣсколько мѣняетъ оттѣнки своей окраски.

[1]) Задачей изслѣдованія было поставлено «произвести химическій и механическій анализъ», ближайшей же цѣли анализа не было указано. Необходимо также здѣсь оговорить, что образцы въ большинствѣ случаевъ были присланы въ очень ограниченномъ количествѣ (100—150 гр.), такъ что толща въ 1 м. характеризовалось всего 100 гр. почвы, что едва-ли являлось средней пробой; многихъ образцовъ не хватило для изслѣдованія. Кромѣ того, двойная номенклатура была очень сбивчива и записи на бумажкахъ съ образцами не всегда согласовались съ данными объяснительной записки. Большимъ затрудненіемъ являлось также отсутствіе какого-либо пояснительнаго плана. Въ виду этого Лабораторія считаетъ возможнымъ сдѣлать только самые общіе выводы изъ данныхъ изслѣдованія.

[2]) Насколько можно было судить по доставленнымъ въ Лабораторію образцамъ.

Упомянутому выше изслѣдованію было подвергнуто шесть слоевъ описаннаго разрѣза, и, кромѣ того, для одного изъ нихъ былъ сдѣланъ валовой анализъ.

Изъ *главныхъ составныхъ частей* (таблица 1) почвы прежде всего необходимо отмѣтить небольшое содержаніе перегноя въ изслѣдуемой почвѣ, которое постепенно уменьшается съ глубиною въ верхней части разрѣза (съ 1,756% до 1,304% на глубинѣ 80 см.) и сразу падаетъ глубже (до 0,214%); примѣрно такъ же измѣняется и количество азота, содержаніе котораго въ верхней части равно 0,1%, а въ нижней опускается до 0,03%, при чемъ процентное содержаніе азота въ глубокихъ горизонтахъ сильно возрастаетъ. Весьма типично для изслѣдованныхъ почвъ значительное содержаніе углекислоты и соотвѣтственно ей карбонатовъ (16—17%), которые сравнительно весьма равномѣрно, начиная съ самой поверхности, распредѣлены во всей толщѣ почвы. При чемъ на нѣкоторой глубинѣ въ нѣсколькихъ разрѣзахъ наблюдаются скопленія и выдѣленія углекислой извести въ видѣ «журавчиковъ». Наиболѣе же типично почвообразовательный процессъ, въ частности выщелачиваніе, выражается въ образованіи «иллювіальнаго» горизонта въ видѣ скопленія легкорастворимыхъ солей, а именно сульфатовъ (гипса) на глубинѣ 80—150 см., гдѣ масса ихъ достигаетъ до 9,16%, ниже же появляются и увеличиваются въ количествѣ хлориды, между тѣмъ верхняя часть почвенной толщи до глубины 50 см. замѣтно лишена растворимыхъ солей.

Въ общемъ обращаетъ на себя вниманіе малая гигроскопичность изслѣдованныхъ образцовъ почвъ, всего 1—1,5% (см. табл. 1, 2, 10—13), за исключеніемъ горизонтовъ скопленія легкорастворимыхъ солей, гдѣ содержаніе гигроскопической воды повышается до 3% и болѣе.

Общее количество *веществъ, растворимыхъ въ соляной кислотѣ*, достигаетъ высокой цифры отъ 33—35%, повышаясь въ иллювіальномъ горизонтѣ до 40%; но, при исключеніи изъ этого количества карбонатовъ и сульфатовъ, только половина (въ верхней части толщи и въ глубокомъ слоѣ около 16%) или же меньше того приходится на долю «цеолитныхъ веществъ». Въ изслѣдованномъ разрѣзѣ послѣднія также довольно равномѣрно содержатся въ почвенной толщѣ, нѣсколько понижаясь въ иллювіальныхъ горизонтахъ. Въ «цеолитныхъ» веществахъ (см. табл. 3) кремнекислота составляетъ около 40%, такое же количество—полуторные окислы, около 16%—известь и магнезія, при чемъ известь сильно преобладаетъ, и около 4% щелочи. Вообще количество кали, содержащееся въ солянокислой вытяжкѣ, въ верхнихъ слояхъ примѣрно въ три раза больше натра, а въ трехъ глубокихъ слояхъ количества ихъ приблизительно равны. Изъ остальныхъ веществъ обращаетъ на себя вниманіе весьма равномѣрное распредѣленіе фосфорной

кислоты во всей почвенной толщѣ, тогда какъ въ черноземахъ обычно количество ея быстро падаетъ съ глубиною. Кромѣ того, нельзя не отмѣтить сравнительно небольшого количества среди цеолитныхъ веществъ растворимой кремнекислоты, всего 40%, между тѣмъ въ черноземныхъ почвахъ оно равно 50 и болѣе процентамъ.

Анализъ солянокислой вытяжки двухъ остальныхъ почвъ Голодной Степи (см. табл. 2), характеризующій ближе анализированные образцы, не прибавляетъ ничего новаго для общей характеристики изслѣдованныхъ почвъ.

Такимъ образомъ, *почвообразовательный процессъ* изслѣдованныхъ лессовыхъ почвъ Голодной Степи характеризуется вообще малой дифференцировкой почвенной толщи. Благодаря небольшому образованію и накопленію перегноя, гумусовый горизонтъ выраженъ весьма слабо; незначительное выщелачиваніе обусловливаетъ равномѣрное распредѣленіе щелочей и щелочныхъ земель и накопленіе во всей почвенной толщѣ карбонатовъ извести и магнезіи, которые иногда нѣсколько увеличиваются въ количествѣ на нѣкоторой глубинѣ, образуя тогда «иллювіальный» карбонатный слой. Вымыванію изъ верхней части подвергаются лишь легкорастворимыя соли, какъ гипсъ и хлориды; первый образуетъ иллювіальный гипсовый слой. Таково обычное распредѣленіе растворимыхъ солей въ естественныхъ условіяхъ, подъ вліяніемъ же поливки оно подвергается, какъ мы увидимъ ниже, различнымъ измѣненіямъ.

Образецъ песчаной почвы въ области песковъ Кара-Кумы, для котораго былъ также произведенъ анализъ 10% солянокислой вытяжки, по сравненію съ другими песчаными почвами [1]), отличается весьма большимъ содержаніемъ растворимыхъ въ 10% соляной кислотѣ веществъ—22,32%, изъ которыхъ, впрочемъ, 14,02% составляютъ карбонаты, а 8,12% «цеолитныя» вещества. Въ послѣднемъ отношеніи изслѣдованная почва сходна съ анализированными ранѣе въ Лабораторіи летучими песками Астраханскаго казачьяго войска [2]) (8,573—6,944%), съ тою лишь существенною разницей, что въ летучихъ астраханскихъ пескахъ исключительно высоко содержаніе кремнекислоты (около 75%), которая въ изслѣдованной почвѣ, напротивъ, равна всего 34,54%; наряду съ этимъ среди цеолитныхъ веществъ песчаной почвы Кара-Кумовъ весьма много извести (24%). Ниже, изъ данныхъ водныхъ вытяжекъ мы увидимъ, что въ болѣе глубокихъ слояхъ данной песчаной почвы количество растворимыхъ соединеній нѣсколько повышается подобно тому, какъ это наблюдается и въ другихъ почвахъ.

---

[1]) См. Труды Сельско-хоз. хим. Лабор. вып. V, 1907 г., стр. 78 и сл., гдѣ приведены анализы песковъ различныхъ мѣстностей Россіи.

[2]) Тамъ же, стр. 82.

Для общей характеристики химическаго состава почвъ Голодной Степи для одного почвеннаго образца былъ сдѣланъ *валовой анализъ* (см. табл. 4). Изъ полученныхъ данныхъ видно, что кремнекислота составляетъ около половины почвенной массы, второе мѣсто занимаетъ глиноземъ (13,8%), затѣмъ слѣдуетъ въ нисходящемъ порядкѣ: известь, окись желѣза, кали, магнезія, натръ. Изъ сопоставленія данныхъ валового анализа съ результатами солянокислой вытяжки слѣдуетъ, что известь и магнезія и отчасти желѣзо находятся въ почвѣ почти нацѣло въ соединеніяхъ, которыя разлагаются 10% соляной кислотой, тогда какъ кали, глиноземъ и натрій растворяются лишь сравнительно мало. Это обстоятельство даетъ основаніе предполагать, что болѣе стойкую часть почвы составляютъ на ряду съ свободнымъ кремнеземомъ соединенія, въ составъ которыхъ входятъ кремнеземъ, и щелочи, т. е. глиноземощелочные минералы—каліевые и натровые глиноземъ и полевые шпаты. Дѣйствительно, микроскопическое изслѣдованіе наряду съ многочисленными зернами кварца обнаружило присутствіе зеренъ полевыхъ штатовъ; кромѣ того, были обнаружены отдѣльныя зерна кальцита и изрѣдка цвѣтныхъ минераловъ; все это сильно разбавлено аморфной или весьма тонко зернистой массой, часто окрашенной въ буроватый цвѣтъ.

Съ точки зрѣнія *питанія* культурныхъ *растеній* мѣстныя почвы богаты кали, по количеству котораго, растворимому въ соляной кислотѣ, онѣ часто не уступаютъ черноземамъ, далѣе—фосфорной кислотой (около 0,15%), которая здѣсь, какъ мы уже отмѣтили, распредѣлена довольно равномѣрно во всей почвенной толщѣ. Что касается до азота, то абсолютное количество его невелико (около 0,1%).

Переходимъ теперь къ результатамъ *изслѣдованія легкорастворимыхъ солей* (табл. 5) въ почвахъ Голодной Степи. Легкорастворимыя соединенія представляютъ наиболѣе подвижную составную часть почвы, которая весьма легко перемѣщается въ почвенной толщѣ и колеблется въ своемъ составѣ подъ вліяніемъ измѣненія внѣшнихъ условій. Особенно сильное вліяніе оказываетъ на почвенные растворы измѣненіе «воднаго режима» почвъ, напр. искусственное орошеніе, безъ котораго невозможна земледѣльческая культура въ областяхъ съ малымъ количествомъ осадковъ, къ какимъ относится и Голодная Степь. Въ изслѣдованныхъ образцахъ Голодной Степи мы имѣемъ цѣлый рядъ примѣровъ результатовъ дѣйствія на легкорастворимыя соединенія искусственнаго орошенія, и на нихъ мы нѣсколько остановимся ниже.

Для опредѣленія легкорастворимыхъ соединеній навѣска въ 100 гр. сухой почвы обрабатывалась 400 к. сант. дестиллированной воды при взбалтываніи въ теченіе 2-хъ минутъ, затѣмъ давалось мути отсѣсть въ теченіе 10 минутъ, послѣ чего жидкость профильтровывалась

черезъ фильтръ средней плотности [1]). Дальнѣйшее изслѣдованіе производилось по принятымъ въ Лабораторіи методамъ [2]), по которымъ сдѣлано громадное большинство извѣстныхъ въ русской литературѣ анализовъ легкорастворимыхъ соединеній. Здѣсь необходимо оговорить, что «щелочность» почвенной водной вытяжки мы условно выражали въ видѣ соды, хотя она обусловливалась въ значительной степени бикарбонатами извести и натра.

Содержаніе легкорастворимыхъ соединеній, насколько можно судить по даннымъ анализа, колеблется въ изслѣдованныхъ почвахъ въ весьма широкихъ предѣлахъ, какъ для отдѣльныхъ разрѣзовъ, такъ и для отдѣльныхъ горизонтовъ одного и того же разрѣза.

Мы разсмотримъ сначала содержаніе легкорастворимыхъ соединеній въ рядѣ разрѣзовъ, сдѣланныхъ въ Голодной Степи, по линіи, идущей съ юга на сѣверъ, отъ канала Н. I къ станціи Сыръ-Дарьинской. По распредѣленію растворимыхъ солей почвенные разрѣзы могутъ быть раздѣлены на двѣ группы: въ одной группѣ наибольшее количество солей пріурочивается къ поверхностнымъ горизонтамъ, а въ другой скопленіе солей наблюдается на нѣкоторой (около метра) глубинѣ. Къ первой группѣ относятся разрѣзы на участкахъ, подвергавшихся орошенію (напр. разрѣзы №№ 1, 2, 10 и 12) [3]), вторую же группу составятъ разрѣзы на участкахъ дѣвственной неполитой степи (напр. разрѣзы №№ 6, 7, 8 и 12), или разрѣзы съ участковъ, незадолго передъ взятіемъ образцовъ политыхъ (напр., разрѣзы № 3 и № 5). Въ нѣсколькихъ случаяхъ растворимыя соли распредѣлены болѣе равномѣрно, по крайней мѣрѣ въ предѣлахъ изслѣдованной толщи (напр. № 11, или, кромѣ того, еще наблюдается второй максимумъ скопленія солей (№ 1 и № 2).

Что касается количества легкорастворимыхъ соединеній, то въ случаѣ дѣвственной степи наиболѣе обогащенный горизонтъ содержитъ ихъ около 1%, причемъ большую часть ихъ составляютъ сульфаты (гипсъ), хлоридовъ же обычно сравнительно очень немного, разъ въ 10 или 20 меньше. Въ случаяхъ же скопленія солей въ верхнихъ горизонтахъ количество солей гораздо значительнѣе и достигаетъ до 7% (разрѣзъ № 9), при этомъ количество хлоридовъ, какъ болѣе подвижныхъ соединеній, значительно возрастаетъ и иногда преобладаетъ надъ количествомъ сульфатовъ (разрѣзъ № 9).

Такимъ образомъ, на орошаемыхъ участкахъ Голодной Степи во многихъ случаяхъ мы можемъ наблюдать скопленіе солей въ верхнихъ

---

[1]) Бумага Schleicher u. Schüll № 597. Hart.

[2]) Почвенные растворы. С. Захаровъ. Журналъ Опытной Агрономіи 1906 г.

[3]) Сюда слѣдуетъ отнести разрѣзъ № 9, относительно котораго нѣтъ указаній, орошался онъ или нѣтъ.

слояхъ и притомъ въ сравнительно значительныхъ количествахъ, которыя могутъ быть вредны для жизни большинства культурныхъ растеній.

Быть можетъ, слѣдуетъ подчеркнуть, что первое время подъ вліяніемъ поливки соли вымываются и наблюдается опрѣсненіе верхнихъ слоевъ.

Въ глубокихъ горизонтахъ скопленія солей на участкахъ дѣвственной степи содержаніе хлора часто достигаетъ количества, большаго 0,05%, которое считается уже вреднымъ для жизни культурныхъ растеній. Растворившись подъ вліяніемъ орошенія и будучи подняты благодаря испаренію съ поверхности даже небольшія количества хлоридовъ могутъ сконцентрироваться здѣсь уже въ значительной массѣ.

Подобное же наблюдалось и при орошеніи Муганской степи съ тою только разницей, что преобладающими тамъ вообще являются хлориды, а не сульфаты [1]).

Въ образцахъ, взятыхъ съ орошаемыхъ земель изъ канала Императора Николая I, количество растворимыхъ солей также сильно колеблется, хотя и въ меньшихъ предѣлахъ: въ среднемъ колебанія наблюдаются отъ 1% до 0,5%, причемъ обыкновенно большую часть составляютъ сульфаты, но хлориды здѣсь принимаютъ уже большее участіе въ составѣ солей и въ отдѣльныхъ случаяхъ доминируютъ.

Что касается образцовъ изъ области Кара-Кумы и Андижанскаго опытнаго поля, то количество легкорастворимыхъ солей въ нихъ незначительно, хотя въ первомъ случаѣ и можетъ обусловить нѣкоторую солонцеватость песчаной почвы.

Переходимъ наконецъ къ результатамъ изслѣдованія *механическаго состава* анализированныхъ почвъ (табл. 7—8).

По поводу метода анализа необходимо сдѣлать нѣсколько замѣчаній. Въ виду изслѣдованія весьма большого числа образцовъ былъ скомбинированъ методъ анализа [2]), который въ достаточной степени соединялъ точность и детальность метода Фадѣева-Вильямса, наиболѣе совершеннаго метода въ настоящее время, съ быстротою другихъ методовъ. Съ этою цѣлью примѣнялась небольшая навѣска, всего 10 гр., которая требовала гораздо меньшихъ количествъ воды и меньшаго времени и, кромѣ того, «иловатыя частицы» не опредѣлялись особо, а соединялись съ мелкою пылью и растворимыми соединеніями; но наряду съ этимъ болѣе крупныя пылеватыя частицы

[1]) Н. М. Тулайковъ. Почвы Муганской степи.

[2]) Практически окончательно разработалъ Я. Я. Витынь, который и произвелъ анализы.

дѣлились подробнѣе въ виду того, что прежніе анализы лессовыхъ почвъ показали существенную роль ихъ въ составѣ этихъ почвъ [1]).

Такимъ образомъ выдѣлялись слѣдующія группы частицъ:

Щебневатыя частицы		> 3 мм.
Песчаныя частицы	крупный песокъ	3— 1 »
	средній »	1— 0,5 »
	мелкій »	0,5— 0,25 »
Пылеватыя частицы	песчаная пыль	0,25— 0,01 »
	крупная »	0,05— 0,01 »
	средняя »	0,01—0,005 »
Мелкая пыль, иловатыя частицы и растворимыя въ водѣ соединенія (по разности)		< 0.005 »

Въ предѣлахъ первой группы разрѣзовъ по линіи, идущей отъ канала Императора Н. къ станціи Сыръ-Дарьинской, механическій составъ довольно однообразенъ, какъ для отдѣльныхъ разрѣзовъ, такъ и для отдѣльныхъ горизонтовъ ихъ. Онъ характеризуется ничтожнымъ количествомъ, съ одной стороны, песчаныхъ частицъ (> 0,25) а съ другой стороны частицъ, меньшихъ средней пыли (< 0,005), и преобладаніемъ остальныхъ пылеватыхъ частицъ, т. е. песчаной, крупной и средней пыли. При этомъ почвенная масса довольно равномѣрно распредѣляется между этими тремя группами; отдѣльные разрѣзы отличаются другъ отъ друга лишь небольшимъ преобладаніемъ одной изъ этихъ группъ надъ другой. Какой-либо закономѣрности въ механическомъ составѣ въ связи съ положеніемъ отдѣльныхъ разрѣзовъ на основаніи имѣющихся въ распоряженіи Лабораторіи свѣдѣній— установить нельзя. На общемъ фонѣ разрѣза иногда выдѣляются отдѣльные горизонты съ преобладаніемъ песчаной или же средней пыли (см. разр. № 3, обр. 20, разр. № 1, обр. 8, разр. № 7 обр. 48 и др.).

Группа образцовъ, взятыхъ съ орошаемыхъ земель въ предѣлахъ тугая Сыръ-Дарьи (№№ 91—104), отличается большими колебаніями въ своемъ механическомъ составѣ и во многихъ случаяхъ почвы здѣсь являются гораздо болѣе мелкоземистыми. Все это нужно, вѣроятно, поставить въ связь съ аллювіальнымъ характеромъ данной группы почвъ.

Что касается почвы изъ области песковъ Кара-Кумы, то она опредѣленно характеризуется громаднымъ преобладаніемъ песчано-пылеватыхъ частицъ (до 75% и болѣе).

Такимъ образомъ, настоящія изслѣдованія лишній разъ подтверждаютъ, что лессовыя почвы характеризуются преобладаніемъ пылеватыхъ частицъ.

[1]) См. изслѣдованія Туркестанскихъ почвъ. Отчетъ Сельско-Хоз. Хим. Лабор., вып. III, стр. 22 и 56.

Таблица 1.

Почвы Голодной Степи, Ходжент[illegible] **скатотдѣла Самаркандской области.**

Содержаніе главныхъ составныхъ ча[illegible] стей и вытяжка 10% соляной кислоты.

№№ присланныхъ разрѣзовъ.	№№ по каталогу Лаборатории за 1908 годъ.	Описаніе почвеннаго разрѣза и характеристика отдѣльныхъ горизонтовъ.	Глубина залеганія въ сантиметр.	Часть почвы, прошедшая чрезъ сито въ 1 мм. и взятая для анализа, въ % отъ первоначальной почвы (въ возд. сух. сост.).	На 100 ч. сухой почвы.—Гигроскопическая вода.	В ъ 1 0 0 ч а с т я х ъ с у х о й п о ч в ы с о д е р ж и т с я: Потеря при прокаливаніи.	Минеральныя вещества.	Перегной по Кнопу.	Химически-связанная вода.	Азотъ.	% азота въ перегнѣ.	Минеральныя вещества, нерастворимыя въ HCl.	Минеральныя вещества, нерастворимыя въ HCl и содѣ.	Минеральныя вещества, перешедшія въ растворъ HCl и соды (по разности).	SiO_2 извлекаемая содою. По разности.	SiO_2 извлекаемая содою. По непосредственному опредѣленію.	CO_2	SiO_2, растворившаяся въ HCl.	SO_3	P_2O_5	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Сумма минеральныхъ веществъ, извлекаемая HCl и содою.	Сумма цеолитныхъ веществъ.	$CaSO_4$	$CaCO_3$	$MgCO_3$	NaCl по Cl	Аналитикъ.
Голодная Степь, между опытнымъ полемъ и сел. Духовскимъ, въ 1 верстѣ на сѣверъ отъ канала Императора Николая I и въ 52 саженяхъ отъ сѣвернаго канала опытнаго поля. Степь покрыта Carex Physodes, Artemisia, солянками и др. На глубинѣ около 105 сантиметровъ залегаетъ влажный и вязкій слой.																															
6	37	Свѣтлосѣроваторозовый палевый лессовидный суглинокъ, сухой, пылеватый, рыхлый, со слѣдами растительн. остатковъ. . .	0— 30	Все.	1,086	—	—	1,756	—	0,100	5,69	69,220	62,813	—	6,405	6,232	7,566	0,160	0,083	0,176	3,160	3,376	9,581	2,181	0,514	0,190	33,219	16,406	0,086	13,016	3,511	—	П. Г. Досевъ.
	38	Такой же, болѣе свѣтлый.	30— 50	»	1,120	—	—	1,205	—	0,095	7,88	68,937	62,271	—	6,666	6,469	7,789	0,179	0,065	0,173	3,231	3,596	9,811	2,086	0,547	0,173	34,119	16,803	0,065	13,632	3,419	—	
	39	Такой же, болѣе желтоватосѣрый.	50— 80	»	1,221	—	—	1,304	—	0,092	7,05	68,395	61,766	—	6,629	6,490	7,664	0,179	0,459	0,171	2,481	3,599	10,041	2,077	0,506	0,156	33,823	16,189	0,781	13,439	3,343	—	
	41	Такой же, но еще свѣтлѣе, влажный, вязкій и болѣе плотный	100—150	99,97	3,223	—	—	0,214	—	0,034	16,07	63,928	57,964	—	5,963	5,599	7,598	0,170	5.388	0,132	2,584	3,337	13,272	1,517	0,292	0,224	40,113	13,910	9,163	14,111	2,651	0,049	
	42	Болѣе свѣтлый, сѣроватый, на глубинѣ 300 сант. вязкій	150—350	Все.	1,465	—	—	0,185	—	0,032	17,29	68,804	63,242	—	5,562	5,393	8,095	0,170	1,240	0,150	2,728	3,280	11,226	1,664	0,332	0,361	34,639	14,675	2,109	14,827	2,838	0,102	
	43	Такой же, болѣе вязкій и уплотненный.	350—472	»	1,523	—	—	0,135	—	0,029	21,56	68,261	62,416	—	5,842	5,734	7,700	0,164	1,002	0,166	2,690	3,610	10,684	2,123	0,355	0,332	34,560	15,788	1,704	13,461	3,373	0,147	

Почвы: Голодной Степи (Самаркандской области) и песковъ Кара-Кумы (Закаспійской области). *Таблица 2.*

Содержаніе главныхъ составныхъ ча[illegible] стей и вытяжка 10% соляной кислотой.

Опытное поле Голодной Степи въ 160 саж. сѣвернѣе канала Императора Николая I и въ 6½ саж. западнѣе оросительной канавы. Люцерновое поле посѣва 1906 года и съ солонцеватыми круговинами. Сухая съ поверхности почва становится влажной на 80 сантиметровъ.																															
3	17	Сѣроватопалевый лессовидный суглинокъ рыхлый, пылеватый.	1—50	Все.	1,022	3,690	96,410	0,900	2,590	0,075	8,33	69,465	63,173	33,237	6,292	6,132	7,687	0,153	0,148	0,153	2,468	3,483	10,527	1,640	0,474	0,214	33,079	15,732	0,192	14,323	2,644	—	П.Г. Досевъ
Цѣлинный участокъ Голодной Степи верстахъ въ 5—6 сѣвернѣе канала Императора Николая I, въ 150 саж. на сѣверо-востокъ отъ бугра Улькунъ-Салыкъ и въ 250 с. отъ желѣзнодорожной казармы. Типичная растительность: Carex Physodes, Poa bulbosa, Artemisia и др. Слѣды влажности съ 82 сантиметровъ.																															
8	51в.	Сѣроватожелтоватый лессовиди. суглин., пронизанный корнями растеній, образующихъ густую дернину.	0—18	Все.	0,823	2,610	97,390	0.894	1,716	0,067	7,49	73,043	67,715	29,675	5,326	5,225	6,553	0,157	0,030	0,184	2,272	3,151	8,494	2,062	0,422	0,120	28,670	14,155	0,028	11,112	3,174	—	П. Г. Досевъ.
Пески Кара-Кумы приавганскіе Закаспійской области.																															
	105	Коричневатосѣрая тонкая супесь съ корнями растеній	0—17	Все.	0,361	0,948	99,052	0,207	0,741	0,014	6,81	78,682	75,931	23,121	2,751	2,661	6,339	0,148	0,013	0,063	1,365	1,514	8,684	1,234	0,199	0,100	22,320	8,120	0,010	12,021	2,004	—	П.Г. Досевъ.

Таблица 3.

Почвы: Голодной степи (Самаркандской обл.) и песковъ Кара-Кумы (Закаспійской обл.).

Процентный составъ цеолитныхъ веществъ.

№№ разрѣзовъ.	№№ образцовъ по кат. Лабор. 1908 г.	Описаніе разрѣзовъ.	Характеристика почвенныхъ горизонтовъ.	Глубина залеганія въ сант.	Сумма цеолитныхъ веществъ.	100 частей цеолитныхъ веществъ содержатъ:						
						SiO_2.	Al_2O_3.	Fe_2O_3.	CaO.	MgO.	K_2O.	Na_2O.
6	37	Голодная Степь между опытнымъ полемъ и сел. Духовскимъ, въ верстѣ на сѣверъ отъ канала Императора Николая I.	Свѣтлосѣроваторозовый палевый лессовидный суглинокъ, пылеват., рыхлый	0—30	16,406	38,966	19,264	20,580	13,760	3,152	3,133	1,158
	38		Такой же, болѣе свѣтлый	30—50	16,803	39,564	19,229	21,401	12,795	2,165	3,251	1,029
	39		Такой же, болѣе желтоватосѣрый	50—80	16,189	41,324	15,325	22,231	13,646	2,996	3,126	0,964
	41		Такой же, еще свѣтлѣе, влажный, вязкій, и плотный	100—150	13,910	43,428	18,579	23,990	11,466	0,920	2,099	0,474
	42		Болѣе свѣтлый, сѣроватый, на глубинѣ 300 см. вязкій	150—350	14,675	37,908	18,589	22,350	14,570	2,133	2,262	2,198
	43		Такой же, болѣе вязкій и уплотненный	350—472	15,788	37,357	17,038	22,865	15,480	3,275	2,248	1,735
3	17	Опытное поле, въ 160 саж. сѣвернѣе канала Императора Николая I. Люцерновое поле.	Сѣроватопалевый лессовидный суглинокъ, рыхлый, пылеватый	1—50	15,732	39,934	15,681	22,130	15,420	2,421	3,012	1,359
8	516	Цѣлинный участокъ Голодной Степи въ 5—6 в. сѣв. канала Императора Николая I.	Сѣроватожелтов. лессовидн. суглинокъ, пронизанный корнями растеній.	0—18	14,155	37,642	16,050	22,260	15,959	3,878	2,981	0,848
	105	Пески Кара-Кумы приавганскіе.	Коричневосѣрая тонкая супесь	0—17	8,120	34,593	16,810	18,645	24,002	2,297	2,449	1,231

Почвы Голодной Степи (Самаркандской обл.).

Таблица 4.

Валовой составъ.

№№ присланныхъ разрѣзовъ.	№№ по каталогу Лаборатории за 1908 г.	Описаніе почвеннаго разрѣза и характеристика горизонта.	Глубина залеганія въ сант.	В ъ 100 ч а с т я х ъ						сухой почвы содержится:											Примѣчанія.	Аналитикъ.
				Потеря при прокаливаніи.	Минеральныя вещества.	Гумусъ.	Химически связанная вода.	Азотъ.	CO_2	SO_3	P_2O_5	SiO_2 [1])	Al_2O_3	Fe_2O_3	Mn_3O_4	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Cl		
		Голодная Степь между опытн. полемъ и сел. Духовскимъ. Степь покрыта Carex Physodes, Artemisia, солянками и др.																				
6	39	Свѣтлосѣроватожелтый лессовый суглинокъ, сухой пылеватый, рыхлый	50,80	4,500	95,500	1,304	3,196	0,092	7,664	0,459	0,255	49,605	13,831	4,908	слѣды	10,113	2,077	2,379	1,913	0,011	Остатокъ послѣ дѣйствія фтористо-водородной кислоты 0,0556.	П. Г. Лосевъ.

[1]) Кремнекислота опредѣлена по разности.

Таблица 5.

Почвы Голод … ой степи.

Изслѣдованіе водной вытяжки … въ %%сухого вещества) *).

№№ разрѣзовъ.	№№ образцовъ по каталогу Лаборатории 1908 г.	Описаніе разрѣзовъ.	Характеристика отдѣльныхъ горизонтовъ.	Глубина залеганія въ сант.	Цвѣтъ водной вытяжки.	Прозрачность водной вытяжки.	400 куб. сант. въ теченіе 2-хъ минутъ изъ 100 гр. сухой почвы извлекаетъ.					
							Сухой остатокъ.	Прокаленный остатокъ.	Потеря отъ прокаливания.	Щелочность въ Na_2CO_3.	Хлоръ (Cl).	Сѣрная кислота (SO_3).
1	4	Опытное поле Голодной Степи, южная граница его: въ 10 с. отъ канала Императора Николая I къ сѣверу, въ 20 с. къ востоку отъ шлюза садоваго канала. Ровная степь со слабымъ склономъ къ сѣверу. Преобладающая растительность: солянки и Atriplex. На глубинѣ 125 сант. появилась прѣсная вода.	Свѣтлосѣроватожелтый, рыхлый лессовидный суглинокъ, солонцеватый, при чемъ соли распредѣлены равномѣрно, сухой.	1—30	безцв.	прозр.	1,512	1,392	0,120	0,0160	**0,1795**	**0,6807**
	5		Тоже, болѣе темносѣрый, со скопленіями въ видѣ крупинокъ; влажный, вверху рыхлый, а внизу вязкій.	30—50	„	„	0,901	0,830	0,071	0,0152	0,1142	0,4107
	6		Тоже, но свѣтложелтый сѣроватый, болѣе влажный	50—80	„	„	0,292	0,269	0,023	0,0219	0,2720	0,1372
	7		Тоже, но свѣтложелтый, еще болѣе влажный .	80—100	„	„	0,524	0,440	0,084	0,0148	0,0109	0,2957
	8		Такой же плистый, полужидкій въ верхней части, а около 125 сант. выступила вода. .	100—150	„	„	0,950	0,867	0,083	0,0118	0,0108	0,5426
	9		Такой же, но болѣе плотный, комковатый и болѣе сухой	180—280	„	„	0,902	0,819	0,083	0,0118	0,0190	0,4917
2	10	Въ той же мѣстности, въ 50 с. къ сѣверу отъ предыдущаго. Растительность: крупныя солянки, Atriplex и Tamarix. Почва влажная съ 30 сант., грунтовая вода на глубинѣ 4-хъ метровъ еще не появилась.	Свѣтлосѣроватожелтый рыхлый лессовидный суглинокъ, въ верхней части засоленный, въ нижней принимаетъ краснов. оттѣнокъ .	1—30	свѣтло-зол.-жел.	прозр.	3,456	3,288	0,168	0,0148	**0,9085**	**1,044**
	11		Такой же, нѣсколько влажный	30—50	свѣтлое	„	2,784	2,663	0,121	0,0160	0,7762	0,7961
	12		Свѣтлосѣроватый болѣе плотный и вязкій лессовидный суглинокъ	50—80	едва желтов.	„	1,391	1,325	0,066	0,0143	0,4202	0,3808
	13		Такой же болѣе вязкій.	80—100	безцв.	„	1,109	1,043	0,066	0,0114	0,2761	0,3481
	14		Такой же полужидкій.	100—150	„	„	1,677	1,570	0,107	0,0084	0,1772	0,7287
	16		Свѣтложелтый лессовидный суглинокъ довольно плотный	320—400	„	„	1,323	1,232	0,091	0,0092	0,2312	0,5333
3	17	Тамъ же, въ 100 саж. сѣвернѣе и въ 6½ саж. западнѣе оросительной канавы. Люцерновое поле посѣва 1906 г. съ солонцеватыми круговинами. Участокъ поливался 6-го августа, а образецъ взятъ 9-го сентября. Солонцеватыя круговины заняты солянками. Сухая съ поверхн. почва становится вязкою на глубинѣ 80 сант., но до глубины 420 сант. грунт. воды не показалось.	Свѣтлорозоватосѣроватый — палевый лессовидный суглинокъ, рыхлый, пылеватый	1—50	едва буров.	„	0,334	0,268	0,066	0,0202	0,0653	0,1128
	18		Такой же, но плотнѣе и съ болѣе красноватымъ оттѣнкомъ	50—80	безцв.	„	0,503	0,400	0,103	0,0168	0,0911	0,1855
	19		Такой же, еще плотнѣе, а съ 70 с. влажный и болѣе сѣрый.	80—100	„	„	0,699	0,614	0,085	0,0148	0,0860	0,3037
	20		Такой же, но болѣе вязкій	100—150	„	„	1,174	1,059	0,114	0,0114	0,0734	**0,5841**
	21		Болѣе желтой окраски, плотный	150—300	„	„	0,796	0,748	0,048	0,0110	0,0636	0,4071
	22		Такой же.	300—420	„	„	0,917	0,832	0,085	0,0109	0,066	0,4639
4	23	Тамъ же, въ 100 саж. сѣвернѣе предыдущаго (№ 3). Поле хлопчатника, политое 6-го августа, а образецъ взятъ 9-го сентября. Почва покрыта трещинами послѣ поливки, суха съ поверхн., влажна съ 80 сант., на глубинѣ 230—400 сант. наблюдается почти жидкая грязь.	Свѣтлосѣроваторозоватый — палевый лессовидный суглинокъ	1—30	„	„	—	—	—	—	—	—
	24		Такой же, болѣе розоватый и пористый. . . .	30—50	„	„	0,130	0,107	0,023	0,0257	0,0063	0,0499
	25		Такой же, вязкій и плотный	50—100	„	„	0,2556	0,2236	0,0220	0,0215	0,0087	0,1416
	27		Свѣтложелтый, очень вязкій	100—150	„	„	0,236	0,212	0,024	0,0084	0,0035	0,1268
	29		Почти жидкая масса.	270—400	„	„	0,573	0,522	0,051	0,0110	0,0207	0,2979

*) Анализировалъ С. Захаровъ.

№№ разрѣзовъ.	№№ образцовъ по каталогу Лабораторіи 1908 г.	Описаніе разрѣзовъ.	Характеристика отдѣльныхъ горизонтовъ.	Глубина залеганія горизонтовъ.	Цвѣтъ водной вытяжки.	Прозрачность водной вытяжки.	400 куб. сант. въ теченіе 2-хъ минутъ изъ 100 гр. сухой почвы извлекаютъ.					
							Сухой остатокъ.	Прокаленный остатокъ.	Потеря отъ прокаливанія.	Щелочность въ Na_2CO_3.	Хлоръ Cl.	Сѣрная кислота (SO_3).
5	30		Свѣтлый сѣровато-розоватый — палевый лессовидный суглинокъ мелкокомк. отчасти пылеватый, сухой до глуб. 5 сант., а глубже влажный и около 30 сант. тѣстообразный	0—30	слегка буров.	мутноватый.	0,072	0,047	0,024	0,0274	0,0082	0,0170
	31	Тамъ же, на 100 саж. сѣвернѣе № 4.	Такой же влажный съ сухими прослойками н глуб. 40 сант.	30—50	„	„	0,062	0,042	0,020	0,0261	0,0068	0,0214
	32	Паровое поле, политое 26-го августа и перепаханное 1-го сентября. Образецъ взятъ 9-го сентября.	Такой же влажный, болѣе вязкій въ сыромъ с стояніи и уплотненный въ сухомъ . . .	50—80	безр.	опал.	0,067	0,056	0,011	0,0240	0,0053	0,0277
	33	Почва влажная съ глубины 5 сантим. и заплываетъ на глубинѣ 170 сант.	Такой же, около 120 сант. жидковатый, а въ с хомъ состояніи плотнокомковатый . . .	80—120	„	прозр.	0,624	0,562	0,062	0,0147	0,0053	**0,3342**
	34		Такой же, но полужидкій, а въ сухомъ состоя ніи съ мелкими кристалликами гипса . .	120—150	„	„	0,710	0,635	0,075	0,0114	0,0053	**0,3793**
	35		Такой же, а на глубинѣ 300 сант. плотнѣе . .	160—315	„	„	0,477	0,423	0,054	0,0134	0,0053	0,2431
	36		Влажный, еще болѣе плотный	300—450	„	„	0,424	0,382	0,042	0,0139	0,0041	0,2266
6	37		Свѣтлорозоватосѣроватый—палевый лессовидн суглинокъ, сухой, пылеватый, рыхлый с слѣдами растительн. остатковъ.	0—30	слегка желтов.	слаб. опал.	0,176	0,116	0,060	0,0333	0,0112	0,0504
	38	Степь между опытнымъ полемъ и сел. Духовскимъ, въ 100 саж. сѣвернѣе № 5 и 52 саж. отъ сѣвернаго канала опытнаго поля. Степь покрыта Carex, Physodes Artemisia, солянками и др. На глубинѣ около 105 сант. залегаетъ влажный и вязкій горизонтъ.	Такой же	30—50	безцвѣтн.	прозр.	0,187	0,100	0,087	0,0320	0,0087	0,0383
	39		Болѣе желтоватосѣроватый	50—80	„	„	0,434	0,326	0,108	0,0245	0,0112	0,2002
	40		Такой же, болѣе уплотненный, а съ 95 сант слѣды влажности	80—100	„	„	0,964	0,861	0,103	0,0127	0,0335	**0,5192**
	41		Такой же, но еще свѣтлѣе, влажнѣе и болѣе вязкій и плотный	100—150	„	„	1,167	1,040	0,127	0,0127	0,0299	**0,6180**
	42		Болѣе свѣтлый, сѣроватый, на глубинѣ 300 сант. вязкій	150—350	„	„	0,728	0,676	0,052	0,0160	0,0617	0,3585
	43		Такой же, но болѣе вязкій и уплотненный . .	350—472	„	„	0,789	0,720	0,069	0,0142	0,0892	0,3618
7	44	Та же степь въ 100 саж. сѣвернѣе отъ предыдущаго разрѣза и въ 55 саж. отъ пограничной канавы по участку крестьянина Косыхъ.	Свѣтлосѣроваторозоватый—палевый лессовидн суглинокъ, сухой, рыхлый, пылеватый с слѣдами растительн. остатковъ.	0—30	желтая.	мутноват.	0,123	0,077	0,045	0,0381	0,0035	0,0109
	45		Такой же.	30—50	желтов.	прозр.	0,124	0,096	0,028	0,0337	0,0043	0,032
	46		Такой же, около 65 сант., признаки влажности	50—80	безцв.	„	0,313	0,280	0,033	0,0215	0,0234	0,1371
	47	Степь цѣлинная (?), вытоптанная скотомъ, покрыта преимущественно Carex, тогда какъ Salsola отсутствуетъ.	Такой же, но влажный и болѣе плотный . . .	80—100	„	„	1,079	0,976	0,104	0,0122	0,0310	**0,5288**
	48		Болѣе свѣтлый, менѣе влажный, съ конкреціями солей	120—150	„	„	1,036	0,957	0,079	0,0131	**0,0696**	**0,5008**
	49	Почва становится влажной на глубинѣ 65 (40) сант., тогда какъ вода показывается на уровнѣ 420 сант.	Такой же, но безъ конкрецій	201—320	„	„	0,341	0,298	0,043	0,0160	0,0335	0,1525
	50		Такой же, болѣе свѣтлый и сѣроватый, вязкій и плотный	320—420	„	„	0,909	0,853	0,056	0,0118	0,0087	0,3299
8	51в	Цѣлинная степь верстахъ въ 4 — 5 сѣвернѣе разрѣза № 7, въ 150 саж. сѣверо-восточнѣе бугра Улькунъ Салыкъ и въ 250 саж. на востокъ отъ желѣзнодорожной казармы (столбъ № 85 на горизонтали 27,5).	Сѣроватожелтоватый лессовидн. суглинокъ, пронизан. корнями растеній, образующихъ густую дернину	1—18	едва буров.	опал.	0,053	0,032	0,021	0,0210	0,0044	0,0165
	52в		Лессовидн. суглинокъ палеваго цвѣта, сильно пористый, довольно плотный, показываются известковыя конкреціи	18—84	безцв.	„	0,032	0,027	0,005	0,0110	0,0030	0,0066
	52		Такой же, но конкрецій больше (иллювіальный горизонтъ)	50—80	едва буров. отт.	„	0,065	0,040	0,025	0,0337	0,0030	0,0046

БСХИ-44801

№№ разрѣзовъ.	№№ образцовъ по каталогу Лабораторіи 1908 г.	Описаніе разрѣзовъ.	Характеристика отдѣльныхъ горизонтовъ.	Глубина залеганія горизонтовъ.	Цвѣтъ водной вытяжки.	Прозрачность водной вытяжки.	400 куб. сант. въ теченіе 2-хъ минутъ изъ 100 гр. сухой почвы извлекаютъ.					
							Сухой остатокъ.	Прокаленный остатокъ.	Потеря отъ прокаливанія.	Щелочность въ Na_2CO_3.	Хлоръ (Cl).	Сѣрная кислота (SO_3).
	53	Типичная растительность высокой степи: Carex Phisodes, Poa bulbosa, Artemisia и др.	Болѣе песчанистый, рыхлый лессовидн. суглинокъ. Слѣды влажности	82— 92	безцв.	прозр.	0,048	0,035	0,013	0,0215	0,0133	—
	54	Эта часть степи никогда не орошалась и удалена на $1^1/_2$—2 вер. отъ существующаго арыка.	Такой же, еще песчанистѣе и рыхлѣе . . .	92—104	»	»	0,065	0,049	0,016	0,0210	0,0220	0,0045
	55		Болѣе уплотненный, съ конкреціями извести	104—118	»	»	0,147	0,118	0,029	0,0105	0,0476	0,0073
	57	Верхняя толща сухая, слѣды влажности начинаются съ 82 сант.	Такой же, болѣе влажный	150—250	»	»	0,814	0,719	0,095	0,0127	0,0585	0,2416
9	58		Сѣров.-палевый сильно засолонен. лессов. суглинокъ съ густой сѣткой корневыхъ остатковъ и обильн. солевыми выдѣленіями на глубинѣ 5—15 сант..	1— 20	свѣтло-желт.	»	**6,630**	6,156	0,474	0,0173	**2,5541**	**1,2592**
	59	Пониженная степь въ 8—10 верстахъ сѣвернѣе № 8, въ мѣстности Шуръ-Узякъ, версты на 2 восточнѣе желѣзнодорожной казармы, на горизонтали 24,5 и 25,0. Склонъ къ N. Растительность солончаковая. Почва сухая до глубины 50 сант. Скопленія солей на глубинѣ 5—15 и 35—85 сант.	Свѣтлопалевый лессовидн. суглинокъ съ мелкимъ количествомъ слоевыхъ выдѣленій	20— 35	безцв.	»	2,626	2,353	0,273	0,0127	0,6256	0,8576
	60		Такой же, но болѣе уплотненный съ обильной сѣткой выдѣленій углекислой извести, образующей „лжегрибницу“. Влажный съ сантим.	35— 85	»	»	2,156	1,960	0,196	0,0101	0,4162	0,8013
	61		Свѣтлосѣрый желтов. съ бѣлесоватымъ оттѣнкомъ, болѣе плотный, сильно пористый, болѣе влажный.	85—150	»	»	1,699	1,525	0,174	0,0118	0,2584	0,6853
[1])	62		Такой же, болѣе уплотненный и болѣе влажный	150—250	»	»	1,331	1,206	0,125	0,0137	0,3074	0,4387
10 [2])	63	Особаго описанія этого разрѣза не имѣется, по количеству растворимыхъ солей онъ примыкаетъ къ предыдущему.	Свѣтлопалевый, съ обильными корневыми остатками.	1— 30	слабо буров.	слабо опал.	**2,181**	2,011	0,170	0,0232	**0,2557**	**0,9267**
	64		Такой же, но корней меньше.	30— 50	едва буров.	прозр.	2,519	2,298	0,321	0,0188	0,3781	0,9934
	65		Такой же, но болѣе уплотненный.	50— 80	безцв.	»	2,348	2,185	0,163	0,0148	0,3903	—
11	66	Степь въ мѣстности Эзенбай-Кудукъ, въ 15 верстахъ сѣвернѣе № 9, вблизи дороги въ поселокъ Нижне-Волынскій со станціи Сыръ-Дарья и въ 76 на Ю.-В. отъ послѣдней и въ 56 отъ полуказармы. Горизонталь 23,0—23,5. Склонъ на востокъ. Растительность Carex, Artemisia, Poa и др. Скопленія конкрецій на 40—70 сант.	Свѣтлосѣроватожелтый лессов. супесчан. суглинокъ, сухой, съ обильными корневыми остатками	1— 29	слегка буров.	опал.	0,066	0,039	0,027	0,0194	0,0032	—
	67		Такой же, болѣе уплотненный и пористый .	29— 38	безцв.	»	0,033	0,018	0,015	0,0196	0,0018	—
	68		Такой же, со скопленіями известковыхъ конкрецій въ верхней части.	38— 70	»	прозр.	0,041	0,030	0,011	0,0210	0,0024	0,0073
	69		„Переходный“ гор., сильно обогащенный примѣсью тонкаго сѣроваточернаго песка, в которомъ ясны зерна кварца и біотита.	70— 95	»	слегка опал.	0,039	0,027	0,012	0,0228	0,0027	0,0045
	71		Менѣе песчанистый, свѣтло палевый лессовидный суглинокъ	150—225	»	»	0,064	0,048	0,016	0,0236	0,0060	0,0014

[1]) Сѣвернѣе лога Шуръ-Узякъ къ обычной степной растительности примѣшиваются зонтичное Ferula Asafoetida; мѣстность становится слегка волнистой и изрѣзанной неглубокими логами. Въ одномъ изъ колодцевъ вода солонцевата и стоитъ на глубинѣ 216 см. Солянокъ и полыни довольно много (изъ описанія г. Рухлова).

[2]) Слѣдующіе четыре разрѣза имѣютъ двойную нумерацію $^{10}/_{11}$, $^{11}/_{12}$, $^{12}/_{13}$, $^{13}/_{14}$; этомъ въ № $^{10}/_{11}$ было 3 образца параллельныхъ, послѣдніе и были анализированы особо, какъ горизонты разрѣза № 10, а для нумераціи прочихъ разрѣзовъ были сохранены ниж цифры, напримѣръ $^{10}/_{11}$—11 и т. д.

*

~Ю0~куб. сантГвъ теченiе 2-хъ минуть изъ 100 гр. сухой почвы извлекаютъ.

			Характеристика отдЬльныхъ горизонтовъ.									
12	72		ПалевосЬрый, болЬе темный въ первыхъ 5 сај рыхлый, пористый, лессовидн. суглинокъ! густой корневой системою.....	— 20	свЪтло-буров.	опал.	0,072	0,049 j	0,023	0,0367 '	0,0016 !	0,0054
	73	Степь ближе къ рЬкЬ СырЪ-Дарья, въ местности Акъ-Кудукъ, въ 1 вер. на югъ отъ дороги въ поселокъ Обетованный (изъ Ура-тюбе въ Вукъ). Горизонталь 25,о. Равнина съ легкимъ склономъ къ сЬверо-востоку.	БолЬе светлый и пористый палевый лессовц) ный суглинокъ.....	20- 30	безцв.	прозр.	0,053	0,037 !	0,016	0,0325 !	0,0027 j	0,0079
	74		Такой же, сильно пористый, чуть плотнЬе (J сколлешями CaCOз)..... L	30- 50		»	0,055	0,044	0,011	0,0350	0,оозо j	О,0050 [
	75		Такой же, но болЬе светлый и нисколько бол! песчанистый, появляются слЬды влажное!	50—68 ;		»	0,112	0,097	0,015	0,0274	0,0016 ! 1	0,0237 :
	76		Такой же, нисколько песчанистый въ верхн! части и болЬе суглинистый въ нижней част! бол'Ье влажный, скоплеше солей . . .	58-105		»	1,113	1,028	0,085	0,0148 | 1	0,0182	0,5942
	77	Растительность: Carex, Cynodin Dactilon и др.	СвЬтложелтоватосрый лессовидный суглинок! болЬе плотный и менЬе пористый. Влаз| ность увеличивается.....	105-150		)н	0^937	0,672	0,265	0,0097 j	0,0440	0,4650 '
	78		Такой же, нЬсколько розоватЬе, очень плотны! въ сухомъ состоянш и мало пористы| сильно влажный и вязкш..... .	180—290		»	0,779	0,734	0,045	0,0177	0,2230	0,1852
13	79	Орошаемый земли пос. Романовскаго, въ 123 саж. на N отъ канала для Надеждинскаго пос. и въ 230 саж. на W отъ мельницы Ушакова, на отводе „Царевна". Склонь на W. Земли кругомъ политы и отчасти засеяны пшеницею.	СвЬтлопалевый рыхлый пористый лессовидны,): суглинокъ, сухой, пронизан, корнев. осталЦ пшеницы..... ...	1— 5	! слегка буров,	опал.	0,139	0,088	0,051	0,0252 !	0,0136]	0,0281
+ & + (, 8Q	80		Такой же, болЬе свЬтлый и влажный. . .	5— 13	едва буров.	»	0,093	0,065	0,028	0,0329	0,0057	0,0171
	81		БолЬе сЬрый и плотный, слабо выражен. комо-| ватый структ., скоплешя углекислой иве-] стп.....	20- 30	бездв.	прозр.	0,633	0,493	0,140	0,0228	0,0053	0,2395
	82		Такой же, болЬе рыхлый, со скоплешями CaCO!	134— 47		»	0,146	0,118	0,028	0,0168	0,0089	0,0689
	83	Остатки пшеничнаго жнивья, Atriplex, местами солянки,	Такой же, болЬе свЬтлый, скоплешя кристаллов! гипса, особенно замЬтныя на глуб. 70 сант.'	47— 70		0	1,030	0,917	0,113	0,0118	0,0089	0,6128
	84	и кое где камышъ.	СвЬтлосрый бЬлесоватый, весьма плотный,! безъ поръ, лессовидн. суглинокъ, вязка!| появилась вода 1	>132		»	1,297	1,185	0,112	0,0252	0,1316	0,6886
14	85	Местность Шурь-Кудукъ. Она начинается отъ солончаковой полосы по берегу канала Императора Николая I и, расширяпись версты на 2—3 дал4е отъ него, углубляется въ степь, постепенно съуживаясь и переходя въ логъ Шурь-Узякъ, который перерЬзываетъ съ го.-в. на с.-з. весь треугольникъ Голодной Степи, предназначаемый подъ орошеше. Образецъ взятъ къ Nотъ канала Императора Николая 1 въ 1% вер. и 15 саж. отъ распределителя, идущаго на временные надЬлы крестьянъ пос. Вольнскаго. РазрЬзъ сдблань на W склоне къ логу Шурь-Кудукъ на старой пахоте. Посевы 1907 г. расположены на 300 саж. западнее. Преобладающая растительность: Гребенщикъ, Atriplex и др.	СЬропалевый лессов. суглинокъ, рыхлый, поря-! стый съ густой корн, системою; въ нижней части масса лесса представляется точечно бЬлой.....	0— 10	слегка буров,	»	2,938	2,751	0,187	0,0168	0,5865	1,0922
	86		СвЬтлопалевый, болЬе плотный, съ малозамЬгными выцвЬтами солей, съ 15 сант. замЬ-| чается влажность.....	10- 20	безцв.	»	0,708	0,681	0,027	0,0426	0,1455	0,2757
	87		Такой же, болЬе плотный, но пористый. . . .	20- 40		»	1,086	1,021	0,065	0,0202	0,2244	0,3991
	88		Такой же. Съ глубины 50 сант. гор. „сплошных^ I инкрустащй", влажность увеличивается . 'II	Ю— 50			1,837	1,67				

Таблица 6.

Почвы: Голодной Степи по оси строющагося канала, песковъ Кара-Кумы (Закаспійской обл.) и Андижанскаго опытнаго поля (Ферганской обл.).

Изслѣдованія водной вытяжки (въ %% сухого вещества *).

№№ разрѣзовъ.	№№ образцовъ по каталогу Лаборатоpіи 1908 г.	Описаніе разрѣзовъ.	Характеристика отдѣльныхъ горизонтовъ.	Глубина залеганія въ сант.	Цвѣтъ водной вытяжки.	Прозрачность водной вытяжки.	400 куб. сант. воды въ теченіе 2-хъ минутъ изъ 100 гр. сухой почвы извлекаютъ.					
							Сухой остатокъ.	Прокаленный остатокъ.	Потеря отъ прокаливанія.	Щелочность въ Na_2CO_3.	Хлоръ (Cl).	Сѣрная кислота (SO_3).
•		Поемная часть, „тугай“ р. Сыръ-Дарьи, въ которой строится магистральный ороситель-ный каналъ въ Голодной Степи.										
4	91	Пикетъ № 207+4 саж.	Свѣтлосѣрый, желтоватый съ бѣлесоватымъ оттѣнкомъ, плотный, мелкопористый лессовидный суглинокъ.	0– 70	безцв.	опал.	0,606	0,533	0,073	0,0194	**0,0745**	0,2452
6	92	Пикетъ № 213.	Свѣтлосѣрый, желтоватый, плотный, супесчан. лессовидный суглинокъ.	0–100	»	»	0.454	0,437	0,017	0,0202	**0,1191**	0,1369
7	93	Пикетъ № 217.	Свѣтлосѣроватый желтый, песчанистый суглинокъ, рыхлый, пористый.	0– 75	»	прозр.	0,670	0,576	0,014	0,0143	0,0601	0,3044
8	94	Пикетъ № 49+25 саж., лессъ залегаетъ на галькѣ.	Свѣтлосѣрый, бѣлесоватый, рыхлый лессовидный суглинокъ съ рѣдкими галечками. . .	0– 65	»	»	**1,254**	1,062	0,192	0,0138	0,0941	**0,5932**
9	95	Пикетъ № 62+25 саж., лессъ, лежащій на галькѣ, которая начинается на глубинѣ 1,5 метра.	Свѣтлосѣрый, пепельный, плотный, иловатый лессовидный суглинокъ	0– 95	едва буров.	опал.	0,696	0,359	0,137	0,0260	0,0713	0,2850
	96		Такой же, болѣе плотный и болѣе желтоватой окраски	95–145	прозр.	безцв.	0,141	0,103	0,038	0,0250	0,0154	0,0440
13	97	Пикетъ № 86. Лессъ залегаетъ на галькѣ.	Свѣтлосѣрый, пепельный, съ легкими ржавыми примазками, плотный лессовидн. суглинокъ.	0– 98	едва буров.	прозр.	0,171	0,122	0,049	0,0303	0,0106	0,0606
14	99	Пикетъ № 118.	Свѣтлосѣрый пепельный, довольно плотный, иловатый лессовидный суглинокъ	0–120	едва буров.	прозр.	0,573	0,440	0,133	0,0221	**0,2057**	0,0934
15	100	Пикетъ № 104.	Весьма свѣтлый, сѣровато-пепельный, рыхлый, пористый, иловатый лессовидный суглинокъ, съ ржавыми примазками.	0– 50	едва буров.	прозр.	**1,079**	0,915	0,164	0,0254	**0,1768**	**0,4122**
	101		Такой же, болѣе плотный и желтоватый . . .	50–140	безцв.	»	0,385	0,349	0,036	0,0252	0,0147	0,1760
16	102	Пикетъ № 145.	Весьма плотный, очень пористый свѣтло-сѣроватожелтый песчанистый лессовидный суглинокъ съ ржавыми примазками . . .	0–100	»	»	0,071	0,048	0,023	0,0210	0,0067	0,0214
12	104	Лессъ съ обнаженнаго обрыва Кіата (сфотографир. возвышенности) противъ пикета № 86.	Палевый съ желтоватыми примазками, сильно пористый лессовидный суглинокъ съ инкруст. солей	—	прозр.	безцв.	**1,039**	0,986	0,153	0,0126	0,1855	**0,3830**
	105	Кара-Кумы приавганскіе Закаспійской обл.	Коричневочерноватая тонкая супесь съ обильными корнями растеній.	0– 17	слегка бур.	опал.	0,046	0,037	0,009	0,0240	0,0033	0,0061
	106		Тоже	30– 70	безцв.	прозр.	0,389	0,354	0,035	0,0127	0,0060	0,1020
	107		Тоже	75–100	»	»	0,214	0,180	0,034	0,0152	0,0103	0,0490
	108	Андижанское опытное поле: 1) 2-е поле сѣвооборота; 2) поле литер. А. хлопковое безъ удобренія.	Весьма свѣтлый сѣроватый рыхлый пористый лессовидный суглинокъ.	0– 5	едва буров.	прозр.	0,170	0,132	0,038	0,0223	0,0073	0,0374
	109		Тоже.	—	»	опал.	0,060	0,044	0,016	0,034	0,0033	0,0062

*) Анализировалъ С. Захаровъ.

Таблица 7.

Почвы Голодной Степи (Самаркандской области).

Механическій составъ (въ %% сухого вещества *).

№№ разрѣзовъ.	№№ по каталогу Лабораторіи за 1908 г.	Описаніе разрѣзовъ и характеристика почвенныхъ горизонтовъ.	Глубина залеганія въ сантим.	Гигроскопическая вода.	100 гр. сухой почвы (105°) содержитъ частицъ діаметромъ въ мм.:							
					Щебневатыхъ.	Песчаныхъ.			Пылеватыхъ.			
					> 3	3—1	1—0,5	0,5—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	< 0,005 [1]
1	4	Опытное поле Голодной Степи, южная граница его, въ 10 саж. отъ канала Императора Николая I къ сѣверу. Ровная степь со слабымъ склономъ къ сѣверу. Растительность: солянки и Atriplex. Солонцеватый лессовидный суглинокъ, сухой въ верхней части, влажнымъ становится съ 30 сантиметровъ, а на глубинѣ 125 сантиметровъ появляется прѣсная грунтовая вода.	1—30	1,17	—	—	0,04	0,19	27,03	30,54	28,99	13,21
	5		30—50	1,21	—	—	0,03	0,20	26,15	29,51	24,68	19,43
	6		50—80	1,14	—	—	0,03	0,25	27,60	30,12	25,64	16,36
	7		80—100	1,81	—	0,47	0,63	0,57	25,65	30,36	27,48	14,84
	8		100—150	3,04	—	0,09	0,79	1,78	14,04	23,29	38,76	21,25
	9		180—280	1,52	—	0,01	0,08	0,17	30,77	24,32	29,43	15,22
2	10	Тамъ же, въ 50 саженяхъ сѣвернѣе. Растительность: крупныя солянки, Atriplex, Tamarix. Почва влажна съ 30 сантим., грунтовая вода на глубинѣ 4 метровъ еще не появилась.	1—30	1,08	—	—	0,10	0,52	27,84	29,19	25,43	16,92
	11		30—50	1,01	—	—	0,10	0,46	30,13	27,89	23,78	17,64
	12		50—80	1,15	—	—	0,15	0,72	30,62	27,60	23,65	17,26
	13		80—100	1,41	—	—	0,15	0,70	26,57	30,39	26,04	16,15
	14		100—150	3,52	—	0,21	1,44	3,13	13,10	27,77	32,78	21,57
	16		320—400	1,41	—	—	0,07	0,11	12,39	38,12	33,66	15,65
3	17	Тамъ же, въ 100 саж. сѣвернѣе предыдущаго. Люцерновое поле посѣва 1906 г. съ солонцеватыми круговинами. Сухая съ поверхности почва становится влажной съ 80 сантим., но до глубины 420 сант. грунтовая вода не показывается.	1—50	1,00	—	—	0,09	0,27	24,33	33,56	29,19	12,56
	18		50—80	1,10	—	—	0,10	0,11	26,58	32,94	28,31	11,96
	19		80—100	1,49	—	—	0,26	0,66	25,98	33,24	25,79	14,07
	20		100—150	3,05	—	0,07	0,70	1,74	17,84	29,70	30,46	19,49
	21		150—300	1,53	—	—	0,03	0,07	28,59	34,08	22,02	15,21
	22		300—400	1,39	—	—	—	0,01	17,32	39,91	28,82	13,94
4	24	Тамъ же, въ 100 саж. сѣвернѣе. Поле хлопчатника, политое 6 августа, образецъ взятъ 9 сентября. Почва покрыта трещинами, суха съ поверхности, влажна съ 80 сант.; на глубинѣ 400 сант. почти жидкая грязь.	30—50	1,03	—	—	0,04	0,29	26,87	33,01	28,87	10,92
	25		50—100	1,01	—	—	0,03	0,22	29,19	32,59	25,45	12,52
	27		100—150	2,41	—	—	0,21	0,77	22,36	31,63	27,41	17,62
	29		270—400	1,34	—	—	—	0,07	28,24	30,95	26,04	14,70

*) Анализировалъ Я. Я. Витынь.

[1]) Сюда же нужно включить растворимыя соединенія и иловатыя частицы

№№ разрѣзовъ.	№№ по каталогу Лабораторіи за 1908 г.	Описаніе разрѣзовъ и характеристика почвенныхъ горизонтовъ.	Глубина залеганія въ сантим.	Гигроскопическая вода.	100 гр. сухой почвы (105° С.) содержитъ частицъ діаметромъ въ мм.:							
					Щебневатыхъ.	Песчаныхъ.			Пылеватыхъ.			
						Крупн.	Средн.	Мелкихъ.	Песчаныхъ.	Крупныхъ.	Среднихъ.	Мелкихъ.
					> 3	3—1	1—0,5	0,5—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	< 0,005
5	30	Тамъ же, въ 100 саж. сѣвернѣе предыдущаго. Паровое поле, политое 26 августа, перепаханное 1 сентября. Образецъ взятъ 9 сентября. Почва влажна съ глубины 5 сант. и заплываетъ на глубинѣ 170 сант.	1—30	0,95	—	—	0,10	0,28	34,67	22,80	23,80	18,35
	31		30—50	0,99	—	0,02	0,05	0,23	37,33	21,68	23,54	17,15
	32		50—80	1,03	—	—	0,04	0,34	36,69	21,82	22,17	18,94
	33		80—120	1,60	—	0,09	0,28	0,81	33,72	25,57	24,26	15,27
	34		120—150	1,82	—	0,01	0,01	0,07	38,99	23,87	19,64	17,41
	35		160—315	1,19	—	—	0,02	0,03	37,95	26,56	20,97	14,47
	36		300—450	1,11	—	—	—	0,02	32,47	30,74	23,10	13,67
6	37	Степь между опытнымъ полемъ и сел. Духовскимъ; покрыта Carex physodes, Artemisia, солянками и др. На глубинѣ около 105 см. залегаетъ влажная и вязкая прослойка, слѣды влажности съ 95 см.	1—30	1,14	—	—	0,06	0,21	24,89	28,56	30,57	15,76
	38		30—50	1,14	—	—	0,04	0,26	25,55	28,82	29,90	15,45
	39		50—80	1,24	—	—	0,05	0,26	25,39	28,30	31,80	14,20
	40		80—100	2,98	—	0,13	0,66	1,07	26,64	32,82	24,32	14,36
	41		100—150	3,03	—	0,03	0,31	0,59	25,36	28,09	26,79	18,83
	42		150—350	1,56	—	—	0,02	0,05	24,90	28,26	26,58	20,19
	43		350—472	2,02	—	—	0,09	0,12	19,41	30,78	30,75	18,85
7	44	Та же степь въ 100 саж. сѣвернѣе и въ 55 саж. отъ пограничной канавы участка крестьянина Косыхъ. Степь цѣлинная, вытоптанная скотомъ, покрыта преимущественно Carex, Salsala же отсутствуютъ. Почва становится влажной на глубинѣ 65 см., а вода показывается на 420 см. Конкреціи солей на глубинѣ 120 см.	1—30	1,13	—	—	0,07	0,25	30,34	28,98	26,81	13,55
	45		30—50	1,03	—	—	0,04	0,20	30,27	27,57	27,28	14,64
	46		80—100(?)	1,10	—	—	0,04	0,22	30,35	28,52	26,44	14,43
	47		80—100	1,21	—	—	0,02	0,08	35,46	29,15	23,40	11,89
	48		120—150	2,00	—	0,01	0,15	0,32	40,28	26,48	18,94	13,82
	49		200—320	1,67	—	—	0,03	0,18	22,81	31,71	26,71	18,56
	50		320—420	1,54	—	—	—	0,02	22,33	24,86	31,96	20,83
8	51в	Цѣлинная степь верстахъ въ 4—5 сѣвернѣе разрѣза № 7, въ 150 саж. отъ бугра Улькунъ Салыкъ. Типичная растительность высокой степи: Carex Physodes, Poa bulbosa, Artemisia. Степь никогда не орошалась. Верхняя толща сухая, слѣды влажности съ 82 см. Гориз. скопленія конкрецій около 50 см.	1—18	0,85	—	—	0,04	0,20	47,07	26,31	18,69	7,69
	52в		18—84	0,73	—	—	—	0,09	51,00	25,40	15,72	7,79
	52		50—80	0,88	—	—	—	0,14	42,53	25,68	21,33	10,32
	53		82—92	0,69	—	—	—	0,14	61,93	20,82	11,29	5,82
	54		92—104	0,75	—	—	—	0,11	63,53	17,83	10,70	7,83
	55		104—118	0,91	—	—	—	0,08	57,93	21,48	12,68	7,83
	57		150—250	1,29	—	—	—	0,03	33,24	35,50	22,17	9,06
9	58	Пониженная степь въ 8—10 верстахъ сѣвернѣе предыдущаго, въ мѣстности Шуръ-Узякъ, на горизонтали 24,5—25,0. Склонъ къ N. Растительность солончаковая. Почва суха до глубины 50 см. Скопленія солей на глубинѣ 5—15 и 35—85 сант.	1—20	2,95	—	0,36	0,37	0,23	13,00	30,97	35,61	19,46
	59		20—35	4,43	—	1,25	0,71	0,57	9,72	34,31	32,03	21,41
	60		35—85	7,35	—	1,81	1,62	2,35	12,37	20,76	27,89	33,20
	61		85—150	4,63	—	0,19	0,33	10,53	27,44	15,37	23,38	22,76
	62		150—250	1,38	—	0,06	0,07	0,11	18,92	33,37	30,93	16,54

№№ разрѣзовъ.	№№ образцовъ по каталогу Лаборатоpіи 1908 г.	Описаніе почвенныхъ разрѣзовъ.	Глубина залеганія въ сантим.	Гигроскопическая вода.	100 гр. сухой почвы (105° С.) содержатъ частицъ діаметромъ въ мм.:							
					Щебневатыхъ.	Песчаныхъ.			Пылеватыхъ.			
						Крупн.	Среднихъ.	Мелкихъ.	Песчаныхъ.	Крупныхъ.	Среднихъ.	Мелкихъ.
					> 3	3—1	1—0,5	0,5—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	< 0,005 [1]
10	63	Особаго описанія этого разрѣза не имѣется. По количеству морфологическихъ признаковъ и по количеству солей онъ сходенъ съ предыдущимъ.	1—30	2,57	—	0,53	0,41	0,13	20,13	30,47	36,47	11,36
	64		30—50	3,21	—	0,30	0,33	0.26	19,92	28,85	34,09	16,25
	65		50—80	5,46	—	0,35	0,32	0,28	16,05	27,59	25,94	29,47
11	66	Степь въ мѣстности Эзенбай-Кудукъ, верстахъ въ 15 сѣвернѣе разрѣза № 9, вблизи дороги въ поселокъ Нижне-Волынскій. Горизонталь 23,0 — 23.5. Восточный склонъ. Растительность: Carex, Artemisia, Poa. Скопленіе конкрецій $CaCO_3$ на глубинѣ 40—70 см.	1—29	0,71	—	—	0,13	12,72	45,31	17,53	17,16	7,15
	67		29—38	0,57	—	—	0,08	8,43	50,13	17,74	16,43	7,19
	68		38—70	0,58	—	—	0,05	12,02	41,65	19,43	18,07	8,78
	69		70—95	0,54	—	—	0,07	8,4	43,47	23,83	16,99	7,53
	70		95—150	0,29	—	—	0,05	13,68	67,23	9,90	5,75	3,39
	71		150—225	0,63	—	—	0,09	7,27	49,13	17,79	16,90	8,82
12	72	Степь ближе къ рѣкѣ Сыръ-Дарьѣ, въ мѣстности Акъ-Кудукъ, въ 7 верстахъ южнѣе дороги въ пос. Обѣтованный. Горизонталь 25,0. Легкій склонъ къ с.-востоку, растительность: Carex, Cynodin и др. Слѣды влажности на глубинѣ 58 см., глубже скопленія солей.	1—20	1,61	—	0,16	0,15	0,18	24,73	27,74	35,30	11,74
	73		20—30	1,62	—	0,02	0,17	0,20	23,68	28,75	33,67	13,51
	74		30—50	1,64 / 1,51 / 1,58	—	0,07	0,30	0,33	22,89	23,15	31,78	21,48
	75		50—58	1,49	—	0,34	0,41	0,34	27,65	24,58	37,68	9,00
	76		58—105	4,32	—	0,44	0,18	0,77	13,52	23,61	34,52	26,96
	77		105—150	1,68	—	0,03	0,27	0,71	12,92	31,70	40,18	14,19
	78		150—290	1,47	—	—	0,17	0,14	18,93	24,59	37,18	18,99
13	79	Орошаемыя земли пос. Романовскаго въ 123 с. на N отъ канала для Надеждинскаго пос. Западный склонъ. Земли кругомъ политы и отчасти засѣяны пшеницею. Влажность на глубинѣ 5—10 см. Скопленія $CaCO_3$ съ 30 см.—50, а глубже до 70 см. скопленія гипса. Глубже 130 см. появилась вода.	1—5	1,79	—	0,17	0,44	0,76	18,37	29,54	36,98	13,74
	80		5—13	1,80	—	0,20	0,51	0,63	21,14	29,48	34,52	13,52
	81		20—30	1,98	—	0,22	0,46	0,63	23,73	28,46	32,84	13,66
	82		39—47	3,86	—	0,13	0,60	0,67	24,71	27,28	31,64	14,97
	83		47—70	9,61	—	0,18	0,25	0,24	26,29	17,41	23,43	32,20
	84		> 132	2,09	—	—	0,08	0,42	21,79	34,97	29,57	13,17
14	85	Мѣстность Шуръ-Кудукъ. Разрѣзъ на западномъ склонѣ къ логу Ш.-Кудукъ, на старой пахотѣ. Растительность: Atriplex, гребенщикъ и др. Влажность на глубинѣ 20 см. На глубинѣ 50 см. горизонтъ «сплошныхъ инкрустацій» солей.	1—10	2,04	—	0,03	0,03	0,04	18,18	32,66	35,69	13,37
	86		10—20	1,81	—	—	0,01	0,04	24,04	34,70	32,98	8,23
	87		20—40	2,01	—	—	0,03	0,07	25,73	34,54	28,79	10,84
	88		40—50	3,48	—	0,03	0,11	0,25	27,23	29,54	27,29	15,55

[1]) Сюда нужно включить иловатыя частицы и растворимыя вещества.

Таблица 8.

Почвы: Голодной Степи (Самаркандской области), песковъ Кара-Кумы (Закаспійской области) и Андижанскаго опытн. поля (Ферганской обл.).

Механическій составъ (въ % % сухого вещества) *).

№№ образцовъ.	№№ по каталогу Лаборатоpіи 1908 г.	Описаніе почвенныхъ разрѣзовъ и характеристика почвенныхъ горизонтовъ.	Глубина залеганія въ сантиметрахъ.	Гигроскопическая вода.	100 гр. сухой почвы (105° С.) содержатъ частицъ діаметромъ въ мм.:							
					Щебневатыхъ.	Песчаныхъ.			Пылеватыхъ.			
					> 3	3—1	1—0,5	0,5—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	< 0,005 [1])
		Голодная Степь. Поемная часть, «тугай» — Сыръ-Дарьи, черезъ который проводится магистральный оросительный каналъ.										
4	91	Пикетъ № 207 + 4 саж. Свѣтлосѣрый съ бѣлесов. оттѣнкомъ лессовый суглинокъ.	0—70	1,57	—	0,03	0,08	0,55	8,49	11,15	45,94	33,26
6	92	Пикетъ № 213. Свѣтлосѣр. желт. плотн. супесч. лессовый суглинокъ.	0—100	0,61	—	0,18	0,18	3,24	42,70	24,05	20,62	9,03
7	93	Пикетъ № 217. Такой же, но рыхлый и пористый	0—75	0,61	—	—	0,05	1,73	53,31	31,27	12,16	1,48
8	94	Пикетъ № 49 + 45, лессъ на галькахъ, свѣтлосѣрый бѣлесоватый рыхлый лессовидный суглинокъ	0—65	1,24	—	0,97	0,60	1,53	16,78	14,42	41,05	24,65
9	95	Пикетъ № 62 + 25. Свѣтлосѣрый пепельный иловатый лессовидный суглинокъ.	0—95	1,71	—	0,21	0,15	1,27	19,48	18,80	43,06	19,03
	96	Такой же, желтѣе и плотнѣе	95—145	1,07	—	0,08	0,44	5,64	23,27	14,92	36,48	19,17
13	97	Пикетъ № 86. Лессъ на галькахъ свѣтлосѣрый пепельн. съ ржавыми примазками лессовидн. суглинокъ	0—98	3,29	—	0,01	0,26	0,91	7,37	24,26	46,45	20,75
14	99	Пикетъ № 118. Свѣтлосѣрый пепельн. довольно плотный лессовидный суглинокъ.	0—120	0,97	—	—	0,11	0,62	41,16	11,35	25,90	20,86
15	100	Пикетъ № 104. Весьма свѣтлый сѣроватопепельный рыхлый пористый лессовидный суглинокъ съ ржавыми примазками.	0—100	2,31	—	0,03	0,08	0,48	14,89	16,59	42,75	25,18
	101	Такой же, болѣе плотный и желтоватый.	100—140	1,79	—	0,01	0,06	0,19	8,80	14,78	44,18	31,98
16	102	Пикетъ № 145. Весьма плотный пористый песчаный лессовидный суглинокъ.	0—100	0,53	—	0,04	0,06	0,10	49,13	29,62	15,45	5,60
12	104	Лессъ съ обнажен. обрыва кіята, противъ пикета № 86. Палевый сильно пористый лессовидный суглинокъ . . .		1,10	—	—	0,08	0,66	7,96	24,02	52,51	14,79
	105		0—17	0,38	—	—	0,12	22,23	73,40	1,35	0,73	2,17
	106	Пески Кара-Кумы приаванскіе (Закасп. обл.). Коричнево-сѣрая тонкая супесь	30—70	0,42	—	—	0,12	16,65	78,70	1,63	0,53	2,37
	107		75—100	0,40	—	—	0,02	8,44	87,48	1,19	0,42	2,45
	108	2-е поле сѣвооборота. Андижанское опытное поле (Ферганской обл.). Поле литера А.	0—5	1,08	—	1,58	2,14	3,84	22,59	18,68	36,91	13,69
	109			1,31	0,59	1,56	2,40	5,60	28,12	18,33	30,43	13,54

*) Анализировалъ Я. Я. Витынь.

[1]) Сюда же нужно включить иловатыя частицы и растворимыя соединенія.

2. Результаты изслѣдованія образца почвы изъ Якутской области съ береговъ рѣки Витима.

Изслѣдованный образецъ почвы доставленъ изъ Якутской области г. Чагинымъ и взятъ съ береговъ рѣки Витима, приблизительно въ 100 верстахъ отъ города Бодайбо, вверхъ по теченію, въ области береговой полосы, эксплоатируемой лѣсопромышленниками.

Результаты анализа образца почвы Якутской области съ береговъ Витима.

Таблица 1.

Описаніе образца.	Гигроскоп. вода	Перегной.	Азотъ.	% азота въ перегноѣ.	Минер. составн. часть.	Потеря отъ прокаливанія.	Химически связанная вода.	10% горячая соляная кислота въ теченіе 10 часовъ извлекаетъ:										Реакція на лакмусовую бумажку.	Аналитикъ.
								SiO_2	SO_3	P_2O_5	$Al_2O_3 + F_2O_3$	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Сумма цеолитныхъ веществъ.	Остатокъ перастворимый въ HCl.	Часть почвы перешедшая въ растворъ.		
Свѣтложелтый слегка коричневатый лессовидный суглинокъ	2,400	1,166	0,0450[1])	4,204	96,767	3,233	2,067	0,480	0,017	0,132	8,292	0,606	0,924	0,158	0,039	10,638	86,332	10,435	слабокислая	С. Захаровъ.

Изъ данныхъ этой таблицы видно, что изслѣдуемая почва содержитъ небольшое количество перегноя и азота и что величина потери отъ прокаливанія также невелика. Количество такъ называемыхъ «цеолитныхъ веществъ», которыя считаются подвижнымъ запасомъ питательныхъ веществъ почвъ, равно около 10%, не считая той кремнекислоты, которая извлекается растворомъ соды. Такимъ образомъ и по количеству извлеченныхъ основаній «цеолитной части» изслѣдуемая почва превосходитъ обычныя подзолистыя почвы, въ которыхъ основанія сильно выщелочены.

Переходя къ болѣе подробному разсмотрѣнію состава цеолитныхъ основаній, мы должны указать на весьма малое количество щелочей—кали (0,157) и натра, на небольшое количество извести (0,606), которой притомъ меньше, чѣмъ магнезіи (0,92″), что, вообще говоря характерно для подзолообразованія, и на большое содержаніе полуторныхъ окисловъ, которые составляютъ главную массу цеолитовъ.

[1]) Среднее изъ двухъ совпадающихъ.

Изслѣдованная почва (образецъ взятъ съ поверхности) представляетъ свѣтложелтый бѣлесоватый съ слегка коричневатымъ оттѣнкомъ комковатомучнистой структуры суглинокъ лёссовиднаго характера, содержащій весьма незначительную примѣсь травянистыхъ корешковъ.

Почва отъ кислоты не вскипаетъ, а на лакмусовую бумажку даетъ слабо кислую реакцію. На мѣстѣ ее называютъ лёссомъ, на который она дѣйствительно и походитъ по своему habitus'у, но отсутствіе карбонатовъ и кислая реакція заставляетъ предполагать наличность выщелачиванія и начало подзолообразовательнаго процесса.

Опредѣленіе главныхъ составныхъ частей почвъ и результаты 10% HCl вытяжки собраны въ прилагаемой таблицѣ.

Что касается до фосфорной кислоты, то количество ея довольно обычно, а для подзолистыхъ почвъ и нѣсколько велико.

Такимъ образомъ по даннымъ анализа слѣдуетъ, что изслѣдованная почва достаточно обѣднена щелочами и щелочными землями что она выщелочена; она, какъ мы указывали выше, совершенно не содержитъ карбонатовъ и въ этомъ отношеніи опредѣленно отличается отъ лёссовыхъ почвъ, съ которыми она сходна по внѣшнему виду. Съ другой стороны, значительное содержаніе цеолитныхъ основаній отграничиваетъ изслѣдованную почву отъ подзолистыхъ почвъ, съ которыми ее связываетъ слабокислая реакція на лакмусовую бумажку.

Въ виду холмистаго рельефа мѣстности возможно предположить, что мы имѣемъ дѣло съ болѣе глубокимъ (иллювіальнымъ) горизонтомъ подзолистаго суглинка.

Изъ веществъ, важныхъ для питанія растеній, изслѣдованная почва содержитъ весьма мало азота, сравнительно немного кали и порядочное количество фосфорной кислоты. Поэтому прежде всего она, вѣроятно, будетъ нуждаться во внесеніи азотистыхъ веществъ, что

можно осуществить при помощи навознаго удобренія или же введеніемъ въ сѣвооборотъ культуры бобовыхъ, напримѣръ клевера, которыя обогащаютъ почву азотомъ.

Что касается сорта растенія, то нужно для опыта взять сѣмена изъ мѣстности сѣверной съ суровымъ климатомъ и краткимъ растительнымъ періодомъ.

Источникомъ для кали будетъ служить при вывѣтриваніи еще неразложившаяся минеральная часть почвы, а фосфорной кислоты, повидимому, въ почвѣ достаточно.

Изслѣдованіе полупустынныхъ коричневыхъ суглинистыхъ и супесчаныхъ почвъ и ихъ грунтовъ Астраханской губ. съ участка, выбраннаго для перенесенія Астраханской школы Садоводства [1]) (№№ 7—12 и №№ 23—53 по катал. Лабораторіи 1907 г.).

(Исполнено по просьбѣ Совѣта Астраханскаго Общества Садоводства и Огородничества).

Изслѣдованные образцы почвъ и грунтовъ присланы Совѣтомъ Астраханскаго Общества Садоводства и Огородничества съ цѣлью выясненія пригодности для садовой культуры вновь избраннаго Совѣтомъ участка для перенесенія сада школы садоводства въ виду того, что участокъ, занимаемый школой въ настоящее время, оказался неудовлетворительнымъ вслѣдствіе значительнаго содержанія въ почвахъ его поваренной соли и близости грунтовыхъ водъ.

Вновь намѣченный школьный участокъ занимаетъ часть одного изъ, такъ называемыхъ, Беровскихъ бугровъ, на которыхъ расположено большинство садовъ Астраханскаго и Красноярскаго уѣздовъ. Подъ именемъ Беровскихъ бугровъ извѣстны [2]) небольшіе глинисто-песчаные холмы до 20—30 футовъ высоты, расположенные на островахъ Волжской дельты, вытянутые обыкновенно съ востока на западъ. Выбранный для сада бугоръ находится на западѣ отъ Астрахани въ мѣстности «Калмыцкій базаръ» и извѣстенъ подъ именемъ «Сорочьяго бугра»; онъ примыкаетъ къ Волгѣ и расположенъ между двумя ильменями: Сорочьимъ и Хохлатинскимъ, понижаясь по мѣрѣ удаленія отъ рѣки. Растительность на поверхности бугра представляется однородной, здѣсь растетъ: полынь, тонконогъ, нѣкоторые виды солянокъ, дикіе вьюны и ближе къ ильменю Хохлатинскому встрѣчается даже дикая гречиха. Въ іюнѣ мѣсяцѣ трава уже выгораетъ. Почва бугра никогда не была подъ распашкой.

Свѣдѣній относительно способа и мѣста взятія образцовъ (7 обр.) первой присылки [3]) не было доставлено, на основаніи же нѣкоторыхъ

[1]) Анализы произведены П. Г. Лосевымъ (№№ 23—53) и С. А. Захаровымъ (№№ 7—12).

[2]) Россія П. П. Семенова Т. VI. Среднее и нижнее Поволжье и Заволжье, стр. 35.

[3]) Образцы для изслѣдованія были взяты два раза. Въ первый разъ не было указано ни мѣста, ни способа взятія почвы, вслѣдствіе чего С.-Х. Лаб. попросила сообщить соотвѣтствующія свѣдѣнія; въ отвѣтъ на это была прислана новая серія почвъ, причемъ образцы были взяты комиссіей, состоящей изъ инженера г. Амейе,

внѣшнихъ признаковъ можно предполагать, что часть изъ нихъ является «средними». Два образца (№ 1 и № 2) имѣютъ слабую перегнойную окраску и лишь слегка вскипаютъ отъ кислоты, въ остальныхъ же образцахъ перегной почти отсутствуетъ и они богаты углесолями.

Образцы второй присылки (№ 23—№ 53 по кат. Лаб. 1907) взяты въ верхней, средней и нижней частяхъ предполагаемаго школьнаго участка, такимъ образомъ, что линіи разрѣзовъ (14 разрѣзовъ) пересѣкали бугоръ поперекъ въ направленіи отъ одного ильменя къ другому. Образцы брались изъ отвѣсно вырытой до глубины 0,60 саж. (130 сант.) ямы, причемъ верхній слой брался толщиной въ 0,08—0,10 саж. (17—21 сант.), а нижній отъ 0,50 до 0,60 саж. (105—130 сант.) Окраска верхняго слоя слабо разнилась отъ окраски болѣе глубокаго слоя. Кромѣ того для сравненія были взяты еще образцы почвы (верхняго и глубокаго горизонтовъ) изъ сада г. Алексѣева, находящагося въ «одинаковыхъ условіяхъ» съ намѣченнымъ школьнымъ участкомъ [1]).

Въ морфологическомъ отношеніи присланные образцы довольно сходны между собою, насколько можно судить на основаніи лабораторнаго изученія ихъ.

Поэтому мы не будемъ здѣсь приводить характеристики каждаго образца, оставляя это для таблицъ анализовъ, а для примѣра ограничимся описаніемъ наиболѣе полно представленнаго разрѣза № 2 (второй присылки), расположеннаго во второй средней линіи разрѣзовъ. Въ немъ наблюдается слѣдующее чередованіе горизонтовъ:

0—20 сант. Верхній слой представляетъ *сильно супесчаный суглинокъ* коричневой (бурой) окраски, весьма рыхлый, лишь мѣстами сцементированный въ комки съ рѣдкими травянистыми корнями. Подъ лупой масса почвы представляется состоящей изъ окатанныхъ кварцевыхъ зеренъ, окутанныхъ и сцементированныхъ между собой буроватымъ (желѣзистымъ) веществомъ. Отъ кислоты почва вскипаетъ и на лакмусовую бумажку обнаруживаетъ слабощелочную реакцію.

20—100 сант. (въ точности глубина залеганія не обозначена!). Весь этотъ слой представляетъ *слегка супесчаный суглинокъ* буровато-коричневой окраски, довольно плотный, комковатый, съ небольшимъ числомъ корней. Подъ лупой можно видѣть, что количество кварцевыхъ зеренъ въ данномъ слоѣ меньше, и они мельче, чѣмъ въ первомъ слоѣ. Отъ кислоты почва едва вскипаетъ, и на лакмусовой бумажкѣ показываетъ слабо щелоч-

---

И. И. Петрушевскаго и садовода В. Ф. Борисова, и сопровождались краткимъ описаніемъ и примѣрнымъ планомъ, откуда и заимствованы вышеприведенныя свѣдѣнія.

[1]) Изъ пояснительной записки къ присланнымъ образцамъ.

ную реакцію. Въ общемъ по своей, хотя и слабой, перегнойной окраскѣ и по механическому составу данный горизонтъ довольно рѣзко отличается, какъ отъ вышележащаго слоя, такъ и отъ подстилающаго его.

100—130 сант. (0,55 саж.). Третій горизонтъ представляетъ *довольно плотный супесчаный суглинокъ*, отчасти комковатый, пористый, красно-коричневаго цвѣта. Въ немъ изрѣдка попадаются необльшіе обломки раковинъ и бѣлыя прожилки кристаллическаго гипса. Отъ кислоты масса бурно вскипаетъ и на лакмусовую бумажку даетъ щелочную реакцію. Подъ лупой этотъ слой даетъ ту же картину, какъ и верхній, и въ общемъ отличается отъ послѣдняго большею уплотненностью и большей интенсивносью красной окраски.

Описанный выше почвенный разрѣзъ не представляетъ обычнаго чередованія почвенныхъ горизонтовъ (A, B, C) съ постепенно убывающей къ низу окраской; наиболѣе темноокрашенный слой здѣсь рѣзко вклинивается между верхнимъ и наиболѣе глубокимъ. Происхожденіе его можетъ быть обусловлено вмываніемъ въ этотъ слой мелкихъ частицъ изъ верхнихъ горизонтовъ; но въ данномъ случаѣ такое чередованіе можно также объяснить участіемъ въ образованіи этихъ почвъ аллювіальныхъ и эоловыхъ процессовъ, какъ это выяснено многочисленными разрѣзами для аллювіальныхъ почвъ Муганской степи въ области нижняго теченія рѣкъ Куры и Аракса [1]).

Для остальныхъ разрѣзовъ присланы образцы только верхняго слоя и два слоя съ глубины 0,5—0,6 саж., и поэтому нельзя составить себѣ полной картины разрѣза.

Въ общемъ образцы почвъ, какъ мы уже отмѣчали, довольно сходны между собой, и по сравненію съ вышеописаннымъ разрѣзомъ, могутъ быть охарактеризованы, какъ болѣе или менѣе супесчаные суглинки или глинистыя супеси, коричневой, красновато-коричневой и красно-коричневой окраски, болѣе или менѣе уплотненнаго сложенія и иногда со слабо выраженной комковатой структурой. Только въ одномъ случаѣ (разрѣзъ № 8) встрѣчается опредѣленно выраженная комковато-зернистая структура.

Перегнойная окраска верхнихъ горизонтовъ въ большинствѣ случаевъ едва замѣтна, что указываетъ или на недавнее образованіе почвъ (молодость ихъ), или же свидѣтельствуетъ о малой интенсивности образованія и накопленія перегноя. Нижніе слои очень часто сходны по окраскѣ съ верхними, или отличаются отъ нихъ болѣе яркимъ красноватымъ цвѣтомъ; кромѣ того въ общемъ нижніе слои представляются болѣе уплотненными и въ нихъ часто встрѣчаются бѣлыя про-

---

[1]) См. «Почвы Муганской степи и ихъ засоленіе при орошеніи». Сост. Н. Тулайковымъ. М. 1906 г.

жилки гипса и иногда обломки раковинъ. При изученіи химическихъ и морфологическихъ свойствъ астраханскихъ почвъ, можно было прослѣдить обратную зависимость между интенсивностью темной окраски и богатствомъ почвъ карбонатами.

Въ виду ближайшихъ цѣлей изслѣдованія присланныхъ образцовъ, т. е. для выясненія вредныхъ для растительности солей, во всѣхъ нихъ были опредѣлены вещества, переходящія въ водную вытяжку, главное вниманіе было обращено на хлоръ и сѣрную кислоту. Кромѣ того, для опредѣленія общаго богатства этихъ почвъ питательными веществами и для характеристики процесса ихъ образованія въ образ-

цахъ болѣе полно представленнаго разрѣза (№ 2) были опредѣлены главныя составныя части почвы и, такъ называемыя, цеолитныя вещества. Результаты изслѣдованія собраны въ прилагаемыхъ 4-хъ таблицахъ.

Останавливаясь сначала на данныхъ изслѣдованія главныхъ составныхъ частей и цеолитной части (табл. I и II) для разрѣза № 2, мы видимъ, что содержаніе перегноя въ верхнемъ слоѣ равно 1,8%, въ глубокомъ—0,7%, тогда какъ средній образецъ наиболѣе богатъ перегноемъ—2,2%, какъ этого и нужно было ожидать по морфологическимъ признакамъ.

Таблица 1.

Результаты анализа образцовъ почвъ съ участка, выбранаго для перенесенія Астраханской Школы Садоводства.

Содержаніе главныхъ составныхъ частей и вытяжка 10% соляной кислотой.

№№ присланныхъ образцовъ.	№№ по каталогу Лабораторіи за 1907 г.	Описаніе почвъ.	Глубина залеганія въ сант.	Часть почвы, прошедшая чрезъ сито въ 1 мм. и взятая для анализа, въ % отъ первонач. почвы (въ возд. сух сост.).	В ъ 100 ч а с т я х ъ с у х о й п о ч в ы с о д е р ж и т с я. Гигроскопическая вода.	Потеря при прокаливаніи.	Минеральныя вещества.	Перетой сжиганіемъ въ кислородѣ.	Химически-связанная вода.	Азотъ.	% азота въ перегноѣ.	Минеральныя вещества, нерастворимыя въ HCl.	Минеральныя вещества, нерастворимыя въ HCl и содѣ.	Минеральн. вещества, перешедшія въ растворъ HCl и соды (по разности).	SiO_2 извлекаемая содою: по разности	SiO_2 извлекаемая содою: по непосредственному опредѣленію.	CO_2	SiO_2, растворившаяся въ HCl.	SO_3	P_2O_5	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Сумма минеральныхъ веществъ, извлекаемая HCl и содою.	Сумма цеолитныхъ веществъ.	$CaSO_4$	$CaCO_3$	$MgCO_3$	Реакція на лакмусовую бумажку.	Аналитикъ.
		Разрѣзъ сдѣланъ въ средней части Беровскаго бугра.																														
2	25	Сильно супесчаный суглинокъ коричневой окраски, весьма рыхлый.	0– 20	100	2,716	3,428	96,572	1,880	1,548	0,120 [1]	6,39	87,140	79,660	16,912	7,480	7,333	0,660 [4]	0,105	0,049	0,203	2,736	2,704	1,852	0,605	0,639	0,125	17,011	15,337	—	1,025	0,391	слабо щелоч.	П. Г. Посевъ.
—	26	Слегка супесчаный суглинокъ буровато-коричневой окраски, довольно плотный, комковатый	20–100	»	4,766	3,978	96,022	2,223	1,755	0,150 [2]	6,73	83,670	73,377	22,645	10,293	10,362	0,478 [5]	0,115	0,125	0,169	4,373	3,216	2,001	0,705	0,816	0,132	22,493	21,168	—	0,728	0,302	»	
—	27	Довольно плотный супесчаный суглинокъ, краснокоричневой окраски, отчасти комковатый, пористый .	100–130	»	3,994	2,656	97,344	0,677	1,979	0,031 [3]	4,61	84,342	76,010	21,334	8,332	8,629	1,414 [6]	0,125	0,778	0,063	3,635	2,633	3,307	0,783	0,453	0,503	22,323	17,851	1,323	2,414	0,672	щелоч.	

[1]) Среднее изъ {0,116% / 0,124 »}

[2]) Среднее изъ {0,150% / 0,150 »}

[3]) Среднее изъ {0,031% / 0,031 »}

[4]) Среднее изъ {0,646% / 0,674 »}

[5]) Среднее изъ {0,485% / 0,472 »}

[6]) Среднее изъ {1,376% / 1,452 »}

Таблица II.

Процентный составъ цеолитной части почвъ съ участка, выбраннаго для перенесенія Астраханской Школы Садоводства.

№№ присланныхъ образцовъ.	№№ по каталогу Лаборат. 1907 г.	Описаніе образцовъ.	Глубина залеганія въ саж.	Сумма цеолитныхъ веществъ.	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Аналитикъ.
2	25	Разрѣзъ въ средней части Беровск. бугра. С. супесч. сугл. кор. окр. в. рых.	0– 20	15,337	48,490	17,840	17,633	8,333	2,719	4,163	0,815	П. Г. Лосевъ.
—	26	Сл. супесч. сугл. бурв. кор. окр. дов. плотн. комков.	20–100	21,168	49,494	20,658	15,194	7,526	2,650	3,855	0,624	
—	27	Д. плотн. супесч. сугл., кр. кор. окр., отчасти комк. порист. .	100–130	17,851	49,040	20,360	14,750	7,899	2,594	2,540	2,820	

Количество азота въ верхнихъ двухъ слояхъ соотвѣтственно равно 0,120% и 0,150%, что составляетъ болѣе 6% отъ количества перегноя, и что характерно для условій сухого климата, а количество углекислыхъ извести и магнезіи соотвѣтственно равно: 1,416%, 1,030% и 3,086%, такъ что въ глубокомъ слоѣ карбонатовъ вдвое больше, чѣмъ въ верхнемъ, и втрое, чѣмъ въ среднемъ; въ томъ же глубокомъ слоѣ наблюдается накопленіе гипса—1,323%, который и выкристаллизовывается здѣсь по ходамъ корней. Слабо-щелочная реакція верхнихъ двухъ слоевъ съ глубиной переходитъ въ ясно щелочную.

Переходимъ далѣе къ разсмотрѣнію цеолитной части почвъ. Количество «цеолитной части» по отдѣльнымъ горизонтамъ распредѣляется такъ: 15,337%, 21,168% и 17,851; такъ что здѣсь мы видимъ параллелизмъ между богатствомъ слоевъ цеолитами и ихъ глинистостью, насколько о ней можно судить по наружнымъ признакамъ. Что касается до состава цеолитныхъ веществъ, то въ общемъ онъ довольно сходенъ для всѣхъ слоевъ. Причемъ нѣсколько менѣе половины «цеолитной части» приходится на долю кремнекислоты, около 35% составляютъ полуторные окислы, около 6—7% известь и магнезія и около 5% щелочи; здѣсь слѣдуетъ отмѣтить, что относительное количество кали съ глубиной уменьшается съ 4,2 до 2,5, т. е. вдвое, а натра, наоборотъ, увеличивается съ 0,82 до 2,82%.

Что касается до содержанія въ почвахъ наиболѣе важныхъ для питанія растеній веществъ, то количества азота, фосфорной кислоты и кали не представляютъ особыхъ отклоненій въ ту или другую сторону и во внесеніи минеральныхъ и азотистыхъ удобреній изслѣдуемыя почвы въ ближайшее время, повидимому, не нуждаются.

Наиболѣе существенное значеніе для выясненія пригодности изслѣдуемыхъ почвъ для культуры имѣетъ содержаніе въ нихъ легкорастворимыхъ солей. Результаты изслѣдованія послѣднихъ приведены въ двухъ таблицахъ (III и IV); подробнѣе мы остановимся на данныхъ III таблицы, т. к. въ этомъ случаѣ образцы взяты болѣе систематически.

Если обратить вниманіе прежде всего на быстроту фильтрованія вытяжекъ и на цвѣтъ ихъ, то въ большинствѣ случаевъ обнаруживается разница между верхними слоями, съ окрашенной въ желтый цвѣтъ, водной медленно-фильтрующейся вытяжкой, и глубокими горизонтами съ безцвѣтной и быстро фильтрующейся вытяжкой. Эти признаки свидѣтельствуетъ о большомъ содержаніи растворимыхъ солей въ глубокихъ горизонтахъ и «щелочности» верхнихъ слоевъ. Дѣйствительно, количество сухого остатка во всѣхъ случаяхъ съ глубиной значительно увеличивается, часто въ десять разъ. Что касается абсолютнаго количества солей, то въ большинствѣ случаевъ въ верхнихъ слояхъ оно выражается въ сотыхъ доляхъ процента, не превосходя 0,1%, и только въ трехъ образцахъ повышается до 0,18% (разрѣзъ № 8), 0,33 (разрѣзъ № 6) и 0,50% (разрѣзъ № 12); въ глубокихъ горизонтахъ количество солей весьма разнообразно: въ половинѣ разрѣзовъ достигаетъ 1%, и только въ двухъ случаяхъ выражается сотыми долями процента. Главную массу растворимыхъ солей составляютъ сульфаты и хлориды, причемъ въ большинствѣ случаевъ $^2/_3$ составляютъ сульфаты и $^1/_4$ приходится на долю хлоридовъ. Въ двухъ случаяхъ, напр., въ верхнихъ горизонтахъ разрѣзовъ №№ 5, 8 и 10 и въ глубокомъ гор. разрѣза № 11 на первый планъ выступаютъ хлориды, при этомъ за однимъ исключеніемъ (разр. № 10) количество ихъ съ глубиной значительно увеличивается.

Если сравнить количество растворимыхъ солей въ почвахъ и грунтахъ участка, намѣченнаго къ перенесенію сада школы, съ таковыми сосѣдняго сада г. Алексѣева, или же съ почвами садовъ г.г. Саликова, Губина и Лебедева, изслѣдованными въ Лабораторіи ранѣе [1]), на которыхъ не наблюдалось вреднаго вліянія растворимыхъ солей, то окажется, что въ общемъ первыя содержатъ значительно больше растворимыхъ солей, особенно если принимать во вниманіе количество солей во всей толщѣ, а не ограничиваться верхними слоями,

[1]) См. Отчетъ Сельскохоз. Химич. Лабор. въ СПБ. вып. III, стр. 20—21.

Таблица III.

Результаты опредѣленія гигроскопической воды и анализа водной вытяжки изъ почвъ и грунтовъ съ участка, выбраннаго для перенесенія Астраханской Школы Садоводства (въ %% возд. сух. вещества) *).

№№ разрѣзовъ.	№№ образцовъ по каталогу Лабор. 1907 г.	Краткая характеристика почвенныхъ образцовъ.	Гигроскопическая вода.			Характеристика и составъ водной вытяжки.																	
						Характеръ фильтраціи.			Цвѣтъ водной вытяжки.			Реакція на лакмусовую бумажку.			Сухой остатокъ. (Общее количество растворимыхъ веществъ).			Кремнекислота SiO_2.			Сѣрная кислота SO_3.			Хлоръ Cl.		
		Глубина залеганія слоевъ.	Верхн. [1]	Средн. [2]	Нижн. [3]	Верхній.	Средній.	Нижній.	Верхній.	Средній.	Нижній.	Верхній.	Средній.	Нижній.	Верхній.	Средній.	Нижній.	Верхній.	Средній.	Нижній.	Верхній.	Средній.	Нижній.	Верхній.	Средній.	Нижній.
		Средняя часть участка.																								
1	23	Коричневая, довольно рыхлая глинистая супесь.	2,382	—	4,014	медл.	—	быстро.	ярко-желт.	—	безцв.	слабо-щелоч.	—	слабо-щелоч.	0,0944	—	1,4390	0,0054	—	0,0046	0,0031	—	0,5624	0,0054	—	0,2312
	24	Красно-коричневая, довольно плотн.-комк., глин. супесь съ бѣл. прожилками.																								
2	25	Коричневый весьма рыхлый, сильно супесчаный суглинокъ.	2,644	4,549	3,841	»	быстро.	»	свѣтло-желт.	желтов.	»	»	слабо-щелоч.	»	0,1002	0,2560	1,5380	0,0118	0,0092	0,0044	0,0051	0,0603	0,5833	0,0095	0,0367	0,1768
	26	Буровато-коричневый слой, супесчаный суглинокъ плотно-комковатый.																								
	27	Довольно плотный супесчаный суглинокъ, красно-коричневой окраски съ бѣлыми прожилками.																								
3	28	Красновато-коричневая рыхлая глинистая супесь.	2,056	—	4,935	»	—	»	»	—	»	»	—	»	0,0760	—	0,5394 [1]	0,0108	—	0,0056 [2]	0,0010	—	0,1957	0,0027	—	0,0598 [3]
	29	Красновато-коричневый весьма плотный супесчаный суглинокъ.																								
4	30	Красновато-коричневая суглинистая супесь, рыхлая.	2,074	—	2,546	»	—	»	»	—	»	»	—	»	0,0502	—	0,1610	0,0050	—	0,0078	0,0003	—	0,0182	0,0013	—	0,0516
	31	Сильно уплотненная, красновато-коричневая суглинистая супесь.																								
5	32	Красновато-коричневая, нѣсколько уплотненная, комковато-суглинистая супесь.	2,295	—	2,862	»	—	»	ярко-желт.	—	»	»	—	»	0,0860	—	0,0780	0,0066	—	0,0098	0,0061	—	0,0128	0,0122	—	0,0122
	33	Красно-коричневая, сильно уплотненная суглинистая супесь.																								

*) Анализъ произведенъ П. Г. Лосевымъ, а параллельныя опредѣл. С. А. Захаровымъ.

[1]) 0— 20 сант.
[2]) 20—100 »
[3]) 100—130 »

[1]) среднее изъ { 0,5160 / 0,5628

[2]) » » { 0,0050 / 0,0061

[3]) среднее изъ { 0,0584. / 0,0613.

№№ разрѣзовъ.	№№ образцовъ по каталогу Лабор. 1907 г.	Краткая характеристика почвенныхъ образцовъ. Глубина залеганія слоевъ.	Гигроскопическая вода. Верхній.	Средній.	Нижній.	Характеристика и составъ водной вытяжки. Характеръ фильтраціи. Верхній.	Средній.	Нижній.	Цвѣтъ водной вытяжки. Верхній.	Средній.	Нижній.	Реакція на лакмусовую бумажку. Верхній.	Средній.	Нижній.	Сухой остатокъ. (Общее количество растворимыхъ веществъ). Верхній.	Средній.	Нижній.	Кремнекислота SiO_2. Верхній.	Средній.	Нижній.	Сѣрная кислота SO_3. Верхній.	Средній.	Нижній.	Хлоръ Cl. Верхній.	Средній.	Нижній.
		Нижняя часть участка.																									
6	34	Коричневый, отчасти сильно уплотненный и комковатый супесчаный суглинокъ.	2,145	—	3,725	медл.	—	быстро.	ярко-желт.	—	безцв.	слабо-щелоч.	—	слабо-щелоч.	0,3340	—	1,1850	0,0310	—	0,0150	0,0337	—	0,5322	0,0625	—	0,0544
	35	Красновато-коричневый супесчаный суглинокъ съ бѣлыми прожилками.																								
7	36	Красновато-коричневая суглинистая супесь, отчасти комковатая.	1,990	—	2,540	»	—	»	безцв.	—	»	»	—	»	0,0600	—	0,5720	0,0160	—	0,0090	0,0005	—	0,1992	0,0027	—	0,0952
	37	Такая же, но сильно уплотненная, комковатая.																								
8	38	Красновато-коричневый суглинокъ комковатозерн. структ., довольно рыхлый.	4,505	—	5,585	»	—	»	свѣтло-желт.	—	»	»	—	»	0,1780	—	1,4640	0,0090	—	0,0064	0,0049	—	0,5414	0,0469	—	0,2584
	39	Красновато-коричневый супесчаный суглинокъ, довольно уплотн., комков.																								
9	40	Красновато-коричневый супесчаный суглинокъ комковато-пыл. структ.	3,775	—	3,363	»	—	»	»	—	»	»	—	»	0,1000	—	1,2540	0,0140	—	0,0020	0,0148	—	0,6019	0,0027	—	0,0244
	41	Красно-коричневый супесчаный суглинокъ, уплотненный, комковатый, съ бѣлыми прожилками.																								
		Верхняя часть участка.																								
10	42	Красновато-коричневый супесчаный, рыхлый суглинокъ.	2,797	—	4,189	»	—	»	»	—	»	»	—	»	0,1246	—	0,1560	0,0196	—	0,0064	0,0043	—	0,0578	0,0136	—	0,0081
	43	Такой же, но болѣе плотный комковатый.																								
11	44	Красновато-коричневый мелкопесчаный суглинокъ.	2,034	—	4,054	»	—	»	»	—	»	»	—	»	0,0618	—	0,4048	0,0014	—	0,0024	0,0021	—	0,0158	0,0041	—	0,1577
	45	Такой же, болѣе уплотненный.																								
12	46	Красновато-коричневый супесчаный суглинокъ.	4,708	—	5,070	быстро.	—	»	»	—	»	»	—	»	0,5084	—	1,3586	0,0066	—	0,0068	0,2108	—	0,6389	0,0489	—	0,1224
	47	Такой же, болѣе плотный.																								

№№ разрѣзовъ.	№№ образцовъ по каталогу Лабор. 1907 г.	Краткая характеристика почвенныхъ образцовъ. Глубина залеганія слоевъ.	Гигроскопическая вода. Верхній.	Средній.	Нижній.	Характеристика и составъ водной вытяжки. Характеръ фильтраціи. Верхній.	Средній.	Нижній.	Цвѣтъ водной вытяжки. Верхній.	Средній.	Нижній.	Реакція на лакмусовую бумажку. Верхній.	Средній	Нижній.	Сухой остатокъ. (Общее количество растворимыхъ веществъ. Верхній.	Средній.	Нижній.	Кремнекислота SiO_2. Верхній.	Средній.	Нижній.	Сѣрная кислота SO_3. Верхній.	Средній.	Нижній.	Хлоръ Cl. Верхній	Средній	Нижній.
13	48	Красно-коричневая суглинистая супесь, рыхлая.	2,584	—	2,584	медл.	—	быстро.	свѣтло-желт.	—	безцв.	слабо-щелоч.	—	слабо-щелоч.	0,0609	—	[1] 0,0579	0,0108	—	[2] 0,0070	0,0003	—	[3] 0,0063	0,0027	—	0,0060
	49	Тоже, красно-коричневая, болѣе плотная.																								
14	50	Красно-коричневая суглинистая супесь рыхлая.	2,636	—	3,653	»	—	»	ярко-желт.	—	»	»	—	»	0,0984	—	0,9314	0,0120	—	0,0088	0,0065	—	0,4823	0,0054	—	0,0027
	51	Тоже, но плотнѣе и съ бѣлыми прожилками.																								
		Изъ сосѣдняго сада г. Алексѣева.																								
15	52	Свѣтло-коричневая суглинистая супесь, отчасти комковатая.	2,462	—	3,909	»	—	»	»	—	»	»	—	»	0,1308	—	0,2292	0,0102	—	0,0092	0,0058	—	0,1055	0,0081	—	0,0027
	53	Красновато-коричневый супесчаный суглинокъ.																								

изъ которыхъ въ естественныхъ условіяхъ всегда соли болѣе или менѣе вымыты. Здѣсь умѣстно будетъ имѣть въ виду, что при искусственномъ орошеніи оросительная вода, часто проникая до богатыхъ солями слоевъ, растворяетъ въ нихъ сульфаты и хлориды, послѣдніе затѣмъ при испареніи воды съ поверхности и при высыханіи почвы поднимаются въ верхніе слои и засоляютъ ихъ. Наряду съ этимъ придется считаться съ вліяніемъ глубокой обработки почвы для сада, при которой на дневную поверхность будутъ вынесены соленосные слои.

Съ другой стороны изслѣдованныя почвы съ новаго участка по содержанію солей въ общемъ не уступаютъ ранѣе анализированной почвѣ съ участка, занимаемаго въ настоящее время садомъ Астраханской школы, который оказался неблагопріятнымъ для садовой растительности.

Такимъ образомъ, на основаніи всего вышесказаннаго можно прійти къ выводу, что въ отношеніи количества растворимыхъ солей вновь намѣченный участокъ не представляетъ существеннаго отличія отъ настоящаго садоваго участка Астраханской школы.

Результаты изслѣдованія образцовъ первой присылки (1—7), безъ точнаго указанія мѣста и способа взятія ихъ (табл. IV), подтверждаютъ сдѣланное выше заключеніе.

---

[1] среднее изъ { 0,0506. 0,0652.

[2] » » { 0,0076. 0,0064.

[3] » » { 0,0051. 0,0071.

Таблица IV.

Результаты изслѣдованія 2-хъ минутной водной вытяжки изъ почвы и грунтовъ участка, выбраннаго для перенесенія Астраханской Школы Садоводства.

(въ %% в. с. вещ.)

№№ присланныхъ образцовъ.	№№ образцовъ по кат. Лаб. 1907 г.	Описаніе образцовъ.	Глубина залеганія въ сантим.	Свойства и составъ водной вытяжки. Цвѣтъ водной вытяжки.	Реакція.	Сухой остатокъ.	Прокаленный остатокъ.	Потеря отъ прокаливанія.	Щелочность въ Na_2CO_3.	Хлоръ Cl.	Сѣрная кислота SO_3.	Аналитикъ.
1	7	Бурый супесчаный сугл. со сл. перегн. окр. . .	Непоказана.	бзцв.	ясно щел.	0,0848	0,0600	0,0248	0,0244	0,0126	0,0165	С. А. Захаровъ.
2–3	8	Бур. песчан. суглинокъ лессов. .		»	»	1,5290	1,4286	0,1006	0,0148	0,1568	0,6659	
4	9	—		едва желт.	»	0,4216	0,3712	0,0504	0,0170	0,0224	0,1934	
5	10	Буров. супесч. пор. сугл. съ бѣлыми прожилк.. . . .		»	»	1,3236	1,1414	0,1822	0,0159	0,2876	»	
6	11	Буров. суглин. супесь		бзцв.	»	0,5490	0,4186	0,1304	0,0170	0,1041	»	
7	12	Буроват. супесь .		свѣтл. желт.	»	0,4500	0,3504	0,0996	0,0180	0,1163	»	

Результаты изслѣдованія солонца Донской области, Донского округа, им. г. Карпова при слободѣ „Дяткино“ (№ 33 и № 34 по каталогу Лаборат. 1906 г. [1]).

(Исполнено по просьбѣ Агронома Донецкаго с.-х. Общества).

Изслѣдованные образцы почвы и переходнаго слоя взяты въ Донецкомъ округѣ Области Войска Донского, въ имѣніи А. А. Карпова при слободѣ «Дяткино», въ верстѣ отъ разъѣзда «Дяткино» юго-восточн. жел. дорогъ [2]).

Мѣстность представляетъ ровное пониженіе, занятое лугомъ съ очень скудною растительностью: полынь, мятличка и «маленькая тонкая пырееобразная травка».

Почва луга довольно однообразна по внѣшнему виду; «солонецъ же выступаетъ» на поверхность ея довольно частыми, и различными по величинѣ пятнами.

Почвенный разрѣзъ былъ сдѣланъ Агрономомъ Донецк. С.-Хоз. Общества на глубину 100 сант. (1 арш. 5½ вершк.), причемъ можно было различить верхній слой почвы отъ 0—25 сант. (5½ в.) отъ нижележащаго B, который простирается на всю глубину выкопанной ямы, т. е. отъ 25—100 сант. Гор. C не былъ обнаруженъ при копаніи ямы. Образцы почвеннаго и переходнаго горизонтовъ могутъ быть съ внѣшней стороны охарактеризованы слѣдующимъ образомъ:

Гор. A (№ 33 по кат. Лаб. 1906 г.) представляетъ свѣтлосѣрую массу съ слегка буроватымъ оттѣнкомъ, довольно рыхлаго сложенія (комки легко ломаются руками), крупно комковато-пылеватой структуры. На свѣжемъ разломѣ комковъ выступаютъ многочисленныя бѣлыя прожилки солей, образуя своего рода «лжегрибницу». Мощность гор.=25 сант.; образецъ былъ взятъ на всю его глубину.

При испытаніи кислотой, вскипанія не наблюдалось, лакмусовая бумажка обнаружила черезъ сутки слабощелочную реакцію.

Гор. B (№ 33 по кат. Лаб. 1906 г.) представляетъ болѣе темносѣрую массу пылевато-мелко-комковатой структуры, болѣе плотнаго сложенія (комки съ нѣкоторымъ трудомъ разламываются руками); бѣлыя

[1]) Изслѣдованіе произведено С. А. Захаровымъ.

[2]) Образцы взяты 15/III 1906 года Агрономомъ Донецкаго с.-х. Общества, которымъ и сообщены излагаемыя ниже свѣдѣнія о почвѣ.

прожилки встрѣчаются рѣже и «лжегрибница» выражена слабѣе. Мощность гор. равна 73 сант. (отъ 25—100 сант.); образецъ для изслѣдованія взятъ на всю глубину слоя. По мнѣнію г. Грекова, въ этомъ гор. соли болѣе сконцентрированы, чѣмъ въ верхнемъ. При испытаніи кислотой почва слабо вскипала, а лакмусовая бумажка уже черезъ полъ часа обнаружила слабо щелочную реакцію, а по прошествіи нѣсколькихъ часовъ ясно щелочную.

Относительно особенностей почвы указывается на то, что съ

Результаты изслѣдованія солонца Донской области, Донецкаго округа изъ им. Карпова при слободѣ „Дяткино".

№№ по катал. Лабор. 1906 г.	Описаніе образцовъ.	Глубина залеганія въ сант.	Главныя составныя части въ %% сухой почвы. Гигроскоп. вода.	Потеря отъ прокалив.	Минеральная часть почвы.	Перегной.	Химически связанная вода.	Углекислота CO_2.	Углекислая известь $CaCO_3$.
33	Свѣтлосѣрый съ буроватымъ оттѣнкомъ рыхлый суглинокъ комковато-пылеватой структуры съ бѣл. прожилк.	0—25	6,090	4,998	95,002	2,035	2,963	0	0
34	Болѣе темный и болѣе плотный суглинокъ	25–100	8,145	5,344	94,656	1,302	4,042	0,385	0,875

Таблица 2.

Примѣрный составъ легкорастворимыхъ солей въ солонцѣ Донской области, Донецкаго округа изъ им. Карпова при слободѣ „Дяткино" (въ %% сухой почвы).

№№ по катал. Лабор. 1906 г.	Описаніе образцовъ.	Глубина залеганія въ сант.	Сухой остатокъ (общее кол. легко раств. сол.).	Органич. соедин. и хим. связ. вода.	Поваренная соль Na Cl.	Сода Na_2CO_3.	Гипсъ $CaSO_4$.	Глауберова соль Na_2SO_4.	Сумма солей.	Аналитикъ.
33	Свѣтлосѣрый съ буров. оттѣнкомъ рыхл. сугл., комк. пыл. стр. съ бѣл. прож.	0—25	2,4968	0,1639	0,4354	0,0223	0,7446	1,1121	2,4773	С. Захаровъ.
34	Болѣе темный и плотный суглин.	25–100	3,9408	0,2373	0,3155	0,0263	1,3040	2,3535	4,2366	

[1]) Среднее изъ { 1,1332 / 1,1271 } [2]) Среднее изъ { 2,1090 / 2,0877 }

Изъ данныхъ первой таблицы видно, что верхній горизонтъ изслѣдуемаго солонца содержитъ всего около 2% перегноя, а болѣе глубокій—1,3%, т. е. количества меньшія по сравненію съ мѣстными каштано-

наступленіемъ послѣ дождей сухой погоды, поверхность почвы сильно затвердѣваетъ.

Въ виду солонцеватости почвы, при изслѣдованіи главное вниманіе было обращено на изученіе легко-растворимыхъ соединеній почвы, для чего была сдѣлана водная вытяжка; кромѣ того, для выясненія общаго хода мѣстнаго почвообразовательнаго процесса были опредѣлены главныя составныя части почвы.

Результаты химическаго анализа собраны въ двухъ ниже приводимыхъ таблицахъ.

Таблица 1.

Результаты изслѣдованія солонца Донской области, Донецкаго округа изъ им. Карпова при слободѣ „Дяткино".

№№ по катал. Лабор. 1906 г.	Описаніе образцовъ.	Глубина залеганія въ сант.	2-хъ минутная водная вытяжка (въ %% сухой почвы). Цвѣтъ водной вытяжки.	Реакція.	Сухой остатокъ.	Прокаленный остатокъ.	Потеря отъ прокаливанія.	Щелочность въ видѣ Na_2CO_3.	Хлоръ Cl.	Сѣрная кислота SO_3.	Известь CaO.	Аналитикъ.
33	Свѣтлосѣрый съ буроватымъ оттѣнкомъ рыхлый суглинокъ комковато-пылеватой структуры съ бѣл. прожилк..	0—25	свѣтло-желт. буроват.	щелочн.	2,4968	2,3329	0,1639	0,0223	0,2638	1,1302 [1])	0,3063	С. Захаровъ.
34	Болѣе темный и болѣе плотный суглинокъ	25–100	свѣтло-желто-зеленоват.	„	3,9408	3,7035	0,2373	0,0263	0,1912	2,0934 [2])	0,5364	

выми черноземами [3]). Слѣдуетъ отмѣтить большую гигроскопичность глубокаго болѣе глинистаго горизонта солонца и большее содержаніе въ немъ химически связанной воды. Въ болѣе глубокомъ горизонтѣ наблюдается, небольшое правда, количество карбонатовъ (0,875), совершенно вымытыхъ изъ верхняго слоя; тогда какъ обычно въ данной почвенной области небольшое вскипаніе почвы въ связи съ присутствіемъ карбонатовъ наблюдается въ самомъ верхнемъ слоѣ, а на глубинѣ около 1 м. залегаетъ горизонтъ накопленія карбонатовъ, бурно вскипающій. Такимъ образомъ, очевидно, въ связи съ особенностями рельефа (изслѣдуемый участокъ представляетъ ровное пониженіе), данная почва сравнительно больше промывается и лишена въ верхнихъ своихъ слояхъ обычныхъ для сосѣдней повышенной степи карбонатовъ извести и магнезіи.

Водная вытяжка далѣе показала, что изъ верхняго горизонта растворяется въ водѣ (въ теченіе 2-хъ минутъ) 2,5% легко растворимыхъ

[3]) Ср. Тр. Сельск.-хоз. хим. Лаб. вып. V Анал. мат. стр. 28.

солей, а изъ болѣе глубокаго горизонта еще больше—4%; эти количества растворимыхъ солей весьма велики и не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что мы здѣсь имѣемъ дѣло съ сильно выраженнымъ накопленіемъ въ почвѣ легко растворимыхъ солей, съ весьма «злымъ» солонцомъ. Если мы обратимся затѣмъ къ количественному составу легкорастворимыхъ солей (см. табл. № 2), то увидимъ, что главную массу этихъ солей составляютъ сульфаты, т. е. сѣрнокислыя соли извести и, по преимуществу, натра,—гипсъ и глауберова соль; второе мѣсто занимаютъ хлориды—въ данномъ случаѣ поваренная соль, количество которой въ верхнемъ слоѣ нѣсколько больше, чѣмъ въ нижнемъ, тогда какъ для сѣрнокислаго натра наблюдается обратное. Наконецъ, сравнительно ничтожную роль среди растворимыхъ солей играютъ карбонаты и бикарбонаты, а именно, углекислыя и двууглекислыя соли натра; количество ихъ въ верхнемъ слоѣ—0,0223%, а въ глубокомъ—0,0263%.

Такимъ образомъ, въ данномъ случаѣ у насъ на лицо два явленія: съ одной стороны—вымываніе данной почвы, выразившееся въ почти полномъ выщелачиваніи карбонатовъ извести изъ всей изслѣдуемой толщи и въ нѣкоторомъ уплотненіи болѣе глубокаго глинистаго слоя, съ другой стороны—громадное накопленіе въ той же толщѣ легко растворимыхъ сульфатовъ и хлоридовъ, причемъ болѣе подвижные хлориды сосредоточены въ верхнемъ слоѣ. Очевидно, что въ силу болѣе пониженнаго залеганія луга, съ котораго взяты изслѣдуемые образцы, атмосферныя воды въ большомъ количествѣ скопляются здѣсь и промываютъ карбонаты во влажное время на большую глубину, съ которой послѣдніе не могутъ вновь подняться. Но въ то же время обогащенныя солями грунтовъ, воды изъ сосѣднихъ высотъ способствуютъ скопленію здѣсь легко растворимыхъ солей: поваренной соли, глауберовой соли, отчасти гипса, которыя, благодаря своей большой растворимости и въ связи съ этимъ большой подвижности, въ сухое время вмѣстѣ съ почвенными растворами по капиллярамъ поднимаются вверхъ и по мѣрѣ испаренія воды осаждаются въ почвенной массѣ. Таково наиболѣе вѣроятное объясненіе генезиса изслѣдуемаго солонца [1]) и оно можетъ намъ въ дальнѣйшемъ дать указанія относительно пріемовъ меліораціи (улучшенія) его.

Выяснимъ теперь условія возможности культуры изслѣдуемаго солонца. Уже слабое развитіе дикой флоры указываетъ здѣсь на неблагопріятное отношеніе ея къ данному солонцу. Что касается нашихъ

[1]) Оно должно быть провѣрено наблюденіями надъ солонцомъ въ различно время года, именно изслѣдованіями относительно перемѣщенія въ его толщѣ растворимыхъ солей.

культурныхъ растеній, то ни одно изъ нихъ не выдержитъ такой громадной концентраціи солей въ почвѣ, среди которыхъ притомъ есть поваренная соль въ порядочномъ количествѣ [1]). Поэтому при имѣющейся концентраціи солей нельзя, повидимому, разсчитывать на возможность культуры даннаго солонца. Представляется необходимымъ уменьшить какимъ либо способомъ громадное количество солей по крайней мѣрѣ въ верхней части почвенной толщи, въ которой будетъ развиваться корневая система культурныхъ растеній. Прежде всего представляется необходимымъ путемъ мѣстныхъ изслѣдованій выяснить значеніе грунтовыхъ водъ для изслѣдуемаго солонца и при помощи дренажа отвести притекающія грунтовыя воды, если онѣ являются источникомъ накопленія солей. Наряду съ этимъ необходимо произвести промываніе солонцеватаго участка, чтобы такимъ путемъ уменьшить количество легкорастворимыхъ солей въ почвѣ. Въ послѣднемъ случаѣ можно воспользоваться пріемами, выработанными практикой меліораціи солонцовъ въ Египтѣ [2]).

Тамъ въ подобныхъ случаяхъ, для удаленія избытка растворимыхъ солей, примѣнялось затопленіе участка водой вмѣстѣ съ дренажемъ его, причемъ прошедшая черезъ верхніе слои почвы и обогащенная солями вода поступала въ дренажныя трубы и отводилась по нимъ вонъ. Такой способъ являлся хотя наиболѣе дорогимъ, но зато наиболѣе быстрымъ и надежнымъ.

[1]) См. объ этомъ: *П. Коссовичъ*. Солонцы, отношеніе къ нимъ растеній и методы опредѣленія солонцеватости почвъ, Ж. Оп. Агр. 1903 г. *Е. В. Гильгардъ*. Природа, цѣнность и использованіе солонцовъ, реф. Ж. Оп. Агр. 1907 г., 789 *Р. Лауриджъ*. Отношеніе различныхъ растеній къ солонцеватости почвъ, реф. тамъ же 821 стр. *Н. Тулайковъ*. Отношеніе различныхъ растеній къ растворимымъ солямъ почвъ. Восточн. Сельск. Хоз. 1906 г. № 19 и сл.

[2]) Thom. Means. Меліорація солонцовъ въ Египтѣ. См. почти полн. переводъ въ Ж. Оп. Агр. 1906 г. 150 стр.

Результаты изслѣдованія деградированной черноземовидной почвы съ опытнаго поля Успенскаго Общества Сельскаго хозяйства Богородицкаго у., Тульской губ. (№№ 41—51 по катал. Лабор. 1906 г.).

(Исполнено по просьбѣ Предсѣдательницы Общества).

Опытное поле Успенскаго Общества Сельскаго Хозяйства, откуда присланы изслѣдованные образцы, расположено при селѣ Успенскомъ, Плесинской волости, Богородицкаго у., Тульской губ. Мѣстность представляетъ равнину съ легкимъ скатомъ къ NW. Овраговъ по близости нѣтъ. Участокъ опытнаго поля вытянутъ съ WNW на OSO вдоль дороги, проходящей по сѣверной его границѣ, причемъ съ юга къ оп. полю примыкаетъ лѣсъ. Почва на всемъ протяженіи представляется однородной. Образцы почвъ были взяты изъ шести разрѣзовъ, сдѣланныхъ въ слѣдующихъ пунктахъ опытнаго поля:

I. Разрѣзъ № 1 сдѣланъ близъ восточной части оп. участка на паровомъ полѣ, въ 42-хъ саж. отъ лѣса и въ 2-хъ саж. отъ границы опытн. участка на глубину 1 метра; растительность была представлена слѣдующими видами: пырей, полынь, свербига, осотъ, василекъ и др.

II. Разрѣзъ № 2 сдѣланъ въ сѣв.-зап. углу на межѣ, около межевого столба, также на глубину около 1 метра.

III. Разрѣзъ № 3 произведенъ на рубежѣ «на десятину дальше на югъ», по сравненію съ разр. № 1, на глубину 65 сант.

IV. Разрѣзъ № 4, какъ и два слѣдующихъ, сдѣланъ въ средней части опытн. участка, на полѣ изъ подъ вики, посѣянной по неудобренному картофелю на глубину 50 сант.

V. Разрѣзъ № 5 произведенъ рядомъ на полѣ изъ подъ вики съ минеральнымъ удобреніемъ на глубину 50 сант.

VI. Разрѣзъ № 6 расположенъ рядомъ съ предыдущимъ, нѣсколько западнѣе, на полѣ изъ подъ вики по картофелю, удобренному навозомъ и золою.

Образцы были взяты г-жей Галактіоновой и членомъ Общества крестьяниномъ изъ разрѣза I—2 мая, изъ разрѣза III—10 мая, а изъ остальныхъ—2 іюня 1906 г. и въ ненарушенномъ состояніи были присланы въ ящикахъ.

Что касается сельскохозяйственныхъ условій, то участки нашни находятся подъ культурой «испоконъ вѣковъ», по словамъ стариковъ прежде примѣнялась сошная обработка почвы, съ 1904 же года пахота производится двухкорпусными эккертовскими плугами, а раздѣлка шведскими боронами. Въ настоящее время введенъ четырехпольный сѣвооборотъ: паръ удобренный (½ занятой викой на зеленый кормъ), озимое (пшеница, рожь), корнеплоды (свекла кормовая и картофель) и яровое (пшеница, овесъ и вика на сѣмена).

Изъ удобреній примѣняется навозъ въ количествѣ 1,200 пудовъ подъ озимое или подъ вику въ пару, съ минеральными же туками опыты производятся подъ всѣ культуры. Навозное удобреніе въ данной мѣстности даетъ благопріятные результаты всегда и подъ всѣ культуры; минеральное же—иногда дѣйствуетъ отрицательно, напр., въ 1905 г. кормовая свекла на унавоженномъ полѣ была очень хороша, на неудобренномъ—средняя и по минеральному удобренію совершенно пропала.

Относительно урожайности мѣстныхъ почвъ сообщаются слѣдующія свѣдѣнія: рожь и пшеница даютъ до 90 пудовъ, овесъ шведскій до 100 пудовъ, свекла—до 2,500 пуд., вика съ овсомъ на зеленый кормъ не вѣшались, сѣмянъ же получается около 100 пуд., причемъ по вѣсу вики больше, чѣмъ овса [1]).

На основаніи внѣшняго изслѣдованія присланныхъ образцовъ почвъ съ опытнаго поля Успенскаго Общества Сельскаго Хозяйства, они могутъ быть морфологически охарактеризованы нижеслѣдующимъ образомъ, причемъ морфологическую характеристику мы начнемъ съ образцовъ II-го разрѣза, какъ наиболѣе типичнаго.

Разрѣзъ № 2 сдѣланъ въ сѣверозападномъ углу опытнаго поля на межѣ около межевого столба, на глубину одного метра.

---

[1]) Всѣ вышеприведенныя свѣдѣнія сообщены Предсѣдателемъ Успенскаго Общества Сельскаго Хозяйства, г-жей М. Галактіоновой.

На разрѣзѣ можно различить слѣдующіе горизонты:

1. Гор. А. мощностью въ 50 сант. (0—50) представляетъ темносѣрый черноватый суглинокъ, который книзу нѣсколько свѣтлѣетъ и получаетъ коричневатый оттѣнокъ; мелкозернистая структура верхней части его съ глубиной становится крупнозернистой; въ сухомъ состояніи перегнойный горизонтъ, особенно въ верхней части, представляется довольно рыхлымъ. Съ кислотой этотъ гор. не вскипаетъ, а реакцію имѣетъ нейтральную. Для анализа была особо выдѣлена верхняя часть его съ 0—20 сант., соотвѣтствующая пахотному слою другихъ образцовъ подгор. A^1, и нижняя часть 20—50 сант. подпахотный слой подгор. A^2.

2. Гор. В—переходный (элювіальный) гор.—залегаетъ на глубинѣ 50—87 сант. и представляетъ свѣтложелтый съ слегка коричневатымъ оттѣнкомъ довольно плотный суглинокъ лёссовиднаго характера съ многочисленными перегнойными подтеками, благодаря чему отдѣльные участки окрашены въ болѣе сѣрый цвѣтъ, вертикальными трещинами масса этого горизонта дѣлится на болѣе или менѣе крупныя столбчатыя отдѣльности. Съ кислотой почва не вскипаетъ, а реакцію на лакмусовую бумажку имѣетъ слабо щелочную. Въ этомъ слоѣ, какъ и въ нижележащемъ, довольно часто встрѣчаются «кротовины». Для анализа образецъ былъ взятъ во всю толщу горизонта.

3. Гор. С—подпочва (иллювіальный гор.), залегаетъ съ глубины 87 сант. и прослѣженъ до глубины 104 сант. Онъ представляетъ свѣтложелтый палевый лёссовидный, довольно пористый суглинокъ, мѣстами со слабо развитой «лжегрибницей» изъ углекислой извести. Отъ кислоты вскипаетъ, а реакцію имѣетъ щелочную. Для анализа былъ взятъ образецъ во всю изслѣдованную толщу горизонта.

Изъ вышеприведеннаго описанія почвеннаго разрѣза слѣдуетъ, что въ данномъ случаѣ мы имѣемъ дѣло съ суглинистымъ черноземомъ, развитымъ на лессовидномъ суглинкѣ.

Разрѣзъ № 1 представляетъ, по сравненію съ разрѣзомъ № 2, болѣе выщелоченную почву; именно, до глубины 104 сант. не наблюдается ни малѣйшаго вскипанія.

Перегнойный гор. А (№ 41 по кат. 1906 г.) достигаетъ нѣсколько большей мощности, именно 65 сант., а по остальнымъ признакамъ сходенъ съ перегнойнымъ гор. вышеописаннаго перваго разрѣза; слѣдуетъ, быть можетъ, отмѣтить, что окраска почвенной массы въ кротовинѣ, находящейся въ самой нижней части разрѣза, представляется болѣе темной, чѣмъ окраска самой верхней части его; это свидѣтельствуетъ о деградаціи почвы. Далѣе обращаютъ на себя вниманіе многочисленные мелкіе ходы и норки (червей). Для изслѣдованія взята верхняя часть (гор. А) съ глубины 0—20 сант.

Переходный гор. В (№ 42 по кат. 1906 г.) прослѣженъ на глубинѣ 65—104 сант. и представляетъ свѣтлокоричневый, мелкопористый, лессовидный выщелоченный суглинокъ, совершенно лишенный углекислой извести. Для анализа былъ взятъ образецъ во всю толщу. Глубже разрѣзъ прослѣженъ не былъ.

Перегнойный гор. (№ 48 по кат. 1906 г.) разрѣза № 3, который былъ сдѣланъ южнѣе № 1 до глубины 65 сант., отличается отъ такового же гор. этого послѣдняго болѣе рѣзко выраженной зернистой структурой и обиліемъ корневищъ пырея, особенно въ верхнихъ 10 см.

Перегнойный гор. (№ 49 по кат. 1906 г.) разрѣза № 4 (въ средней части опытнаго участка) отличается нѣсколько болѣе темносѣрой окраской.

Изъ остальныхъ двухъ образцовъ нужно отмѣтить для перегнойнаго гор. (№ 51 по кат. 1906 г.) разрѣза № 6, что онъ сильно распыленъ на глубинѣ верхнихъ 5 см., а глубже—комковатъ. Такимъ образомъ, по морфологическимъ признакамъ присланные образцы почвы довольно сходны между собою и представляютъ болѣе или менѣе деградированные, весьма возможно, что даже при участіи древесной растительности, суглинистые черноземы; такъ, напр., образецъ изъ разрѣза № 1 болѣе выщелоченъ и вскипаніе у него начинается глубже 1 м.

Для химическаго изслѣдованія изъ всѣхъ шести разрѣзовъ особо былъ выдѣленъ пахотный слой въ 20 сант. Такая глубина его давала возможность сравнивать полученныя данныя съ ранѣе произведенными въ Сел.-Хоз. Хим. Лаборат. анализами почвъ Тульской губ., кромѣ того, для разрѣза № 2 были изслѣдованы и болѣе глубокіе горизонты.

Въ описанныхъ образцахъ прежде всего были опредѣлены главныя составныя части почвы, и затѣмъ для характеристики мѣстнаго почвообразовательнаго процесса въ образцахъ всѣхъ слоевъ болѣе полно представленнаго разрѣза № 2 были проанализированы вещества, перешедшія въ растворъ 10% соляной кислоты, т. называемыя «цеолитныя вещества». Кромѣ того, для выясненія растворимости фосфорной кислоты во всѣхъ десяти образцахъ были опредѣлены количества фосфорной кислоты въ 10% солянокислой и 2% лимоннокислой вытяжкахъ.

Результаты анализа собраны въ трехъ прилагаемыхъ таблицахъ.

Таблица I.

Результаты изслѣдованія образцовъ „деградированныхъ“ суглинистыхъ черноземовъ опытнаго поля Успенскаго общества сельскаго хозяйства Богородицкаго у Тульской губ.

Содержаніе главныхъ составныхъ частей и гигроскопическая вода.

№№ присланныхъ образцовъ (разрѣзовъ).	№№ по каталогу Лаборатоpіи за 1906 г.	Описаніе почвъ.	Названіе горизонтовъ.	Глубина залеганія въ сант.	Часть почвы, прошедшая чрезъ сито въ 1 мм. и взятая для анализа, въ % отъ первоначальн. почвы (въ возд. сух. сост.).	*Гигроскопическая вода.*	Въ 100 частяхъ сухой почвы содержится: Потеря при прокаливаніи.	Минеральныя вещества.	Перегной сжиганіемъ въ кислородѣ *).	Химически-связанная вода.	Азотъ.	% азота въ перегноѣ.	P_2O_5, растворимой въ 10% HC.	P_2O_5, растворимой въ 2% лимонной кислот.	% лимонно-растворимой P_2O_5 отъ 10% HCl раствор.	CO_2.	Реакція на лакмусовую бумажку.	Аналитикъ.
1	41	Восточная часть оп. уч., паровое поле, въ 42 саж. отъ лѣса и въ 2-хъ отъ границы участка. . .	A_1	0–20	100	2,794	11,450	88,550	8,113	2,337	0,337	4,15	0,132	0,0059	4,47	—	Нейтральн.	С. А. Захаровъ и П. Г. Лосевъ.
„	43		B	65–104	„	2,817	3,898	96,102	1,030	2,868	0,093	8,95	0,063	0,0065	10,10	—	„	
2	44	Межа въ сѣв.-западномъуглу оп. уч. Перегнойн. гор. пахотн. слой .	A_1	0–20	„	3,089	12,290	87,710	9,235	3,055	0,383	4,15	0,156	0,0154	9,890	—	„	
„	45	подпах. „ .	A	20–50	„	3,472	9,668	90,332	6,810	2,858	0,299	4,40	0,122	0,0067	5,47	—	„	
„	46	Элювіальн. гор.	B	50–87	„	2,993	5,116	94,884	2,666	3,450	0,188	7,06	0,080	0,0059	7,32	—	Слабо щелочная.	
„	47	Иллювіальн. карбонатн. гор. .	C	87–104	„	3,028	4,760	95,240	1,630	3,130	0,121	7,42	0,089	0,0007	0,81	4,388	Щелочная.	
3	48	Рубежъ, южнѣе 1 разр. на 1 десят. (?)	A_1	0–20	„	3,095	12,328	87,672	9,599	2,729	0,412	4,29	0,156	0,0109	6,96	—	Нейтральн.	
4	49	Средняя часть опытн. участка. Поле изъ подъ вики. по неудобрен. картофелю. .	A_1	0-20	„	2,923	11,012	88,988	7,842	3,170	0,434	5,54	0,156	0,0065	4,18	—	„	
5	50	по картофелю съ минер. уд.	A_1	0–20	„	3,031	11,467	88,536	8,366	3,098	0,360	4,29	0,146	0,0082	5,60	—	„	
6	51	по картофелю съ навозомъ и золою.	A_1	0–20	„	3,268	11,870	88,130	8,439	3,431	0,392	4,65	0,136	0,0065	4,81	—	„	

Изъ данныхъ этихъ таблицъ видно, что по содержанію главныхъ составныхъ частей всѣ изслѣдованныя почвы мало отличаются между собою по количеству перегноя, азота и цеолитныхъ веществъ; онѣ довольно сходны съ суглинистыми черноземами Тульской губ. изъ с. Алексѣевскаго и им. Кроткое [1]) и другихъ мѣстностей сѣверной части черноземной полосы [2]), анализированными въ Сел.-Хоз. Лабораторіи. Отличіе отъ черноземовъ Алексѣевскаго и Кроткаго состоитъ въ нѣсколько меньшемъ содержаніи перегноя и цеолитныхъ веществъ, что въ условіяхъ нахожденія изслѣдуемыхъ почвъ близъ сѣверной границы черноземной области, обычно указываетъ на большую выщелоченность почвъ, на ихъ деградацію. Въ виду послѣдняго обстоятельства изслѣдованныя почвы нужно помѣстить между названными выше суглинистыми черноземами Тульской губ., и сѣрыми лѣсными суглинками. Въ сѣверной части черноземной полосы черноземы и сѣрые лѣсные суглинки залегаютъ рядомъ и связаны между собою незамѣтными переходами въ видѣ черноземовъ, находящихся въ различныхъ стадіяхъ деградаціи. Уже присланные въ Лабораторію образцы показываютъ, что почвенный покровъ опытнаго участка подвергался выщелачиванію неравномѣрно; это сказывается на глубинѣ вскипанія почвенной толщи отъ кислоты (сравните, напр., разрѣзъ № 1 съ № 2) въ связи съ болѣе глубокимъ вымываніемъ карбонатовъ. Болѣе существенныхъ различій въ химической природѣ изслѣдованныхъ образцовъ, повидимому, не произошло, какъ объ этомъ можно судить по количеству отдѣльныхъ веществъ, извлекаемыхъ 10% соляной кислотой (см. табл. II) въ двухъ различно выщелоченныхъ образцахъ.

Содержаніе перегноя въ изслѣдованныхъ почвахъ въ верхнихъ 20 сант. колеблется между 9,599 и 7,842%, и въ этомъ отношеніи онѣ нѣсколько уступаютъ, какъ мы указывали, тульскимъ черноземамъ изъ им. Алексѣевское и Кроткое (10%). Количество азота колеблется въ предѣлахъ 0,434—0,337%, что составляетъ около 4—4,5% отъ количества перегноя; въ этомъ отношеніи изслѣдованныя почвы не обна-

---

[1]) См. Труды С.-Хоз. Хим. Лабор. вып. IV стр. 20 и 194.

[2]) См. Тр. С.-Хоз. Лаб. вып. III стр. 59—71. Изслѣдованіе почвъ опытныхъ полей Курской губ.: и Ж. Оп. Агр. 1901 г. 753 анал. черноз. Орловск. губ., въ статьѣ К. К. Гедройца.

*) Опредѣленія перегноя сдѣланы П. Г. Лосевымъ. [1]) 2,889 / 3,289 } 3,089 [2]) 3,464 / 3,378 } 3,472 [3]) 3,080 / 2,906 } 2,993 [4]) 3,093 / 3,096 } 3,095

Результаты изслѣдованія образцовъ „деградированныхъ“ суглинистыхъ чер
родицкаго уѣзда

Вытяжка 10% со

№№ присланныхъ образцовъ (разрѣзовъ).	№№ по каталогу Лаборатоpіи за 1906 г.	Описаніе почвъ.		Названіе горизонта.	Глубина залеганія въ сантиметрахъ.	Въ 100 ча				
						Минеральныя вещества, нерастворимыя въ HCl.	Минеральныя вещества, нерастворимыя въ HCl и содѣ.	Минеральн. вещества, перешедшія въ растворъ HCl и соды (по разности).	SiO_2 извлекаемая содою. По разности	SiO_2 извлекаемая содою. По непосредственному опредѣленію.
1	41	Восточная часть опытнаго участка.		A	0—20	87,304	—	—	—	—
	43	Паровое поле въ 42 саженяхъ отъ лѣса и 2-хъ отъ границы опытнагополя		B	65—104	85,584	—	—	—	—
2	44	Межа въ сѣверо-западномъ углу опытнаго участка.	Перегнойный горизонтъ. Пахотный слой . .	A_1	0—20	78,280	66,896	20,814	11,384	11,148
	45		Перегнойный горизонтъ. Подпахотный слой	A	20—50	79,738	68,836	21,496	10,902	11,364
	46		Элювіальный переходный горизонтъ. . .	B	50—87	84,152	72,344	22,540	11,808	11,716
	47		Иллювіальный карбонатный горизонтъ .	C	87—104	75,500	64,980	30,260	10,520	10,504

Таблица III.

Составъ цеолитной части деградированныхъ суглинистыхъ черноземовъ опытн. поля Успенск. Общ. Сельск. Хозяйства, Богородицк. у. Тульск. губ.

№№ по катал. Лабораторіи 1906 г.	Описаніе образцовъ.		Глубина залеганія слоевъ въ сантиметр.	Сумма цеолитной части.	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	Mg_2O	K_2O	Na_2O	Аналитикъ.
44	Перегнойн. гор.	Пахотн. слой . .	0–20	21,468	53,140	18,227	16,671	5,999	3,675	2,101	0,186	С. А. Захаровъ.
45		Подпах. слой . .	20–50	21,371	54,406	17,192	17,323	5,185	3,511	2,209	0,173	
46	Переходн. гор. В. . . .		50–87	22,678	52,994	17,480	18,476	4,084	4,312	2,399	0,256	
47	Карбон. гор.		87–104	21,334	50,604	14,521	20,127	9,435	1,842	1,969	1,500	

Таблица II.

ноземовъ опытнаго поля Успенскаго Общества Сельскаго Хозяйства, Бого-Тульской губерніи.

ляной кислотой.

стяхъ сухой почвы содержится.

CO_2	SiO_2, растворившаяся въ HCl.	SO_3	P_2O_5	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Сумма минеральныхъ веществъ, извлекаемая HCl и содою.	Сумма цеолитныхъ веществъ.	$CaCO_3$	$MgCO_3$	Аналитикъ.
—	0,284	0,089	0,132	3,819	3,517	1,326	0,846	0,458	0,024	—	—	—	—	С. А. Захаровъ.
—	0,299	0,041	0,063	4,304	4,196	0,734	0,756	0,447	0,042	—	—	—	—	
—	0,260	0,089	0,156	3,913	3,579	1,288	0,789	0,451	0,040	21,713	21,468	—	—	
—	0,263	0,082	0,122	3,674	3,702	1,108	0,751	0,472	0,037	21,575	21,371	—	—	
—	0,302	0,053	0,080	3,964	4,198	0,926	0,978	0,544	0,058	22,811	22,678	—	—	
4,388	0,292	0,055	0,089	3,098	4,294	6,398	1,250	0,420	0,320	31,108	21,334	7,830	1,799	

руживаютъ различія отъ другихъ черноземныхъ почвъ сѣверной области.

Мѣстный почвообразовательный процессъ можетъ быть охарактеризованъ сравненіемъ данныхъ для отдѣльныхъ горизонтовъ разрѣза № 2 (табл. II).

Почвообразованіе выразилось прежде всего, конечно, въ накопленіи перегноя въ верхнихъ горизонтахъ (9,235% и 6,370% и въ параллельномъ уменьшеніи въ нихъ минеральной части (съ 95,240% въ гор. С до 87,710% въ гор. А). Наиболѣе характернымъ далѣе нужно считать накопленіе въ гор. С карбонатовъ извести и магнезіи (7,830% и 1,799%), что типично для глубокихъ горизонтовъ черноземныхъ почвъ и въ данномъ случаѣ внѣшнимъ образомъ выражается въ возникновеніи известковой «лжегрибницы».

Количество цеолитныхъ веществъ приблизительно одинаково для всѣхъ горизонтовъ (около 21,5%), оно нѣсколько увеличивается для гор. В (22,7%). По своему составу цеолитныя вещества довольно сходны

между собою (см. табл. III); можно лишь отмѣтить нѣкоторое увеличеніе извести и натра въ нижнемъ карбонатномъ (иллювіальномъ) горизонтѣ, и хотя небольшое, но постоянное увеличеніе съ глубиной количества окиси желѣза (съ 16,671 до 20,127%). Послѣднее обстоятельство указываетъ на нѣкоторое, правда небольшое, вымываніе соединеній желѣза изъ верхнихъ слоевъ, что весьма типично, какъ мы знаемъ, для процесса подзолообразованія.

Такимъ образомъ, процессъ почвообразованія въ изслѣдованныхъ почвахъ на ряду съ значительнымъ выщелачиваніемъ извести выражается и въ слабомъ вымываніи желѣза, что характерно для переходной области сѣвернаго района черноземной полосы. Въ болѣе выщелоченныхъ образцахъ совмѣстное проявленіе этихъ двухъ процессовъ должно сказаться еще явственнѣе.

Разсмотримъ теперь изслѣдованные образцы почвъ, какъ среду для питанія культурныхъ растеній, другими словами, съ точки зрѣнія содержанія въ нихъ важнѣйшихъ для питанія растеній веществъ, къ которымъ мы относимъ азотъ, фосфорную кислоту и кали. Для удобства разсмотрѣнія мы собрали соотвѣтственныя данныя въ особую таблицу (табл. IV), въ которую помѣстили также результаты анализа нѣкоторыхъ ранѣе изслѣдованныхъ въ лабораторіи черноземовъ. Въ этой таблицѣ (IV) приведены также количества фосфорной кислоты, растворимой въ 2% лимоннокислой вытяжкѣ (столб. 3), и цифры, показывающія отношеніе ея къ фосфорной кислотѣ, растворимой въ 10% HCl (столб. 4), которое даетъ намъ, правда, условное, представленіе о растворимости и о доступности растеніямъ столь важнаго для питанія ихъ элемента [1]). Въ связи съ растворимой фосфорной кислотой приведены имѣющіяся данныя относительно времени взятія образцовъ въ виду того, что растворимость фосфорной кислоты, какъ показали произведенныя въ Лабораторіи изслѣдованія К. К. Гедройцъ, значительно колеблется по временамъ года и отдѣльнымъ мѣсяцамъ [2]).

[1]) Съ положеніемъ вопроса о доступности фосфорной кислоты растеніямъ можно познакомиться между прочимъ въ ниже приводимыхъ статьяхъ:

К. Гедройцъ. Химическіе методы опредѣленія плодородія почвъ по отношенію къ фосфорной кислотѣ (Журн. Оп. Агр., 1901 г., 745).

К. Гедройцъ. Химич. метод. опред. плод. почвы и т. д. (Журн. Оп. Агр., 1903 г., 403).

Проф. С. М. Богдановъ. Опредѣленіе усвояемой фосфорной кислоты въ почвахъ (Хозяинъ, 1903 г., 21—28, 83—89, 137—143).

А. С. Кудашевъ. Къ вопросу объ опредѣленіи усвояемой фосфорной кислоты (Журн. Оп. Агр., 1905 г., 435).

К. Гедройцъ. Вліяніе известкованія на доступность растеніямъ фосфорной кислоты (Журн. Оп. Агр., 1905 г., 686).

[2]) *К. Гедройцъ.* Къ вопросу объ измѣняемости концентраціи почвеннаго раствора и содержанія въ почвѣ легко растворимыхъ соединеній въ зависимости отъ внѣшнихъ условій. (Журн. Оп. Агр., 1906 г., 521).

Таблица IV.

Главнѣйшія питательныя вещества растеній въ почвахъ опытнаго поля Успенскаго Общества Сельскаго Хозяйства и въ нѣкоторыхъ черноземахъ.

№№ почвенныхъ разрѣзовъ.	№№ образцовъ по катал. Лабор. 1906 г.	Время взятія образцовъ.	Описаніе образцовъ.		Глубина залеганія въ сантим.	Азотъ (N).	Фосфорная кислота (P_2O_5) изъ 10% HCl вытяжки.	Фосфорная кислота (P_2O_5) изъ 2% лимон. кисл. вытяжки.	% лимонно-растворим. P_2O_5 отъ раствор. въ 10% HCl.	Кали (K_2O).	Аналитикъ.
1	41	2/V	Опытное поле Успенскаго Общества Сельскаго Хозяйства. Паровое поле въ вост. части опыт. поля.	A...	0– 20	0,337	0,132	0,0059	4,47	0,458	С. А. Захаровъ.
	43			B..	65–104	0,093	0,063	0,0065	10,10	0,447	
2	44	2/VI	Межа въ сѣверо-западномъ углу участка.	A_1..	0– 20	0,383	0,156	0,0154	9,890	0,451	
	45			A...	20– 50	0,299	0,122	0,0067	5,47	0,472	
	46			B...	50– 87	0,188	0,080	0,0059	7,32	0,544	
	47			C. .	87–104	0,121	0,089	0,0007	0,81	0,420	
3	48	10/V	На югъ отъ 1 разрѣза на рубежѣ A.		0– 20	0,412	0,156	0,0109	6,96	—	
4	49	2/VI	Средняя часть оп. уч. Поле изъ подъ вики.	по неудобренному картофелю. . .	0– 20	0,434	0,156	0,0065	4,18	—	
5	50	2/VI		по картофелю съ минер. удобр. .	0– 20	0,360	0,146	0,0082	5,60	—	
6	51	2/VI		по картофелю съ навозомъ и золой	0– 20	0,392	0,136	0,0065	4,81	—	
	53	?	Имѣніе Алексѣевское Тульск. г., церковная земля клеверо-неутомленная [1]).		0– 20	0,461	0,170	0,0202	11,88	0,518	
	54	?	Тамъ же, Старый хуторъ, клеверо-утомленная [1]).		0– 20	0,493	0,143	0,0115	8,23	0,443	
	44	?	Им. „Кроткое“ Тульск. г. черноземъ на лессовидн. суглин. [2]).		0– 20	0,486	0,149	0,0138	9,26	0,499	
		—	Почва изъ им. Алексѣевское съ поля, среднее за годъ [3]). . .		0– 20	—	—	0,0145	—	—	
		—	Тамъ же изъ питомника, среднее за годъ [4])		0– 20	—	—	0,0151	—	—	
	6	—	Черноземы Орловской губ. им. Фандѣево, хут. Татинка.		0– 18	0,338	0,171	0,0172	10,06	0,281	К. К. Гедройцъ.
	7	—			0– 18	0,346	0,162	0,0140	8,64	0,290	
	8	—			0– 18	0,399	0,174	0,0122	7,01	0,296	
	9	—			0– 18	0,352	0,159	0,0132	8,30	0,319	
	10	—			0– 18	0,461	0,173	0,0161	9,30	2,211	

[1]) Труды С.-хоз. лаб. вып. IV стр. 194. [2]) Тамъ же стр. 20. [3]) Журн. Оп. Агр. 1906 г. 558. [4]) Жур. Опыт. Агр. 1901 г. 833.

Насколько можно судить по даннымъ приводимой таблицы (см. табл. IV), и какъ мы это выше уже отмѣчали, изслѣдованные образцы почвъ по содержанію азота довольно сходны съ сѣверными черноземами и содержатъ его въ значительномъ количествѣ. Несмотря на абсолютно большое содержаніе азота въ этихъ черноземахъ (0,3—0,4%), внесеніе азотистыхъ удобреній для нѣкоторыхъ растеній можетъ повышать урожай, насколько объ этомъ можно судить по даннымъ вегетаціонныхъ опытовъ, напр., съ почвой изъ имѣнія „Кроткое“ [1]). Также почвы изъ им. Алексѣевское, несмотря на ихъ богатство азотомъ, были благодарны за азотистое удобреніе; такъ, азотъ оказался въ первомъ minimum'ѣ для почвы съ церковной земли [2]). Въ виду этого надо полагать, что и изслѣдованныя почвы могутъ нуждаться въ азотистыхъ удобреніяхъ.

Еще болѣе опредѣленно можно высказаться, относительно бѣдности изслѣдованныхъ почвъ опытнаго поля фосфорной кислотой или, точнѣе говоря, легко растворимыми соединеніями фосфорной кислоты. По содержанію фосфорной кислоты, растворимой въ 10% соляной кислотѣ, почвы опытнаго поля приближаются къ другимъ черноземнымъ почвамъ, но количество лимоннорастворимой фосфорной кислоты въ изслѣдуемыхъ почвахъ значительно меньше, чѣмъ въ другихъ, исключая образецъ, взятый на межѣ. Послѣднее обстоятельство, повидимому, указываетъ на истощеніе, благодаря культурѣ, почвъ полей растворимой фосфорной кислотой, которая въ большемъ количествѣ сохранилась на нераспаханномъ участкѣ. Поэтому въ общемъ нужно ожидать, что изслѣдованныя почвы будутъ нуждаться въ фосфорнокислыхъ удобреніяхъ.

Что касается до кали, то изслѣдованныя почвы содержатъ его въ достаточныхъ количествахъ.

---

[1]) *К. Гедройцъ.* Потребность въ удобреніи русскихъ почвъ изъ различныхъ мѣстностей по вегетаціонному методу (Труды Сел.-Хоз. Хим. Лаб въ Спб., вып. IV, 1905 г., 18).

[2]) Тамъ же, стр. 31.

Результаты изслѣдованія деградированнаго чернозема съ Зміевскаго опытнаго поля Казанской губ., Чистопольскаго уѣзда (№ 57—№ 59 по кат. Лаб. 1907 г. [1]).

(Исполнено по просьбѣ Общества сельскихъ хозяевъ Чистоп. у.).

Изслѣдованные образцы почвы доставлены съ Зміевскаго опытнаго поля Общества сельскихъ хозяевъ, Чистопольскаго уѣзда Казанской губ. Разрѣзъ сдѣланъ на пашнѣ, на отлогомъ склонѣ, гдѣ почва въ общемъ однородна.

Образцы взяты 12 окт. 1907 г.

1. Гор. A (№ 57 по кат. Лаб. 1907 г.) представляетъ темносѣрую черноватую массу, комковатозернистой структуры, отчасти распыленную (почвенные комочки легко распадаются въ пыль), рыхлаго сложенія, съ мелкими корнями растеній. Реакція на лакмусовую бумажку слабо кислая. Мощность гор. A равна 50 сант. Для изслѣдованія присланъ образецъ съ глубины 0—24 сант.

2. Гор. B (№ 58 по кат. Лаб. 1907 г.) представляетъ комковатую массу, довольно рыхлую, весьма пористую, окраска которой колеблется отъ темно до свѣтлокоричневой. Обращаютъ на себя вниманіе многочисленные ходы дождевыхъ червей, отчасти выполненные. Реакція почти нейтральная, слегка кисловатая. Мощность гор. B. равна 22 сант. (50—72 сант.), образецъ для изслѣдованія взятъ на всю глубину.

3. Гор. C (№ 59 по кат. Лаб. 1907 г.) представляетъ комковатую массу свѣтлокоричневой окраски, весьма тонко пористую, но вмѣстѣ съ тѣмъ довольно плотную, въ которой мѣстами можно наблюдать бѣлыя прожилки углекислой извести. Масса бурно вскипаетъ отъ кислоты, на лакмусовую бумажку обнаруживаетъ щелочную реакцію. Гор. взятъ въ предѣлахъ 75—85 сант.

По морфологическимъ признакамъ описанный разрѣзъ нужно отнести къ деградированному черноземy, что также подтверждается кислой реакціей верхняго горизонта и щелочной болѣе глубокаго (гор. C), въ которомъ заключаются скопленія углекислой извести.

---

[1]) Анализировалъ С. А. Захаровъ.

Сорная растительность на поляхъ характеризуется слѣдующими видами: полынь, чернобыльникъ, татарникъ, осотъ и пырей.

Что касается сельскохозяйственныхъ условій поля, почва котораго изслѣдована, то они представляются таковыми: меліораціи никакой не производилось; сѣвооборотъ трехпольный; обработка плужная; удобреній не вносится; урожайность ржи въ среднемъ равна 80 пудамъ, а овса 50 пуд. съ десятины. Послѣ дождей почва сильно засы-

хаетъ, даетъ трещины и корку; пашня въ сухую погоду получается комковатой.

Для характеристики мѣстнаго почвообразовательнаго процесса въ образцахъ трехъ горизонтовъ были опредѣлены главныя составныя части и вещества, извлекаемыя 10% соляной кислотой и 10% содой. Результаты анализа собраны въ двухъ прилагаемыхъ таблицахъ. (Табл. I и II).

Московское Общество Сельск. Хозяйства
Отдѣлъ Почвовѣд.
1907 г.

Таблица

Образцы почвеннаго разрѣза Зміевскаго опытнаго поля Чистопольскаго у., Казанской губ.

Содержаніе главныхъ составныхъ частей и вытяжка 10% соляной кислотой.

№№ присланныхъ образцовъ. №№ по каталогу Лабораторіи за 1907 г.	Описаніе почвъ.	Потеря въ сантим.	Часть черезъ сито въ % отъ возд. сух. сост.).	В ъ 100 ч а с т я х ъ										с у х о й п о ч в ы с о д е р ж и т с я.														Примѣчанія.
				Гигроскоп. вода.										SiO_2 извлекаемая содою.														
1 57	Темносѣрый черноватый суглинокъ комковатозернистой структ., рыхлаго сложенія. Гор. А..	[redacted]																								
2 58	Комковатый, довольно рыхлый суглинокъ коричневой окраски. Гор. В..																									
2 59	Комковатый, довольно плотный суглинокъ свѣтло-коричневой окраски съ бѣлыми прожилками $CaCO_3$. Гор. С..																									

Изъ данныхъ первой таблицы видно, что верхній гор. сравнительно богатъ перегноемъ—7,1%. Количество азота въ немъ, хотя абсолютно и велико—0,318%, но въ отношеніи къ количеству перегноя нѣсколько мало—4,48%, тогда какъ для черноземовъ обычно эта цифра равна 5%.

Результаты солянокислой вытяжки показываютъ намъ, что около четверти всей почвенной массы составляютъ, такъ называемыя, «цеолитныя вещества» почвы. Въ этомъ отношеніи изслѣдованная почва весьма близка къ черноземамъ; процессы выщелачиванія щелочно-земельныхъ карбонатовъ выражены сравнительно слабо.

[1]) Опредѣленія сдѣланы П. Г. Лосевымъ.

Таблица II.

Образцы почвеннаго разрѣза Зміевскаго опытнаго поля Казанской губ.

Составъ цеолитной части.

№№ присланныхъ образцовъ.	№№ по каталогу Лаборат. 1907 г.	Описаніе образцовъ.	Глубина залеганія въ сант.	Сумма цеолитной части.	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O
1	57	Темносѣрый суглинокъ, комковато-зерн., отчасти красный . . .	0–24	24,132	49,43	22,59	16,52	4,62	4,34	2,08	0,41
2	58	Комковато-коричневый, порист. суглинокъ. .	49–72	24,884	47,37	24,65	15,92	4,35	4,31	2,05	0,24
3	60	Свѣтлокоричневый суглинокъ съ прожилками $CaCO_3$.	75–85	22,125	48,90	23,31	16,56	11,40	1,16	1,50	0,49

Изъ другихъ данныхъ первой таблицы необходимо указать на большое содержаніе въ глубокомъ горизонтѣ (гор. С) изслѣдуемаго разрѣза карбонатовъ (10,657%), главнымъ образомъ углекислой извести (9,439), благодаря которой этотъ гор. бурно вскипаетъ при обработкѣ кислотой и обнаруживаетъ щелочную реакцію на лакмусовую бумажку.

Принимая во вниманіе богатство карбонатами глубокаго слоя, весьма незначительное вымываніе полуторныхъ окисловъ изъ верхняго слоя и его слабо кислотную реакцію, можно заключить, что процессъ «деградаціи» въ данномъ случаѣ находится въ самомъ началѣ и еще не сказался рѣзко на химизмѣ почвы.

Около половины «цеолитныхъ веществъ» (см. табл. II) составляетъ кремнекислота, болѣе трети приходится на долю полуторныхъ окисловъ и только нѣсколько процентовъ на щелочи, причемъ натръ содержится въ весьма ничтожномъ количествѣ. По составу «цеолитныхъ веществъ» изслѣдованные образцы сходны съ черноземами.

Изъ болѣе важныхъ для питанія растеній веществъ изслѣдованные образцы содержатъ въ достаточномъ количествѣ кали и, повидимому, азотъ, что касается фосфорной кислоты, то ея сравнительно немного. Хотя ближе неизвѣстна форма соединенія, въ которомъ фосфорная кислота находится въ данной почвѣ, но можно ожидать, что почва прежде всего будетъ реагировать на фосфорнокислыя удобренія, а затѣмъ на азотные туки.

Кромѣ того, полезны будутъ всѣ пріемы, клонящіеся къ улучшенію ея физическихъ свойствъ.

Результаты изслѣдованія суглинистой подзолистой почвы съ земскаго Дымковскаго Опытнаго Хозяйства, В. Устюгскаго у., Вологодской губ. (№ 110 по кат. Лаб. 1908 г.).

(Исполнено по просьбѣ В. Устюг. Управы).

Присланный для изслѣдованія образецъ почвы взятъ съ поля земскаго Дымковскаго Опытнаго Хозяйства, Велико-Устюгскаго у. Вологодской губ., и является, по сообщеннымъ свѣдѣніямъ, типичнымъ образцомъ для даннаго поля. Изслѣдованная почва представляетъ тонко песчанистую подзолисто-суглинистую почву, темносѣрой коричневатой окраски, комковатопылеватой структуры.

При изслѣдованіи въ немъ были опредѣлены главныя составныя части, затѣмъ, такъ называемыя, «цеолитныя вещества» почвы и, наконецъ, былъ выясненъ механическій составъ. Механическій анализъ произведенъ по способу Фадѣева-Вильямса безъ выдѣленія иловатыхъ частицъ.

Полученныя данныя сгруппированы въ прилагаемыхъ трехъ таблицахъ, гдѣ для сравненія помѣщены также результаты изслѣдованія подзолистыхъ почвъ Клинскаго опытнаго поля, Московской губ. [1]).

Изъ таблицы первой, гдѣ приведены данныя относительно главныхъ составныхъ частей почвы и веществъ, извлекаемыхъ 10% соляной кислотой, видно, что изслѣдованная почва Дымковскаго опытнаго хозяйства содержитъ, несмотря на сравнительно темную окраску, всего 1,374% перегноя и въ соотвѣтствіи съ этимъ 0,062% азота. Сумма цеолитныхъ веществъ равна 9,648%, т. е. количеству довольно обычному для подзолистыхъ суглинковъ [2]); также характерно въ данномъ случаѣ преобладаніе магнезіи надъ известью; слѣдуетъ далѣе отмѣтить, что въ составѣ цеолитной части (см. табл. 2) количество кремнекислоты равно суммѣ основаній и полуторныхъ окисей, тогда какъ чаще наблюдается нѣкоторое преобладаніе ея надъ остальными элементами. Такимъ образомъ, почва оказывается не особенно рѣзко выщелоченной,

---

[1]) Труды Сельскохоз. хим. Лабор. вып. V. 1907, стр. 10.

[2]) См. тамъ же стр. 7, стр. 41, стр. 45, стр. 52 и др.

что также видно при сравненіи цеолитнаго состава данной почвы Дымковскаго оп. хозяйства съ соотвѣтствующими данными для почвъ Клинскаго оп. поля Московск. губ., въ которыхъ извести и щелочей

Результаты изслѣдованія почвы съ земскаго Дымковскаго

Содержаніе главныхъ составныхъ часте

№№ по каталогу Лабораторіи 1908 г.	Описаніе почвъ.	Гигроскопическая вода.	В ъ 100 ч а с т я х ъ с у									
			Потеря при прокаливаніи.	Минеральныя вещества.	Перегной скитаніемъ въ кислородѣ.	Химически-связанная вода.	Азотъ.	% азота въ перегноѣ.	P_2O_5, растворимой въ 2% лимонной кислотѣ.	% лимонно-растворимой P_2O_5 отъ всей.	Минеральныя вещества, нерастворимыя въ HCl.	Минеральныя вещества, нерастворимыя въ HCl и сод
110	Тонко песчанистый подзолистый суглинокъ, темно-сѣрый, коричневый, комковато-пылеватой структуры, съ поля Дымковскаго оп. хозяйства	1,280	3,630	96,370	1,374 [1]	2,256	0,0620	4,51	0,0493	30,20	91,544	86,89
13	Почва Клинскаго опытнаго поля	1,292	3,858	96,142	2,534	1,324	0,175	6,5	—	—	91,034	83,60
10	Тоже	1,156	2,792	97,208	1,544	1,252	0,113	7,3	—	—	91,913	85,69

Табл. 2.

Результаты изслѣдованія почвы Земскаго Дымковскаго Опытнаго хозяйства В. Устюгскаго уѣзда Вологодской губерніи.

Составъ цеолитной части.

№№ по катал. Лабор.	Описаніе образцовъ.	Глубина залеганія въ сант.	Сумма цеолитныхъ вещ.	SiO_2.	Al_2O_3.	Fe_2O_3.	CaO.	MgO.	K_2O.	Na_2O.
110	Подзолистый суглин. Дымковскаго опытнаго хозяйства	пах. гор.	9,648	50,83	20,44	16,09	3,52	5,26	3,33	1,08
13	Подзолистый суглин. Клинскаго опытн. поля (четырехполье).	0—10	12,710	61,02	15,71	16,32	1,68	3,36	1,41	0,50
10	Оттуда же, восьмиполье	8—18	11,399	56,37	16,59	19,17	1,83	3,83	1,61	0,63

[1]) среднее { 1,302 / 1,446 } 1,374.

въ составѣ цеолитныхъ веществъ въ два раза меньше. Но въ общемъ химическій анализъ свидѣтельствуетъ о подзолистомъ характерѣ изслѣдуемой почвы.

Таблица 1.

опытнаго хозяйства В. Устюгскаго уѣзда, Вологодской губ.

и вытяжка 10% соляной кислотой.

х о й п о ч в ы с о д е р ж и т с я.																
Минеральныя вещества, перешедшія въ растворъ HCl и содой (по разности).	SiO_2, извлекаемая содою.		SiO_2, растворившаяся въ HCl.	SO_3	P_2O_5	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Сумма минеральныхъ веществъ, извлекаемая HCl и содою.	Сумма цеолитныхъ веществъ.	Примѣчанія. Реакція.
	По разности.	По непосредственному опредѣленію.												
9,478	4,652	4,768	0,136	0,046	0,1632	2,018	1,552	0,3397	0,506	0,225	0,104	9,857	9,648	нейтральная.
12,539	7,431	7,143	0,113	0,063	0,077	1,997	2,074	0,213	0,427	0,179	0,064	12,850	12,710	
11,511	6,216	6,323	0,103	0,051	0,069	1,891	2,180	0,209	0,437	0,184	0,072	11,519	11,399	

Табл. 3.

Механическій составъ (въ %% сух. вещ.).

№№ по каталогу Лабораторіи.	Описаніе образцовъ.	Песчаныя частицы.			Пылеватыя частицы.				Иловатыя частицы.	Аналитикъ.
		Крупныя.	Средн ія.	Мелкія.	Песчаныя.	Крупныя.	Средняя.	Мелкія.		
		3–1	1–0,5	0,5–0,25	0,25–0,05	0,05–0,01	0,01–0,005	0,005–0,001	20,001	
110	Подзол. суглин. Дымковскаго опытнаго хозяйства . . .	0	1,08	10,92	50,87	17,05	10,48	9,78		С. А. Захаровъ.
13	Подзол. суглин. Клинскаго опытнаго поля, Московской губ.	0	0,26	0,87	54,46		36,46	3,04	4,53	

Обращаясь далѣе къ механическому составу изслѣдуемой почвы (табл. 3), мы видимъ, что главную массу—ровно половину ея (50,87%) составляютъ песчанопылеватыя частицы, затѣмъ слѣдуетъ крупная пыль и средняя пыль; песчаныхъ частицъ сравнительно немного (12%), также невелико количество глинистыхъ <0,005 м. частицъ (9,78%). Такимъ образомъ, изслѣдуемую почву по механическому составу мы должны отнести къ среднимъ суглинкамъ или, въ частности, тонкопесчанистымъ среднимъ суглинкамъ. Механическій анализъ помимо своей прямой цѣли имѣетъ еще и то значеніе, что позволяетъ по отдѣльнымъ фракціямъ анализа легче оріентироваться въ минералогическомъ составѣ почвы. Такъ, въ данномъ случаѣ песчаныя частицы (> 0,25), насколько можно было наблюдать подъ лупой, почти исключительно состояли изъ округлыхъ зеренъ кварца; въ массѣ песчаной пыли (0,25—0,05) на ряду съ многочисленными зернами того же кварца и отчасти розовыми полевого шпата довольно часто встрѣчались чешуйки бѣлой слюды (мусковита) и рѣже темныя зерна авгита или роговой обманки. Въ минералогическомъ характерѣ болѣе мелкихъ фракцій, насколько можно было опредѣлить, ясно были замѣтны округлыя зерна кварца, но на ряду съ ними встрѣчалась масса зеренъ, окутанныхъ сѣрой землистой корочкой.

Разсматривая далѣе изслѣдованную почву, какъ среду для питанія растеній, мы видимъ, что, изъ трехъ важнѣйшихъ въ этомъ отношеніи элементовъ, она содержитъ сравнительно мало азота—0,062%, по количеству же фосфорной кислоты—0,163% и отчасти кали—0,225% эта почва можетъ быть отнесена къ не бѣднымъ этими элементами почвамъ подзолистаго типа. Отмѣтимъ при этомъ значительную усвояемость фосфорной кислоты въ изслѣдуемой почвѣ, насколько, конечно, объ этомъ можно заключать по количеству фосфорной кислоты, растворимой въ 2% лимонной кислотѣ (0,049%). Такимъ образомъ, можно предполагать, что въ первомъ минимумѣ въ почвѣ Дымковскаго оп. хозяйства окажется азотъ.

Результаты изслѣдованія песчаной подзолистой почвы изъ огорода при домѣ призрѣнія душевнобольныхъ имени Императора Александра III на ст. Удѣльной Финляндской ж. д. Петербургской губ. (№ 31—33 по кат. Лабор. 1905 г.).

(Исполнено по порученію Бюро по земледѣлію и почвовѣдѣнію).

Изслѣдованные образцы почвъ, доставленные Л. Ф. Альтгаузеномъ, были взяты имъ 15 октября изъ огорода при домѣ призрѣнія душевнобольныхъ имени Императора Александра III, находящемся близъ Петербурга, на станціи Удѣльной Финляндской жел. дороги. Было доставлено три слѣдующихъ образца:

I. *Образецъ почвы „старой огородной“* (№ 31 по кат. 1905 г.) представляетъ слегка щебневатую торфянистую супесь, свѣтлокоричневаго цвѣта, съ примѣсью крупныхъ кусочковъ кирпича, угля и растительныхъ остатковъ.

II. *Образецъ „старой торфяной почвы“* (№ 32 по кат. 1905 г.) представляетъ сильно песчанистую торфяную почву, темнокоричневаго цвѣта, съ примѣсью костей и другихъ городскихъ отбросовъ.

III. *Образецъ „вновь раздѣланной почвы“* (№ 33 по кат. 1905 г.) представляетъ слегка щебневатую торфянистую супесь, свѣтлокоричневаго цвѣта съ небольшой примѣсью черепковъ и угля.

Всѣ вышеописанные образцы были взяты на глубину культурнаго слоя; изслѣдованіе ихъ имѣетъ цѣлью постановку на нихъ культурныхъ опытовъ съ удобреніями.

Судя по петрографическому составу, данныя почвы образовались изъ перемытыхъ аллювіальныхъ гравельныхъ песковъ морского происхожденія, состоящихъ изъ зеренъ кварца и полевого шпата, мало вывѣтрѣлыхъ. Присутствіе же въ значительномъ количествѣ неперегнившихъ растительныхъ остатковъ свидѣтельствуетъ о наличности торфообразовательнаго процесса, особенно въ почвѣ № 2. Подобныя торфянистыя крупнозернистыя супеси занимаютъ также и нижнюю часть парка Лѣсного Института.

Согласно указанію Бюро по земледѣлію и почвовѣдѣнію, въ доставленныхъ образцахъ почвъ были опредѣлены изъ важнѣйшихъ для

питанія растеній веществъ азотъ и фосфорная кислота и, кромѣ того, для выясненія необходимости въ известкованіи, содержаніе въ почвахъ извести. Результаты изслѣдованія собраны въ прилагаемой таблицѣ.

Содержаніе главныхъ составныхъ частей.

№№ присланныхъ образцовъ.	№№ по катал. Лаборат. за 1905 г.	Описаніе почвъ.	Часть почвы, прошедшая чрезъ сито въ 1 мм. и взятая для анализа.	Гигроскопическая вода.	Въ 100 частяхъ сухой почвы содержится.					Примѣчанія.	Аналитикъ.
					Потеря при прокаливаніи.	Минеральн. вещества.	Азотъ.	P_2O_5, раств. въ 10% HCl.	CaO.		
I	31	Образецъ „старой огородной почвы“ — слегка щебневатая торфянистая супесь.	80,56	2,041	9,666	90,334	0,414	0,272 [1]	0,539 [2]	Реакція. нейтральн.	С. Захаровъ.
II	32	Образецъ „старой торфяной почвы“ — сильно песчанистая торфяная почва. . .	87,23	2,095	26,773	73,227	0,738	0,253	0,469	слабокислая.	
III	33	Образецъ „вновь раздѣланной почвы“ — слегка щебневатая торфянистая супесь.	78,16	1,775	6,832	93,168	0,298	0,102	0,136	»	

При разсматриваніи данныхъ анализа, нужно принять во вниманіе, что цифры относятся къ мелкозему почвы, т. е. къ части, прошедшей черезъ сито въ 1 м.м., такъ что всѣ полученные результаты должны быть нѣсколько уменьшены при расчетѣ на всю массу почвы.

Изъ данныхъ таблицы видно, что наиболѣе торфянистой почвой оказывается почва II, гдѣ потеря отъ прокаливанія достигаетъ 26,73%, т. е. около четверти всей почвы приходится на долю органическихъ веществъ, тогда какъ въ остальныхъ почвахъ эта величина равна 9,66% и 6,83%. Въ виду весьма незначительнаго содержанія глины въ изслѣдованныхъ почвахъ, количество химически связанной воды въ нихъ должно быть ничтожно и, стало быть, величина потери отъ прокаливанія почти совпадаетъ съ величиной перегноя, почему послѣдній и не опредѣлялся особо.

По содержанію фосфорной кислоты двѣ первыхъ почвы, удобренныя, довольно рѣзко отличаются отъ третьей, неудобренной, именно онѣ содержатъ значительныя количества фосфорной кислоты (0,272% и 0,253%) въ видѣ кальціевыхъ солей. Что касается извести, то по сравненію

[1]) Среднее изъ { 0,274 / 0,270 } [2]) Среднее изъ { 0,530 / 0,547 }

съ количествомъ органическихъ веществъ, количество ея во всѣхъ почвахъ незначительно [1]), на что указываетъ и кислая реакція двухъ послѣднихъ почвъ; также невелико и количество азота, который, кромѣ того, въ изслѣдованныхъ почвахъ находится въ видѣ сложныхъ органоминеральныхъ соединеній и сравнительно мало доступенъ растеніямъ.

Въ виду вышеприведенныхъ данныхъ анализа образцовъ почвъ съ огорода при домѣ призрѣнія душевнобольныхъ, представляется раціональнымъ прежде всего испытать известкованіе. Внесеніе извести уничтожитъ вредную для растеній кислую реакцію почвы и, кромѣ того, создастъ благопріятныя условія для нитрификаціи и использованія т. образомъ растеніями имѣющагося въ почвѣ запаса азота. Неудобренная почва (№ 3) нуждается, кромѣ того, въ фосфорной кислотѣ, которую удобнѣе всего внести, напр., въ видѣ томасъ-шлака, въ послѣднемъ случаѣ особаго известкованія не понадобится.

[1]) Ср. анализы торфяныхъ почвъ въ III-мъ вып. Отч. С.-Хоз. Хим. Лаборат.

Результаты изслѣдованія образцовъ почвъ изъ имѣнія г-жи Галаховой, Кролевецкаго у., Черниговской губ. [1]).

(№ 130 и № 131 по кат. Лаб. 1908 г.).

(Исполнено по просьбѣ владѣлицы имѣнія).

Изслѣдованные образцы почвъ взяты въ имѣніи Е. П. Галаховой близъ села Райгородка, Кролевецкаго у., Черниговской губ., изъ двухъ пунктовъ и представляютъ пахотные слои мѣстныхъ почвъ.

Образецъ I (№ 130 по кат. Лаб. 1908 г.) взятъ съ пониженнаго участка имѣнія и является среднимъ образцомъ для нѣсколькихъ смежныхъ участковъ поля. Эта почва представляетъ тонкопесчаную, пылеватую, слегка комковатую массу свѣтложелтой бѣлесоватой окраски; во время взятія образца поле находилось подъ «толокой»—паромъ; по урожайности почва считается очень бѣдной: даетъ около трехъ копенъ («копъ») урожая съ десятины. Реакція почвы ясно кислая.

Другой средній образецъ II (№ 131 по кат. Лаб. 1908 г.) характеризуетъ пахотный слой полей болѣе повышенной части имѣнія, которая считается болѣе урожайной и даетъ около 8—10 копенъ. Данный образецъ отличается болѣе сѣрой перегнойной окраской по сравненію съ предыдущимъ и менѣе рѣзко выраженной кислой реакціей.

Оба образца представляютъ, судя по морфологическимъ признакамъ, верхніе горизонты мелкопесчанистыхъ подзолистыхъ суглинковъ.

Задача изслѣдованія заключалась въ выясненіи потребности въ удобреніи перваго образца съ повышенной части имѣнія. Для этой цѣли въ данномъ образцѣ были опредѣлены: 1) фосфорная кислота, растворимая въ 10% соляной кислотѣ; 2) фосфорная кислота, растворимая въ 2% лимонной кислотѣ и 3) азотъ.

Получены слѣдующіе результаты:

Влажность		1,396%
Азотъ (N)	0,0472 0,0476	0,0474%
Фосфорная кислота (P_2O_5) растворимая въ 10% соляной кислотѣ	0,0349 0,0969	0,059%
Фосфорная кислота, растворимая въ 2% лимонной кислотѣ		0,0380%

[1]) Анализъ принадлежитъ С. А. Захарову.

Такимъ образомъ, на основаніи вышеприведенныхъ данныхъ анализа можно видѣть, что изслѣдованная почва сравнительно небогата фосфорной кислотой и азотомъ, и надо ожидать, что, по всей вѣроятности, на данной почвѣ будутъ хорошо дѣйствовать фосфорнокислыя и азотистыя удобренія.

Исходя изъ техническихъ и экономическихъ соображеній и принимая во вниманіе результаты анализа, можно рекомендовать скорѣе всего введеніе на изслѣдованной почвѣ мотыльковыхъ въ сѣвооборотъ (клевера) съ примѣненіемъ фосфорнокислыхъ туковъ (томасъ-шлака); послѣдніе цѣлесообразно было бы вносить въ пару подъ рожь, въ которую подсѣвается клеверъ.

Для болѣе полнаго выясненія вопроса о плодородіи изслѣдованной почвы было рѣшено подвергнуть анализу и другой образецъ почвы, взятой съ болѣе возвышенной и урожайной части имѣнія и гдѣ почва отличается болѣе темной перегнойной окраской. Въ обоихъ образцахъ были опредѣлены главныя составныя части и кромѣ того фосфорная кислота, растворимая въ слѣдующихъ реактивахъ: 1) 10% соляной кислотѣ, 2) 0,5 щавелевой кислотѣ, 3) 2% лимонной кислотѣ и 4) 2% уксусной кислотѣ. Результаты изслѣдованія собраны въ прилагаемой таблицѣ.

Результаты изслѣдованія образцовъ подзолистыхъ почвъ Черниговской г., Кролевецкаго у., им. г-жи Галаховой [1]).

№№ по порядку.	№№ по катал. Лаб. 1908 г.	Описаніе образцовъ.	Гигроскопич. вода.	Потеря отъ прокаливанія.	Минеральная часть почвы.	Перегной по Кнопу [2]).	Азотъ (N).	% азота въ перегноѣ.	Фосф. кисл. (P_2O_5) раств. въ 10% HCl.	Фосф. кисл. (P_2O_5), раствор. въ 0,5% щавелев. кисл.	Фосф. кисл., растворимая въ 2% лимон. кисл.	Фосф. кисл., раствор. въ 2% уксусной кисл.	Реакція почвы.
1	130	Мелкозернистый песчанистый суглинокъ свѣтложелтой окраски. Понижен. часть имѣнія	1,396	2,180	97,820	0,680	0,047	6,91	0,096	0,0606	0,0380	0,0038	ясно кисл.
2	131	Такой же, но болѣе сѣрой окраски. Повышенная часть имѣнія. .	0,988	3,160	96,840	1,631	0,063	3,89	0,094	0,0440	0,0333	0,0058	слабо кисл.

[1]) Анализировалъ С. А. Захаровъ.

[2]) Опредѣленія принадлежатъ П. Г. Лосеву.

Изъ данныхъ таблицы можно видѣть, что обѣ изслѣдованныя почвы довольно сходны между собой, только почва съ болѣе повышенной части имѣнія (образ. № 2) отличается, во-первыхъ, нѣсколько большимъ содержаніемъ азота и перегноя (какъ это и было замѣтно по ея окраскѣ), а затѣмъ менѣе кислой реакціей и особенно легко растворимой уксуснорастворимой фосфорной кислоты. Переходящихъ въ растворъ 2% уксусной кислоты фосфорнокислыхъ соединеній въ ней содержится 0,0058% противъ 0,0038% въ образцѣ съ пониженной части имѣнія, т. е. въ 1½ раза больше. Эта разница въ 0,0020% легкорастворимой фосфорной кислоты при расчетѣ на десятину, принимая толщу пахотнаго слоя въ 20 сант. и удѣльный вѣсъ почвы равный 1, даетъ 37,1 килгр. или около 22 пудовъ фосфорной кислоты въ доступной растеніямъ формѣ. Указанное различіе въ растворимости фосфорной кислоты, а равно нѣсколько большее содержаніе азота въ почвѣ (№ 2) съ повышенной части имѣнія, повидимому, и обусловливаетъ ея большую урожайность по сравненію съ почвой пониженной части имѣнія (№ 1).

Такимъ образомъ, приведенныя выше соображенія о причинахъ малой урожайности ранѣе анализированнаго образца почвы (№ 1) при дальнѣйшемъ изслѣдованіи обоихъ образцовъ находятъ себѣ лишь новое подтвержденіе.

Поэтому въ прежней силѣ остаются и практическіе выводы относительно способовъ повышенія урожайности этой почвы (№ 1).

Съ точки зрѣнія методики изслѣдованія плодородія почвъ въ отношеніи фосфорной кислоты интересно отмѣтить, что щавелевая и лимонная кислоты для почвъ даннаго подзолистаго типа являются слишкомъ энергичными растворителями фосфорнокислыхъ соединеній. Въ самомъ дѣлѣ, если мы примемъ количество фосфорной кислоты, растворившейся въ соляной кислотѣ за 100, и вычислимъ относительныя количества фосфорной кислоты, перешедшія въ другія растворимости, то получимъ слѣдующія цифры.

	Фосфорная кислота растворимая въ			
	10% соляной кислотѣ.	0,5% щавел. кислотѣ.	2% лимонн. кислотѣ.	2% уксусн. кислотѣ.
1. Образецъ пониженной части имѣнія.	100	63,12	39,56	3,96
2. Образецъ повышенной части имѣнія.	100	46,80	35,42	6,14

Такимъ образомъ, щавелевая кислота растворяетъ около и даже болѣе половины фосфорной кислоты, переходящей въ растворъ 10% соляной кислоты, лимонная кислота—около 0,4.

Въ настоящее время до извѣстной степени можно считать установленнымъ, что уксусная кислота переводитъ въ растворъ по преимуществу фосфаты извести, тогда какъ лимонная кислота переводитъ въ растворъ также и фосфорную кислоту органоминеральныхъ соединеній и фосфаты желѣза.

Поэтому можно считать, что въ почвѣ съ повышенной части (№ 2) имѣнія находится больше по сравненію съ другимъ образцомъ фосфатовъ извести и это находится въ соотвѣтствіи съ почти нейтральной реакціей этой почвы (обр. № 2).

Что касается дѣйствія щавелевой кислоты, то, повидимому, она разлагаетъ не только упомянутыя группы фосфорнокислыхъ соединеній, но разрушаетъ и болѣе стойкія формы, приближаясь въ этомъ отношеніи къ соляной кислотѣ [1]). Совокупность всѣхъ вышеприведенныхъ данныхъ лишній разъ подтверждаетъ необходимость осмотрительнаго отношенія къ пріемамъ лабораторнаго изслѣдованія плодородія почвъ и вмѣстѣ съ тѣмъ указываетъ, насколько рискованно ограничиваться результатами какой нибудь одной вытяжки, напр., лимонной, для сужденія о богатствѣ почвы легкодоступными для растеній соединеніями фосфорной кислоты.

---

[1]) Въ качествѣ матеріала для выясненія природы фосфорнокислыхъ соединеній растворимыхъ въ уксусной и щавелевой кислотахъ, приводимъ количества кремнекислоты, перешедшей въ растворъ.

	2% уксусная кислота.		0,5 щавелевая кислота.	
	SiO_2.	P_2O_5.	SiO_2.	P_2O_5.
Почва № 1	0,0037%	0,0038%	0,0152%	0,0606%
Почва № 2	0,0121%	0,0058%	0,0170%	0,0404%

Результаты изслѣдованія почвы и подпочвы изъ м. Чаквы близъ Батума съ участка, на которомъ не растетъ чайный кустъ. (№ 19 и № 20 по кат. Лабор. 1904 г.) [1]).

(Исполнено по просьбѣ завѣдующ. Удѣльнымъ питомникомъ **г. Дядюши**).

Изслѣдованные образцы почвы и подпочвы были взяты завѣдующимъ удѣльнымъ питомникомъ въ Чаквѣ близъ Батума г. Дядюшей съ участка Удѣльныхъ чайныхъ плантацій, на которомъ чайный кустъ совершенно не росъ и погибалъ. Участокъ этотъ расположенъ на склонѣ холма съ угломъ паденія около 15°. Болѣе подробныхъ свѣдѣній о ситуаціи почвеннаго разрѣза сообщено не было. Цѣлью изслѣдованія присланныхъ образцовъ является выясненіе условій, неблагопріятныхъ для культуры чая. Образцы были взяты въ зимнее время и доставлены въ сыромъ состояніи въ ящикѣ, раздѣленномъ на двѣ части.

Образецъ № 1 гор. А. (№ 19 по катал. 1904 г.), взятый на глубину отъ 0—27 сант., представляетъ черноватую суглинистую массу мелко-орѣховатой структуры, довольно рыхлую (въ измельченномъ состояніи темносѣраго цвѣта съ коричневымъ оттѣнкомъ); въ нижней части окраска его становится свѣтлѣе и мелко-пятнистой отъ примѣси буроватыхъ, свѣтложелтыхъ, бѣлесоватыхъ орѣховатыхъ комочковъ суглинистой подпочвы, такъ что нижнюю часть, можетъ быть, и слѣдовало бы выдѣлить въ гор. В. Въ массѣ почвы встрѣчаются кусочки угля и остатки растеній. Съ кислотой почва не вскипаетъ, реакцію на лакмусовую бумажку имѣетъ почти нейтральную, слабо щелочную. [1]).

Образецъ № 2 гор. С. (№ 20 по катал. Лаб. 1904 г.), взятый съ глубины 27—54 сант., характеризуется свѣтложелтой коричневатой окраской (въ измельченномъ состояніи свѣтлокоричневаго цвѣта съ сѣроватымъ оттѣнкомъ), многочисленными бѣловатыми комочками и такого же цвѣта примазками; сложеніе имѣетъ рыхлое; въ массѣ подпочвы встрѣчаются остатки растеній. Отъ кислоты не вскипаетъ реакцію на лакмусовую бумажку имѣетъ нейтральную.

Для выясненія характера почвообразовательнаго процесса, а также причинъ неблагопріятнаго дѣйствія данной почвы на чайный кустъ, въ присланныхъ образцахъ были опредѣлены: 1) главныя составныя части, 2) вещества, извлекаемыя 10% HCl, 3) легкорастворимыя со-

Таблица 1.

Результаты изслѣдованія почвы изъ Чаквинскаго удѣльнаго имѣнія близъ Батума. Главныя составныя части и 10% HCl вытяжка [2]).

№№ по порядку.	№№ по каталогу 1904 г.	Описаніе почвъ.	Глубина залеганія въ сантиметрахъ.	Часть прошедшая черезъ сито въ 1 мм.	Гигроскопическая вода.	Главныя составныя части. Потеря отъ прокаливанія.	Минеральная составная часть.	Перегной (по Кнопу) [2]).	Азотъ.	% N въ перегноѣ.	Химически связанная вода.	Минеральныя вещества не раств. HCl изъ	HCl изъ 10 гр. сухой почвы извлекаетъ. Минеральныя вещества, нераств. въ HCl и Na_2CO_3.	SiO_2 извлекаемая содой. По разности.	SiO_2 извлекаемая содой. Прямымъ опредѣленіемъ.	SiO_2	SO_3	P_2O_5	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Сумма извлеченныхъ HCl и Na_2CO_3 веществъ.	Сумма „цеолитныхъ“ веществъ.	Аналитикъ.
1	19	Перегнойн. гор. (А) темносѣрый, рыхлый мелко-орѣховатый суглинокъ .	0–27	100	13,606	11,610	88,390	5,186	0,119	2,12	6,524	58,67	33,012	27,664	27,704	0,373	0,092	0,169	14,394	4,310	2,300	4,363	0,096	0,139	53,936	53,675	С. А. Захаровъ.
2	20	Подпочва (гор. С)— свѣтло-желтый рыхлый суглинокъ.	27–54	»	14,668	6,200	93,800	0,682	0,051	7,51	5,518	66,68	33,428	33,260	33,092	0,441	0,048	0,076	14,342	4,526	1,818	4,308	0,082	0,167	58,900	58,776	

[1]) Анализировалъ С. А. Захаровъ.
[2]) „ П. Г. Лосевъ.

[1]) Необходимо замѣтитъ, что реакція испытывалась уже послѣ высушиванія почвы, а не въ свѣжеприсланныхъ образцахъ.
[2]) Анализировалъ С. А. Захаровъ.

единенія и, наконецъ, для обоихъ слоевъ былъ произведенъ механическій анализъ.

При разсмотрѣніи главныхъ составныхъ частей почвы (табл. 1) обращаетъ на себя вниманіе большая гигроскопичность изслѣдованныхъ образцовъ (13,606 и 14,608%) и большая величина потери отъ прокаливанія (11,610% и 6,200%). Перегноя въ верхнемъ гор. содержится около 5%, а въ подпочвѣ 0,682%; отмѣтимъ, что въ изслѣдованномъ ранѣе Лабораторіею образцѣ латеритной почвы изъ Чаквы [1]) содержаніе гигроскопической воды 9,90%, потеря отъ прокаливанія равнялась—17,52% и перегноя было 7,19%; такъ что въ этомъ отношеніи наблюдается опредѣленное сходство между анализируемой почвой и латеритной.

Переходя къ обзору результатовъ 10% солянокислой вытяжки, мы должны прежде указать на колоссальную величину веществъ, извлекаемыхъ кислотой изъ почвъ, на громадное количество т. н. «цеолитныхъ» веществъ почвы, которыя, какъ въ верхнемъ, такъ и во второмъ слоѣ, составляютъ болѣе половины всей почвенной массы; при чемъ въ составѣ цеолитныхъ веществъ (см. табл. 2) нѣсколько болѣе половины приходится на долю кремнекислоты, а въ другой половинѣ преобладаютъ полуторные окислы, а затѣмъ магнезія; извести сравнительно съ послѣдней немного, особенно же мало щелочей.

Таблица 2.

Процентный составъ „цеолитной части".

№№ по порядку.	№№ по каталогу 1904 г.	Описаніе образцовъ.	Сумма цеолитной части.	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O
1	19	Перегнойн. гор. (А) темносѣрый рыхлый, мелко-орѣховатый суглинокъ.	53,675	52,30	26,82	8,03	4,29	8,13	0,18	0,26
2	20	Подпочва (гор. С)—свѣтло-желтый, рыхлый суглинокъ . . .	58,776	57,05	24,41	7,70	3,09	7,33	0,13	0,28

[1]) См. Тр. Сельскохоз. Хим. Лаб. въ С.П.Б. Вып. V, стр. 172.

Въ виду большого количества кремнекислоты, остатокъ отъ содовой вытяжки былъ подвергнутъ вторичной обработкѣ растворомъ соды, но при этомъ были найдены лишь слѣды кремневой кислоты (0,010% SiO_2 въ гор. А и 0,009%—гор. С.). Кромѣ того, опять таки въ виду громаднаго количества кремнекислоты, небольшія навѣски первоначальной почвы (5 гр.) подвергались обработкѣ на водяной банѣ 100 к. с. 10% раствора соды въ теченіе 12 часовъ и повторной въ теченіе 6 часовъ, но и въ этомъ случаѣ количество извлеченной кремнекислоты было незначительно, а именно въ гор. А равнялось 0,388%, а въ гор. С.—0,316%.

Переходимъ теперь къ результатамъ 2-хъ минутной водной вытяжки (см. табл. 3). Вытяжка изъ верхняго гор. слегка окрашена въ буроватый цвѣтъ перегнойными веществами, а изъ болѣе глубокаго

Таблица 3.

Водная 2-хъ минутная вытяжка [1]).

№№ по порядку.	№№ по каталогу 1904 г.	Описаніе образцовъ.	Цвѣтъ.	Прозрачность.	Сухой остатокъ.	Прокаленный остатокъ.	Потеря отъ прокаливанія.	Щелочность въ Na_2CO_3.	Cl	SO_3	SiO_2	CaO
1	19	Перегнойн. гор. (А) темносѣрый, рыхлый, мелко-орѣховатый суглинокъ.	сл. буров.	прозр.	0,1173	0,0629	0,0544	0,0055	0,0288	0,0025	—	0,0086
2	20	Подпочва (гор. С)—свѣтло-желтый, рыхлый суглинокъ. . .	безцв.	»	0,0604	0,0307	0,0297	0,0032	0,0228	0,0014	0,0018	0,0022

безцвѣтна, та и другая прозрачны. Количество сухого остатка въ верхнемъ слоѣ равно 0,12%, а въ нижнемъ всего 0,06%, послѣ прокаливанія вѣсъ остатка уменьшается наполовину. Изъ веществъ, перешедшихъ въ водную вытяжку, обращаетъ на себя вниманіе количество хлора (Cl), достигающее здѣсь въ обоихъ слояхъ—0,03%, такъ что прокаленный остатокъ главнымъ образомъ состоитъ изъ хлоридовъ.

По механическому составу изслѣдуемыя почвы характеризуются преобладаніемъ «песчаной» пыли (0,25—0,05 мм.), составляющей около $^1/_3$ всей почвенной массы, мелкихъ частицъ (мелкой пыли и иловатыхъ частицъ) сравнительно немного. Интересно отмѣтить, что фракціи

[1]) Анализировалъ С. А. Захаровъ.

Таблица 4.

Механическій составъ [1]) (по сокращенному способу Фадѣева-Вильямса) въ %% сухихъ веществъ.

№№ по порядку.	№№ по катал. 1904 г.	Описаніе образцовъ.	Размѣры частицъ въ м.м.				
			> 0,25	0,25–0,05	0,05–0,01	0,01–0,005	< 0,005
1	19	Перегнойн. гор. (А) темносѣрый, рыхлый, мелко-орѣховатый суглинокъ	19,76	29,06	19,66	22,43	9,09
2	20	Подпочва (гор. С.)—свѣтло-желтый, рыхлый суглинокъ	9,52	34,98	21,75	33,75	

крупнѣе 0,25 мм. въ обоихъ горизонтахъ почти нацѣло состоятъ изъ обломковъ темныхъ желѣзистыхъ минераловъ, авгитовъ или роговыхъ обманокъ, которыхъ весьма мало замѣтно въ другихъ фракціяхъ. Въ общемъ механическій анализъ показываетъ, что изслѣдованные образцы двухъ горизонтовъ чаквинской почвы довольно сходны по составу и могутъ быть отнесены къ среднимъ суглинкамъ.

Приведенныя данныя анализа показываютъ въ составѣ изслѣдованной почвы цѣлый рядъ своеобразныхъ чертъ, съ которыми намъ не приходилось еще имѣть дѣла. Въ изслѣдованныхъ образцахъ мы имѣемъ почву изъ области, если и не особенно типичной, то, во всякомъ случаѣ, изъ мѣстности, сходной съ областями, гдѣ имѣетъ мѣсто типъ латеритнаго почвообразованія. Почвообразовательный процессъ этого типа при нормальныхъ типичныхъ условіяхъ, какъ извѣстно, проявляется въ энергичномъ выносѣ изъ почвенной массы всѣхъ основаній, за исключеніемъ окиси желѣза и глинозема, благодаря чему послѣдніе накопляются въ почвѣ въ весьма большихъ количествахъ; одновременно съ выносомъ щелочныхъ и щелочноземельныхъ основаній происходитъ весьма сильное вымываніе и кремневой кислоты, которою почвенная масса оказывается относительно весьма бѣдною [2]). Легкорастворимыми солями эти почвы весьма бѣдны, такъ какъ онѣ образуются въ субтропическихъ областяхъ съ обильными атмосферными осадками, гдѣ почвы сильно выщелачиваются. Между тѣмъ, аналитическія данныя изслѣдованной почвы намъ показываютъ, что образцы, подвергнутые анализу, весьма богаты кремнекислотой въ т. н. «цеолитной части»,—что содержаніе въ нихъ магнезіи и извести

[1]) Анализировалъ С. А. Захаровъ.

[2] См. «Латеритный типъ» въ Отч. С.-х. Хим. Лабораторіи. Вып. V, стр. 169.

весьма значительно, и притомъ въ верхнемъ слоѣ этихъ основаній даже нѣсколько болѣе, чѣмъ въ нижнемъ, и, наконецъ, что почва оказалась съ большимъ содержаніемъ хлора, указывающимъ на обиліе въ нихъ легкорастворимыхъ солей. Всѣ отмѣченныя особенности въ химическомъ составѣ изслѣдованной почвы стоятъ въ прямомъ противорѣчіи съ типичными чертами для нормальныхъ латеритныхъ почвъ.

Только богатство изслѣдованныхъ почвъ глиноземомъ, и отчасти окисью желѣза, и бѣдность ихъ каліемъ, переходящимъ въ солянокислую вытяжку, находятся въ согласіи съ характерными признаками для латеритныхъ почвъ. Останавливаясь на выясненіи отмѣченнаго противорѣчія, мы должны замѣтить, что, къ сожалѣнію, у насъ нѣтъ необходимыхъ данныхъ объ условіяхъ залеганія изслѣдованной почвы; а поэтому, наши объясненія могутъ быть въ значительной степени только предположительными.

Богатство изслѣдованной почвы «цеолитной» кремнекислотой, относительно большое содержаніе въ ней магнезіи и извести и обиліе хлора, всѣ эти особенности ея химическаго состава, при залеганіи данной почвы въ латеритной области, указываютъ на то, что въ образованіи ея существенная роль должна принадлежать веществамъ, приносимымъ въ грунтовыхъ водахъ, т. е., что къ этой почвѣ, по условіямъ ея залеганія (внизу склона), должны были подходить грунтовыя воды, которыя и насыщали ее кремнекислотой, магнезіей и известью, именно, тѣми веществами, которыя выносились изъ почвенныхъ слоевъ вышележащихъ участковъ при типичномъ латеритномъ почвообразованіи, въ нихъ проявлявшемся.

Съ этимъ предположеніемъ въ полномъ согласіи находится и обиліе въ изслѣдованной почвѣ хлористыхъ солей, обогащеніе почвы которыми въ данныхъ климатическихъ условіяхъ только и можетъ быть объяснено притокомъ грунтовыхъ водъ къ почвѣ и ихъ концентраціею здѣсь благодаря усиленному испаренію.

Принятіе вышеприведенныхъ условій генезиса изслѣдованной почвы естественно приводитъ къ выводу, что наиболѣе вѣроятными причинами гибели на этой почвѣ чайнаго куста должны быть: пересыщеніе почвы влагою, недостаточная ея провѣтриваемость и, какъ послѣдствіе этого, образованіе въ почвѣ вредной для растеній закиси желѣза, и, наконецъ, накопленіе въ почвѣ хлористыхъ солей въ количествѣ, гибельномъ для чайнаго куста.

Анализъ воды.

Результаты изслѣдованія образцовъ воды Псковской губерніи.

(№№ 147, 148, 149 и 150 по кат. Лаб. 1908 г.).

(Исполнено по порученію Департамента Земледѣлія).

Четыре образца воды: 1) вода изъ ручья Лудушка; 2) вода изъ рѣчки Черехи; 3) вода изъ озера Финькова и 4) вода дренажная, были присланы Департ. Земл. въ Лабораторію для химическаго анализа, съ цѣлью выясненія степени пригодности ихъ для мочки льна.

Произведенный Лабораторіей анализъ означенныхъ образцовъ далъ слѣдующіе результаты:

Результаты изслѣдованія 4-хъ образцовъ воды Псковской губ. (№№ 147, 148, 149 и 150 по каталогу Лабораторіи 1908 года).

№№ по каталогу Лаборатории.	Описаніе.	Реакція воды.	Цвѣтъ воды.	Осадокъ, бывшій въ присланной водѣ.	N_2O_5	Въ одномъ литрѣ воды содержится:								Общая жесткость воды въ нѣмецкихъ градусахъ.	Аналитикъ.
						Сухого остатка.		SiO_2+ нерастворимый въ HCl остатокъ.	SO_3	Cl.	Al_2O_3 + Fe_2O_3.	CaO.	MgO.		
						Не прокаленнаго.	Прокаленнаго.								
						gr.	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.		
147	Вода изъ ручья Лудушка.	Нейтральная.	Безцвѣтная.	Небольшой буроватый осадокъ.	Ничтожные слѣды.	0,2788	0,1733	0,0100	Нѣтъ.	0,0099	0,0020	0,0946	0,0273	12,2°	П. Г. Лосевъ.
148	Вода изъ рѣки Черехи.	Тоже.	Слегка желтоватая.	Тоже.	Слѣды.	0,2633	0,1601	0,0032	Слѣды.	0,0330	0,0027	0,0732	0,0186	9,2°	
149	Вода изъ озера Финьково.	Тоже.	Безцвѣтная.	Тоже.	Ясные слѣды.	0,2045	0,1128	0,0022	Нѣтъ.	0,0132	0,0030	0,0618	0,0152	7,7°	
150	Вода дренажная.	Тоже.	Слегка желтоватая.	Небольшой бурый осадокъ.	Нѣтъ.	0,1793	0,1063	0,0087	Ясные слѣды.	Слѣды.	0,0057	0,0537	0,0162	7,0	

Какъ показываетъ таблица, всѣ изслѣдованные образцы воды оказались сравнительно мягкими и съ малымъ содержаніемъ полуторныхъ окисловъ; при чемъ первые два образца—вода изъ ручья Лудушка и вода изъ рѣчки Черехи, болѣе жесткія, нежели остальныя двѣ, по даннымъ анализа, очень близко подходятъ къ водѣ Серебрянаго пруда, им. Вятскаго Губернскаго Земства „Чураковскій заводъ“ (см. Отчетъ Сел.-Хоз. Хим. Лабораторіи. Годъ I, стр. 50), оказавшейся, по изслѣдованію Сел.-Хоз. Лабораторіи, наиболѣе мягкой сравнительно съ водами двухъ другихъ прудовъ этого же имѣнія. Поэтому можно полагать, что изслѣдованныя воды окажутся пригодными для мочки льна.

Изслѣдованія удобреній.

За отчетный періодъ С.-Х. Химической Лабораторіей Г. У. З. и З. произведены слѣдующіе анализы удобрительныхъ туковъ:

Томасъ-шлакъ [1]).

№ образца по каталогу Лабораторіи.	Откуда образецъ.	Влажность.	Общее содерж. P_2O_5. По указанію фирмы.	Общее содерж. P_2O_5. По даннымъ Лаборат.	Лимонно-раств. P_2O_5. По даннымъ Лаборатоpіи.	Отношеніе раствор. P_2O_5 къ общему содержанію. По дан.	Отношеніе раствор. P_2O_5 къ общему содержанію. Лаборат.	Тонкость помола.
№ 119. 1908 г.	Островская У. Земская Управа, отъ Селюгина, въ г. Островѣ .	0,08	17	16,73	13,36	79,8		58,8

Мартеновскіе шлаки.

113	Александровск. завода, Олонецкаго Горнаго округа	1,18	4,55	—	4,01	91,09		—
114	Кыштымскаго завода. .	1,11	6,91	—	6,67	96,67		—
115	Нязе-Петровск. завода .	1,12	2,02	—	1,56	75,0		—

Суперфосфатъ.

№ образца по каталогу Лабораторіи 1908 г.	Откуда образецъ.	Влажность.	Общее содержаніе P_2O_5. По указанію фирмы.	Общее содержаніе P_2O_5. По опредѣленію Лабораторіи.	Водорастворимая P_2O_5 по опредѣленію Лабораторіи.	Отношеніе раствор. P_2O_5 къ общ. кол.
118	Островская У. Земская Управа. Купл. у Мееровича въ Двинскѣ .	14,01	13—14	13,85	12,33	—
127	Островская У. Земская Управа. Тентелевск. завода	18,06	13—14	12,98	11,73	90,38
128	Островская У. Земская Управа. Англійскій. Отъ Мееровича въ Двинскѣ	12,30	—	13,80	12,55	90,93
132	Бѣльскаго общ. сел.-хоз. Изъ Риги, отъ Мееровича	12,17	13—14	13,93	13,17	94,54

[1]) Всѣ опредѣленія производились согласно постановленія союза Германскихъ с-х. опытныхъ станцій. Анализировалъ С. А. Захаровъ.

Результаты анализа костяной муки, доставленной въ Лабораторію агрономомъ Велико-Устюжской Уѣздной Земской Управы съ кустарнаго завода Полднева (№ 16 по кат. Лаб. 1907 г.).

Влажность	4,87%
Потеря отъ прокаливанія . . .	28,09%
Золы	70,71%
Песка	1,20%
Фосфорной кислоты (P_2O_5) . . .	28,54%
Азота (N)	2,74%

Механическій составъ таковъ:

1) Частицъ < 0,3 мм.	32,0%
2) Частицъ 0,3—0,5 мм.	29,9%
3) Частицъ 0,5—0,7 „	19,3%
4) Частицъ > 0,7 мм.	18,8%

Результаты изслѣдованія образцовъ золы изъ мусоросожигательныхъ печей гор. Царскаго Села (№№ 17—22 по кат. Лаб. 1907 г.).

(Исполнено по просьбѣ г. завѣдующаго очистной станціей).

Анализированные образцы золы получены изъ мусоросожигательныхъ печей города Царскаго Села и присланы для изслѣдованія ихъ въ отношеніи пригодности для сельскаго хозяйства. Всего доставлено шесть образцовъ золы:

1. (№ 17 по кат. Лабор. 1907 г.). Образецъ золы изъ главной камеры.
2. (№ 18 по кат. 1907 г.). Образецъ золы изъ общаго борова.
3. (№ 19 по кат. 1907 г.). Образецъ золы изъ подъ котловъ № 2.
4. (№ 20 по кат. 1907 г.). Образецъ шлаковой золы.
5. (№ 21 по кат. 1907 г.). Образецъ изъ поддувала.
5. (№ 22 по кат. 1907 г.). Образецъ изъ пылеуловителя.

По внѣшнимъ признакамъ всѣ образцы дѣлятся на двѣ группы; два изъ нихъ — № 4 и № 5 грубозернисты и на ряду съ мелкими частицами содержатъ обломки кирпича, стекла, куски угля и камешки, тогда какъ остальные четыре образца представляются мелкозернистыми, пылеватыми; среди нихъ № 6 отличается своей болѣе темной коричневой окраской.

Въ описанныхъ образцахъ были опредѣлены наиболѣе важныя для питанія растеній вещества, какъ-то: фосфорная кислота, кали и

въ нѣкоторыхъ азотъ и, кромѣ того, влажность и потеря отъ прокаливанія и количество остатка, нерастворимаго въ 5% соляной кислотѣ. При этомъ крупнозернистые образцы были просѣяны черезъ сито въ 3 мм., съ цѣлью отдѣленія болѣе грубыхъ примѣсей, и анализировалась лишь мелкая часть.

Результаты анализа видны изъ нижеслѣдующей таблицы:

Результаты анализа золы *)

изъ мусоросжигательныхъ печей г. Царскаго Села.

	При отсѣваніи получилось.		Въ 100 частяхъ золы содержится:								
			Зола мелкихъ частицъ.					Въ водн. выт.	Въ водн. выт.	Въ 5% HCl выт.	
	Крупныхъ частей.	Мелкихъ частей.	Влажность.	Потеря при прокаливаніи до смачиван.	Потеря послѣ смачиванія.	Отъ смачиван. и прокалив. увеличилось.	P_2O_5.	K_2O.	Na_2O.	Нерастворим. остатокъ.	CaO.
№ 17 (1) зола	—	—	0,100	0,850	—	2,520	1,3151	1,0245	0,5797	65,188	11,949
№ 18 (2) »	—	—	0,682	3,960	1,114	—	1,5179	1,5797	0,9273	57,145	14,098
№ 19 (3) »	—	—	0,424	3,518	—	0,212	1,5044 1,6196 } 1,5620	1,2770	0,7524	57,467	13,477
№ 20 (4) »	55,2 gr.	174,5 gr.	0,698	3,140	1,520	—	0,7183	0,1142	0,1280	82,782	5,303
№ 21 (5) »	53,7 gr.	339,7 gr.	0,168	3,094	0,626	—	0,5437	0,2656	0,1850	80,803	6,444
№ 22 (6) »	—	—	1,102	9,178	4,598	—	1,8677	2,4680	1,1180	46,647	17,143

Результаты изслѣдованія образцовъ чилійской селитры, доставленныхъ Моршанской Уѣздной Земской Управой (№ 1—№ 3 по кат. Лаб. 1908 г.).

Изслѣдованные образцы чилійской селитры—№ 1 и № 2 и неизвѣстнаго тука № 3 получены Моршанской Уѣздной Земской Управой отъ Московской конторы Тентелевскаго завода въ 1906 и 1907 г.г.

Селитра, перемѣшанная въ измельченномъ состояніи съ почвою и внесенная въ качествѣ мѣстнаго удобренія подъ рожь при осеннихъ посѣвахъ 1907 г., обнаружила сильно ядовитое дѣйствіе, которое сказалось въ крайнемъ угнетеніи растеній. Дѣлянки, получившія селитру въ количествѣ одного пуда азота на десятину и больше, поздней осенью

*) Анализировалъ П. Лосевъ.

выглядѣли совсѣмъ черными, тогда какъ дѣлянки, не получившія этого удобренія или же удобренныя сѣрнокислымъ аммоніемъ, представляли густые коврики раскустившейся зелени. Изслѣдованіе растеній на дѣлянкахъ, удобренныхъ селитрой, обнаружило, что всѣ сѣмена проросли и дали темнозеленые всходы, которые, однако, не развились далѣе первоначальной трубочки или первыхъ одного—двухъ листиковъ.

Подобнаго дѣйствія селитры ранѣе здѣсь не наблюдалось. По сообщенію г. Чернаго, земскаго агронома Владим. губ., селитра, полученная отъ Тентелевскаго завода въ 1907 г., во Владимирской губ. также произвела угнетающее дѣйствіе на почвы, анализъ же (нуждающійся, однако, по словамъ г. Чернаго, въ провѣркѣ) обнаружилъ въ этой селитрѣ большое содержаніе перхлората [1]).

Согласно просьбѣ Моршанской Земской Управы, въ двухъ присланныхъ образцахъ чилійской селитры было опредѣлено количество перхлората.

Изслѣдованія производились по способу, принятому для контроля удобреній въ Германіи, при чемъ на ряду съ объемнымъ примѣнялся и вѣсовой методъ опредѣленія хлоридовъ. Кромѣ количества хлорной кислоты (соли которой, собственно, извѣстны подъ именемъ перхлоратовъ), производилось опредѣленіе и хлорноватыхъ солей.

Результаты получены слѣдующіе:

Количество хлора.

	Первоначальное.		Послѣ возстановленія цинкомъ.	Послѣ возстановленія сплавленіемъ съ содой.	
№ 1. Чилійская селитра	0,367	0,359 0,374	0,547	0,669	0,606 0,731
№ 2. Чилійская селитра	0,729	0,727 0,731	0,682	0,810	0,769 0,850

На основаніи этихъ данныхъ можно заключить, что образецъ селитры № 1 содержитъ 0,480% хлорновато-каліевой соли и 0,493% хлорнонатріевой или перхлората; образецъ же № 2 солей хлорноватой кислоты не содержитъ, количество же перхлората равно въ немъ 0,264%.

Что касается природы образца тука № 3, то качественное испытаніе обнаружило, что онъ содержитъ: большое количество хлора, нѣкоторое количество сѣрной кислоты, затѣмъ магнезію, кали и натръ. Въ виду этого, явилось предположеніе, что образецъ представляетъ калійный тукъ, и потому въ немъ было сдѣлано количественное опредѣленіе кали, котораго оказалось—9,36%; вмѣстѣ съ тѣмъ содержаніе хлора достигаетъ большой цифры—54,06%. Очевидно, въ данномъ случаѣ мы имѣемъ дѣло съ карналитомъ.

[1]) Вышеприведенныя свѣдѣнія заимствованы изъ сообщенія Моршанской Уѣздной Земской Управы.

Изслѣдованіе растеній.

Результаты изслѣдованія образца сахарнаго сиропа, добытаго изъ стеблей земляной груши [1]) (№ 2 и № 3 по кат. Лаб. 1907 г.).

(Исполнено по порученію Департамента Земледѣлія).

Присланный г. Хрѣнниковымъ для изслѣдованія образецъ сахарнаго сиропа былъ полученъ по способу диффузіи изъ рѣзаннаго стебля ботвы земляной груши (Helianthus annuus) и уваренъ до густоты сиропа [2]). Изслѣдованіе должно было выяснить вопросъ о пригодности ботвы земляной груши для производства сахара. Для этой цѣли было также доставлено небольшое количество ботвы, а именно: три стебля земляной груши. По приблизительному расчету г. Хрѣнникова, процентное содержаніе сахара по отношенію къ вѣсу сухой ботвы равно отъ 12 до 18%%.

Сахарный сиропъ изъ стебля земляной груши представляетъ густую темную жидкость (въ разбавленномъ растворѣ она имѣетъ темно-кофейный цвѣтъ), сладкую на вкусъ и пріятнаго запаха. Удѣльный вѣсъ ея равенъ 1,2311. На лакмусовую бумажку сиропъ даетъ ясно кислую реакцію.

Анализу былъ подвергнутъ какъ присланный сиропъ земляной груши, такъ и экстрактъ (водная вытяжка) изъ измельченныхъ стеблей [3]). При этомъ опредѣлялся удѣльный вѣсъ съ помощью вѣсовъ Мора-Тралеса и по таблицѣ Баллинга опредѣлялся вѣсовой процентъ экстрактивныхъ веществъ, съ другой стороны содержаніе ихъ опредѣлялось непосредственнымъ выпариваніемъ опредѣленнаго объема жидкости [4]). Кромѣ того, было опредѣлено количество веществъ, возста-

[1]) Анализъ произведенъ С. Захаровымъ.

[2]) Образцы ботвы земляной груши и сахарнаго сиропа изъ нея доставлены инженеръ-технологомъ г. Хрѣнниковымъ изъ окрестностей Ессентуковъ на сѣв. Кавказѣ.

[3]) Навѣска въ 10 gr. обрабатывалась 1.000 воды нѣсколько часовъ на водяной банѣ, удѣльный вѣсъ экстракта былъ равенъ 1,0011 и реакція была нейтральною.

[4]) Въ послѣднемъ случаѣ нужно принять во вниманіе возможность процессовъ окисленія.

новляющихъ жидкость Фелинга, непосредственно въ сиропѣ и экстрактѣ и затѣмъ количество тѣхъ же веществъ послѣ гидратаціи дѣйствіемъ соляной кислоты (уд. в.=1,125) въ теченіе двухъ часовъ на водяной банѣ, съ цѣлью выяснить количество моносахаридовъ съ одной стороны и остальныхъ сахаровъ во второмъ случаѣ. Полученные результаты приводятся въ слѣдующей таблицѣ:

№№ по каталогу 1907 г.	Описаніе образцовъ.	Вода.	Экстрактивныя вещества.	Моносахариды.	Дисахариды и трисахариды.	Не-сахары.
2	Сахарный сиропъ въ % объемѣ.	45,96	58	41,72 [1])	2,28	14
2	Сахарный сиропъ въ % вѣсѣ.	56,10	47,1	33,73	2,01	12,56
3	Ботва стеблей земляной груши	8,52	27,0	12,76 [2])	6,27 [3])	7,97

Изъ данныхъ вышеприведенной таблицы видно, что сахарный сиропъ изъ ботвы земляной груши содержитъ почти только одни моносахариды и всего 2,28% другихъ сахаровъ; но это, однако, не даетъ основанія предполагать, что въ сиропѣ съ самаго начала было такъ мало другихъ сахаровъ, такъ какъ, во первыхъ, неизвѣстно—была ли произведена пастеризація сока и тѣмъ устранена дѣятельность энзимъ, а, во вторыхъ, сахарный сиропъ имѣетъ ясно кислую реакцію, что также не исключаетъ возможности постепенной гидратаціи. Дѣйствительно, изслѣдованіе вытяжки съ стеблей ботвы показываетъ, что количество монозъ равно 12,76%, другихъ сахаровъ—6,27%.

Жидкость Фелинга послѣ гидратаціи увеличивается въ полтора раза по сравненію съ первоначальнымъ объемомъ (съ 12,76% до 19,03%). Количество же моносахаридовъ въ стебляхъ ботвы земляной груши равно 12%, а ди- и трисахаридовъ—6%.

Результаты изслѣдованія образцовъ пшеничныхъ отрубей и пшеничнаго повала, доставленныхъ изъ Чернскаго уѣзда Тульской губ. (№№ 4 и 5 по кат. Лаб. 1907 г.) [4]).

Присланные для изслѣдованія образцы пшеничныхъ отрубей и пшеничнаго «повала» (мѣстное названіе) доставлены П. И. Левицкимъ и, по его сообщенію, представляютъ продукты, получаемые на мѣстѣ

[1]) Среднее изъ { 40,28 / 43,16 [2]) Среднее изъ { 12,76 / 12,76 [3]) Среднее изъ { 6,24 / 6,30

[4]) Анализъ принадлежитъ С. А. Захарову.

и на крупчатныхъ мельницахъ. Эти продукты употребляются крестьянами и хозяевами Тульской губерніи въ качествѣ кормовыхъ средствъ въ неурожайные годы, при чемъ «повалъ» разцѣнивается дороже, хотя вообще отзывы о кормовомъ достоинствѣ обоихъ продуктовъ существуютъ различные. По внѣшнему виду «повалъ» существенно отличается отъ отрубей своею измельченностью, приближаясь въ этомъ отношеніи къ мукѣ. Въ виду сказаннаго представлялось интереснымъ выяснить путемъ химическаго анализа содержаніе въ обоихъ продуктахъ главныхъ группъ питательныхъ веществъ. Результаты анализа пшеничныхъ отрубей и повала собраны въ таблицѣ.

Результаты анализа отрубей и «повала» пшеничныхъ изъ Тульской губ.

(въ %% сухого вещества).

№№ по каталогу Лабораторіи за 1907 годъ.	Описаніе образцовъ.	Зола сырая.	Общее количество азота.	Сырой бѣлокъ по азоту.	Жиръ сырой.	Клѣтчатка сырая.	Безазотистыя экстрактивныя вещества по разности.	Азотъ бѣлковыхъ веществъ.	Бѣлки по бѣлковому азоту.	Азотъ небѣлковыхъ веществъ.	Вещества, возстановляющія Фелингову жидкость.	Аналитикъ.
4	Отруби пшеничныя	5,033	2,533 [1])	15,830	4,128	8,571	66,439	2,204	13,773	0,329	46,680	С. А. Захаровъ.
5	«Повалъ» пшеничный	5,513	2,995 [2])	18,720	4,392	6,683	64,692	2,901	18,130	0,094	46,300	

На основаніи данныхъ анализа видно, что эти кормовые продукты довольно сходны между собою. Отличіе же наблюдается лишь въ томъ, что «повалъ» болѣе богатъ азотомъ и бѣлковыми веществами по сравненію съ отрубями и нѣсколько бѣднѣе клѣтчаткой, кромѣ того, «повалъ», какъ мы уже отмѣтили, гораздо лучше измельченъ. Названными отличіями и можно объяснить болѣе высокую оцѣнку «повала» сравнительно съ отрубями [3]).

[1]) Среднее изъ . . { 2,556 / 2,510

[2]) Среднее изъ . . { 2,985 / 3,004

[3]) Ср. результаты анализа кормовъ опытнаго поля Донского об-ва с.-хоз. въ Трудахъ с.-хоз. лаб. вып. V, 114. Спб. 1907.

Результаты изслѣдованія образца льняной мякины урожая 1905 г. (?), доставленной г. Фохтомъ (№ 35 по кат. Лаб. 1906 г.).

Изслѣдованный образецъ льняной мякины былъ присланъ г. Фохтомъ изъ имѣнія Пады, Саратовской губ.; по его сообщенію, скармливаніе изслѣдованной мякины вызвало заболѣваніе и смерть животныхъ. Болѣзнь выражалась лихорадочнымъ состояніемъ; передъ смертью раздувался животъ, вскрытіе обнаружило воспаленіе легкихъ и тонкихъ кишекъ. При предварительномъ изслѣдованіи, въ виду отсутствія указаній на возможность отравленія, было обращено вниманіе на большое содержаніе землистыхъ примѣсей.

Анализъ, произведенный Лабораторіей, обнаружилъ въ данномъ образцѣ льняной мякины 19,45% золы и въ томъ числѣ 9,18% веществъ нерастворимыхъ въ 10% HCl, которыя представляютъ песокъ и землю, и такимъ образомъ подтвердилъ выше приведенное заключеніе о непригодности въ качествѣ корма мякины со столь значительною примѣсью.

Анализъ веществъ, не вошедшихъ въ предыдущіе отдѣлы.

Результаты изслѣдованія трехъ образцовъ швейнфуртской зелени, присланныхъ Департаментомъ Земледѣлія (№ 59, по кат. Лаб. 1907 г. и №№ 138 и 146 по кат. 1908 г.).

Швейнфуртская зелень, образцы которой были присланы для изслѣдованія, предназначалась для борьбы съ вредителями сельскаго хозяйства.

Изслѣдованіе образцовъ дало слѣдующіе результаты:

№№ по каталогу Лабораторіи.	Описаніе.	Въ 100 частяхъ вещества содержится мышьяковистаго ангидрида (As_2O_3).	Аналитикъ.
59 по каталогу 1907 г.	Швейнфуртская зелень отъ фирмы Gademann въ Франкфуртѣ на Майнѣ. . . .	57,180	П. Г. Лосевъ.
138 по каталогу 1908 г.	Швейнфуртская зелень фабрики И. Е. Деріенъ въ Цвикау подъ № 707. . . .	55,696	
146a по каталогу 1908 г.	Швейнфуртская зелень отъ фирмы Gademann въ Швейнфуртѣ на Майнѣ . . .	55,250	
146b по каталогу 1908 г.	Той же фирмы.	55,60	

Такимъ образомъ, содержаніе мышьяковистаго ангидрида въ изслѣдованныхъ образцахъ довольно близко подходитъ къ среднему составу швейнфуртской зелени, содержащей 58,7% мышьяковистаго ангидрида.

Результаты изслѣдованія четырехъ образцовъ мѣднаго купороса, присланныхъ Департаментомъ Земледѣлія (№№ 55 и 56 по кат. 1907 г. и №№ 145 и 158 по кат. 1908 г.).

Анализъ изслѣдуемыхъ образцовъ далъ слѣдующіе результаты:

№№ по каталогу Лабораторіи.	Описаніе.	Кристаллизаціонная вода.	Окись мѣди (CuO).	Мѣдный купоросъ ($CuSO_4+5H_2O$).	Окись желѣза (Fe_2O_3).	Аналитикъ.
		Въ процентахъ.				
	Мѣдный купоросъ					
55 (1907 г.).	отъ фирмы Philipp Muhsam	36,085	29,860	93,631	—	П. Г. Лосевъ.
56 (1907 г.).	Мѣдный купоросъ отъ фирмы Хаина изъ Берлина. .	36,360	30,250	94,854	—	
145 (1908 г.).	Мѣдный купоросъ С.-Петербургскаго монетнаго двора .	36,598	30,790	96,547	0,645	
158 (1908 г.).	Мѣдный купоросъ (фирма не указана).	37,350	29,240	92,287	0,055	

Такимъ образомъ, на основаніи полученныхъ данныхъ анализа, изслѣдованные образцы №№ 55, 56, 145 и 158 нельзя признать достаточно чистыми продуктами.

Результаты изслѣдованія образцовъ желѣзнаго купороса, доставленныхъ съ С.-Петербургскаго желѣзопрокатнаго и проволочнаго завода Ф. Мартенса (№№ 39 и 40 по кат. Лаб. 1906 г.).

(Исполнено по порученію Департамента Земледѣлія).

Изслѣдованные образцы желѣзнаго купороса доставлены съ С.-Петербургскаго желѣзопрокатнаго и проволочнаго завода Ф. Мартенса и предназначаются для борьбы съ грибными болѣзнями сельскохозяйственныхъ растеній. Въ присланныхъ образцахъ были опредѣлены: кристаллизаціонная вода прокаливаніемъ при 250—300° и окись желѣза (вѣсовымъ и объемнымъ способомъ); полученныя данныя приводятся въ нижеслѣдующей таблицѣ.

№№ присланныхъ образцовъ.	№№ по каталогу Лаборат. 1906 г.	Описаніе образца.	Кристаллиз. вода, выдѣлившаяся при 250—300°.	Окись желѣза (Fe_2O_3) вѣс. спос.	Окись желѣза (Fe_2O_3) объемн. способомъ.	Окись желѣза. Среднее изъ двухъ предыдущихъ.	Желѣзн. купоросъ ($FeSO_4+7H_2O$) по Fe_2O_3.	Аналитикъ.
1	39	Желѣзный купоросъ съ завода Мартенса.	45,817	28,150	28,116	28,133	97,763	П. Г. Лосевъ.
2	40		45,143	28,307	28,294	28,301	98,344	

Изъ данныхъ вышеприведенной таблицы слѣдуетъ, что количество воды въ обоихъ анализированныхъ образцахъ почти совпадаетъ съ теоретическимъ (45,323%) и что содержаніе примѣси постороннихъ веществъ весьма незначительно. Такимъ образомъ, оба анализированныхъ образца можно признать чистыми препаратами желѣзнаго купороса.

Результаты изслѣдованія трехъ образцовъ хлористаго барія, присланныхъ Департаментомъ Земледѣлія (№ 98 по кат. Лаб. 1906 г. и №№ 137 и 139 по кат. 1908 г.).

(Исполнено по порученію Департамента Земледѣлія).

Анализъ изслѣдуемыхъ образцовъ далъ слѣдующіе результаты:

въ 100 частяхъ вещества содержится:

№№ по каталогу Лабораторіи.	Описаніе.	Кристаллизаціонная вода.	Окись барія (BaO).	Хлористый барій $BaCl_2+2H_2O$ (по BaO).	Аналитикъ.
38 по каталогу 1906 г.	Хлористый барій Рижскаго химич. завода «Гловеръ».	16,596	62,168	97,550	
137	Хлористый барій техно-хим.				

Результаты изслѣдованія образца «полисульфида», служащаго для борьбы съ грибными болѣзнями растеній (№ 126 по кат. Лаб. 1905 г.).

(Изслѣдовано по порученію Департамента Земледѣлія).

Изслѣдованный образецъ полисульфида подъ названіемъ „Thiopol“ (Hugouneng & C., Lodève) представляетъ плитки, весьма плотныя, желтоватосѣраго цвѣта. Въ водѣ полисульфидъ растворяется почти нацѣло (1 ч. полисульфида на 100 ч. воды) и даетъ темножелтый растворъ сильно щелочной реакціи, съ запахомъ сѣроводорода. При стояніи изъ раствора выпадаетъ сѣра.

Качественныя реакціи обнаружили наличность сѣры въ видѣ сѣрнистыхъ соединеній. При обработкѣ кислотой выдѣлялся сѣроводородъ и выпадала сѣра. При прокаливаніи выдѣлялся сѣроводородъ, далѣе возгонялась сѣра, осаждавшаяся на стѣнкахъ пробирки, на днѣ пробирки остается сплавленная сѣроватая масса, повидимому, здѣсь происходитъ разложеніе многосѣрнистаго соединенія и переходъ его въ односѣрнистое.

Такимъ образомъ, изслѣдуемое вещество, повидимому, представляетъ многосѣрнистый растворимый сульфидъ. Изъ основаній былъ обнаруженъ натрій.

При количественномъ изслѣдованіи образца полисульфида въ немъ было опредѣлено слѣдующее:

1. Количество натра (Na).	23,77
2. Количество общее сѣры (S)	77,83
	101.160%

Полученныя цифры довольно близки къ теоретическимъ: 22,33% Na и 77,67% сѣры (S) пятисѣрнистаго сульфида.

Результаты изслѣдованія образца «азурина», употребляемаго при

Качественныя реакціи обнаружили присутствіе кристаллизаціонной воды, мѣди, амміака и сѣрной кислоты.

Количественный анализъ названныхъ веществъ далъ слѣдующія цифры:

Влажность (кристаллизаціонная вода)		8,08%
Окись мѣди (CuO)	32,52 32,40	32,46%
Амміакъ (NH_3)	29,21 26,95	28,08%
Сѣрная кислота (SO_3)	32,15 34,24	33,19%
		101,81%

Полученныя цифры весьма близко совпадаютъ съ теоретическими для двойной сѣрномѣдноамміачной соли состава $CuO.\ 4\ NH_3.\ SO_3.\ H_2O$, а именно:

Вода	7,32%
Окись мѣди (CuO)	32,38%
Амміакъ (NH_3)	27,76%
Сѣрная кислота (SO_3)	32,54%

Такимъ образомъ, составъ „азурина“ можно признать тожественнымъ съ составомъ выше приведенной двойной сѣромѣдноамміачной соли.

Результаты изслѣдованія образца краски для масла «Рижской фабрики С. Майзель и сыновья», присланнаго Департаментомъ Земледѣлія [1]).

(Исполнено по порученію Департамента Земледѣлія).

Образецъ краски для масла „Рижской фабрики С. Майзель и сыновья“ былъ присланъ въ сельскохозяйственную химическую Лабораторію Департаментомъ Земледѣлія отъ 16 іюля 1908 года для выясненія вопроса о нахожденіи въ ней вредныхъ для организма человѣка веществъ, какъ-то: анилиновыхъ, амидо- и азосоединеній и т. п.

Изслѣдованіе означенной краски было произведено въ двухъ направленіяхъ.

Во первыхъ, съ ней были продѣланы всѣ реакціи на желтыя и оранжевыя смоляныя краски, къ которымъ относятся всѣ анилиновыя, азо—и другія искусственныя краски, приведенныя въ классическомъ сочиненіи Lunge по техническому анализу (Chemisch-technische Untersuchungsmethoden, T. 3, стр. 946).

---

[1]) Изслѣдовалъ К. К. Гедройцъ.

Результаты показали, что изслѣдовавшаяся краска не идентична ни съ одной изъ искусственныхъ красокъ, имѣющихся въ таблицахъ указанной книги.

Во вторыхъ, изслѣдованіе было произведено по König'у (Untersuchung landwirtsch. u. gewerble wichtiger. Stolte 1906 г., стр. 862). Результаты показали, что красящій пигментъ изслѣдовавшейся краски по реакціямъ, приводимымъ König'омъ для красокъ, примѣняющихся для подкраски масла, тождественъ съ красящимъ пигментомъ морковнаго сока: это же подтверждаютъ реакціи, продѣланныя въ лабораторіи съ морковнымъ сокомъ.

Такимъ образомъ, на основаніи этого изслѣдованія, можно съ извѣстной увѣренностью сказать, что въ изслѣдованномъ въ сельскохозяйственной химической Лабораторіи образцѣ краски красящимъ веществомъ является морковный сокъ.

Въ виду важности вопроса и трудности получить вполнѣ опредѣленный отвѣтъ о всѣхъ красящихъ началахъ, каковыя могли бы встрѣтиться въ изслѣдовавшемся образцѣ краски, Лабораторіи представлялось бы желательнымъ произвести изслѣдованіе той же краски въ какой либо лабораторіи по изслѣдованію пищевыхъ продуктовъ, а также испытать дѣйствіе этой краски на животныхъ.

Результаты изслѣдованія образца сѣроуглерода, доставленнаго г. Морицемъ въ Ригѣ (№ 140 по кат. Лаб. 1908 г. [1]).

(Исполнено по порученію Департамента Земледѣлія).

Изслѣдованный образецъ сѣроуглерода, примѣняемаго для борьбы съ сусликами, доставленъ г. Морицемъ въ Ригѣ и представляетъ свѣтлую, прозрачную свѣтопреломляющую жидкость съ рѣдечнымъ запахомъ.

Химическое изслѣдованіе обнаружило: нейтральную реакцію и отсутствіе сѣроводорода и сѣры, другихъ неулетучивающихся примѣсей было найдено ничтожное количество—0,0058%.

Изъ физическихъ свойствъ были опредѣлены: удѣльный вѣсъ, который оказался равнымъ 1,28 (нормальный 1,27), и точка кипѣнія, оказавшаяся равной 46,75° С. (нормальная 46,5—47,5) [2]).

Такимъ образомъ, по своимъ химическимъ свойствамъ изслѣдованный образецъ можетъ быть признанъ достаточно чистымъ препаратомъ.

---

[1]) Анализировалъ П. Г. Лосевъ.

[2]) См. «Труды С.-Хоз. Хим. Лаб.» вып. V стр. 119.

Результаты изслѣдованія четырехъ образцовъ сѣроуглерода (№ 1—4 по кат. Лаб. за 1909 г.) [1]).

(Исполнено по порученію Департамента Земледѣлія).

Изслѣдованіе указанныхъ образцовъ сѣроуглерода было произведено Лабораторіей двумя способами: объемнымъ (методъ Luck-Magano [2]) и помощью перегонки.

Результаты изслѣдованія получились слѣдующіе:

№№ по каталогу Лаборатоpіи 1909 г.	Обозначеніе образца.	Реакція.	Удѣльный вѣсъ.	Сѣроводородъ (H_2S).	Сѣроуглеродъ по непосредственному опредѣленію.	Сѣроуглеродъ перегонкой при 46°,5—48°.	Примѣси: вода, муть и жидкость съ болѣе высокой точкой кипѣнія.	Примѣчаніе.	Аналитикъ.
					въ процентахъ.				
1	Оренбургской губ. Р. К-та.	нейтральная.	1,287	нѣтъ.	79,723	83,708	14,448	безцвѣтный, влажный съ небольшой мутью.	П. Г. Лосевъ.
2	Изъ войск. склада .	ясно кислая.	1,188	»	48,370	54,239	44,374	безцвѣтный, влажный, мутный.	
3	Самарск. земства. .	нейтральная.	1,2906	»	66,744	71,824	26,447	желтый, мутный съ кусками войлока.	
4	Уральской фермы. .	нейтральная.	1,2892	»	86,095	90,627	7,638	безцвѣтный, влажный, мутный.	

цахъ (по непосредственному опредѣленію съ внесеніемъ этой поправки) выразится слѣдующими цифрами:

	% содержаніе сѣроуглерода по непосредственному опредѣленію съ внесеніемъ поправки.
№ 1	83,2%
№ 2	51,9 »
№ 3	70,2 »
№ 4	89,6 »

Полученное такимъ образомъ процентное содержаніе сѣроуглерода почти совпадаетъ съ тѣмъ, которое получено перегонкой.

---

[1]) Анализировалъ П. Г. Лосевъ.

[2]) Zeitschr. f. anal. Chem. 1882, стр. 133.

Относительно приводимыхъ здѣсь цифръ надо замѣтить слѣдующее. Методы непосредственнаго опредѣленія сѣроуглерода мало разработаны: что касается метода, примѣнявшагося въ данномъ случаѣ, то изслѣдованіе его Лабораторіей надъ чистымъ препаратомъ сѣроуглерода показало, что онъ даетъ преуменьшенные результаты приблизительно на 3,5%. Если это число прибавить къ выше приведенному процентному содержанію сѣроуглерода по непосредственному опредѣленію, то содержаніе сѣроуглерода въ изслѣдовавшихся образцахъ (по непосредственному опредѣленію съ внесеніемъ этой поправки) выразится слѣдующими цифрами:

Чистый сѣроуглеродъ долженъ обладать слѣдующими свойствами: нейтральной реакціей, удѣльнымъ вѣсомъ=1,27, точкой кипѣнія 46—47°, при каковой онъ долженъ нацѣло отгоняться. Такимъ образомъ, какъ видно изъ данныхъ анализа, всѣ четыре изслѣдованныхъ образца представляютъ собой далеко не чистые продукты. Если даже принять отогнанный при 46,548° продуктъ за сѣроуглеродъ (что съ извѣстной приблизительностью можно сдѣлать), то и въ этомъ случаѣ наивысшее содержаніе CS_2 въ изслѣдованныхъ образцахъ достигаетъ всего 90,6%.

Результаты изслѣдованія образцовъ пчелинаго воска и искусственной вощины, доставленныхъ Вятскимъ губернскимъ пчеловодомъ (№№ 13—15 по кат. Лаб. 1907 г.) [1]).

(Исполнено по порученію Департамента Земледѣлія).

Изслѣдованные образцы пчелинаго воска и искусственной вощины были доставлены Вятскимъ губернскимъ пчеловодомъ съ цѣлью выясненія чистоты данныхъ продуктовъ [2]).

При изслѣдованіи образца воска оказалось, что онъ состоитъ изъ кусковъ двухъ сортовъ, болѣе свѣтлаго желтаго воска и болѣе темно окрашеннаго красно-желтаго воска, въ виду чего оба сорта анализировались отдѣльно.

Изъ опредѣленія нѣкоторыхъ физическихъ свойствъ, а именно: температуры плавленія и удѣльнаго вѣса (см. табл. ниже), а также качественныхъ пробъ на обычныя примѣси воска выяснилось, что въ замѣтныхъ количествахъ постороннихъ веществъ изслѣдуемые образцы воска и вощины не содержатъ.

Произведенный далѣе количественный анализъ отдѣльныхъ составныхъ частей воска подтвердилъ сдѣланное выше заключеніе. Результаты анализа приводятся въ прилагаемой таблицѣ, гдѣ помѣщены также и данныя опредѣленія физическихъ свойствъ.

Результаты изслѣдованія образцовъ воска и искусственной вощины, доставленныхъ Вятскимъ Губернскимъ пчеловодомъ.

№№ по каталогу Лабораторіи 1907 года.	Описаніе образцовъ.	Удѣльный вѣсъ.	Температура плавленія.	Кислотность по Hübl-ю, выраженная въ mlg ѣдкаго кали.	Эфирность, выраженная въ mlg ѣдкаго кали.	Число омыляемости.	Отношеніе чиселъ эфирности къ кислотности.	Аналитикъ.
13	Воскъ красножелтый.	0,963	61,5	19,69	82,06	101,75	4,16	С. Захаровъ.
14	Воскъ желтый.	0,978	62,0	21,34	81,91	103,25	3,84	
15	Вощина.	0,960	61,5	20,52	79,66	100,18	3,88	

[1]) Анализъ произведенъ С. А. Захаровымъ.

[2]) Никакихъ свѣдѣній о происхожденіи образцовъ сообщено не было.

Изъ данныхъ приведенной таблицы видно, что, какъ физическія свойства, такъ и химическій составъ изслѣдованныхъ образцовъ воска и вощины не отклоняются отъ нормъ, обычныхъ для чистаго пчелинаго воска. Особенно характерно отношеніе чиселъ кислотности и эфирности, на которомъ опредѣленнымъ образомъ сказывается присутствіе тѣхъ или другихъ примѣсей. Въ настоящемъ случаѣ это отношеніе не выходитъ за предѣлы 3,6—4,8, обычныхъ для чистыхъ сортовъ пчелинаго воска.

Такимъ образомъ, на основаніи вышеприведенныхъ данныхъ изслѣдованные образцы пчелинаго воска и искусственной вощины можно признать достаточно чистыми продуктами.

Методы химическаго анализа почвъ, принятые въ Сельскохозяйственной Химической Лабораторіи.

Составилъ К. К. Гедройцъ.

Глава I.

Подготовка почвы для анализа.

Образецъ почвы разстилается тонкимъ слоемъ на бумагѣ въ помѣщеніи, гдѣ не производится работъ съ какимъ либо вреднымъ для анализа газомъ, и такимъ образомъ приводится въ воздушно-сухое состояніе.

Приведенная въ воздушно-сухое состояніе почва подвергается легкому растиранію въ ступкѣ деревяннымъ пестикомъ съ каучуковымъ наконечникомъ и просѣванію чрезъ сито съ отверстіями въ 1 мил. Прошедшая часть почвы помѣщается въ банку съ притертой пробкой; отсюда берутъ затѣмъ нужныя для анализа навѣски почвы. Такимъ образомъ, химическому анализу у насъ подвергается только часть почвы, прошедшая чрезъ сито въ 1 мил., часть же ея, не прошедшая чрезъ это сито, откидывается; но для опредѣленности мы взвѣшиваемъ и ту и другую часть (или общее количество почвы, взятой для растиранія, и часть, не прошедшую чрезъ сито) и въ таблицахъ анализа указываемъ вѣсъ почвы, прошедшей чрезъ сито, въ процентахъ отъ общаго ея вѣса.

Въ подготовленной такимъ образомъ къ анализу почвѣ и помѣщенной въ банку съ притертой пробкой опредѣляется гигроскопическая вода.

Опредѣленіе гигроскопической воды. 5 гр. почвы въ сушильномъ стаканчикѣ (стаканчикъ для взвѣшиванія) съ притертой пробкой просушивается въ сушильномъ шкапу 5 часовъ при 105°.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ при приготовленіи водныхъ вытяжекъ почва у насъ не подвергается просушиванію и просѣиванію. Дѣло въ томъ, что просушиваніе даже на воздухѣ можетъ измѣнять количественный и качественный составъ воднорастворимыхъ соединеній, и потому въ тѣхъ случаяхъ, когда задачей изслѣдованія является

опредѣленіе измѣняемости растворимости почвенныхъ соединеній данной почвы въ водѣ (или другихъ слабыхъ растворителяхъ), происходящей подъ вліяніемъ какихъ либо условій, изслѣдованію подвергается почва таковая, какъ она есть: взятый образецъ почвы на бумагѣ тщательно перемѣшивается, комки растираются (руками, или если почва суха—деревяннымъ пестикомъ съ каучуковымъ наконечникомъ), и тотчасъ же берется навѣска для опредѣленія гигроскопической воды, а сама почва помѣщается въ банку съ притертой пробкой; по опредѣленіи гигроскопической воды берется навѣска почвы съ опредѣленнымъ содержаніемъ въ ней сухой почвы, и расчетъ воды для приготовленія водной вытяжки при такихъ изслѣдованіяхъ всегда ведется нами на сухую почву съ принятіемъ во вниманіе воды, уже содержащейся въ почвѣ (такъ, если влажность почвы 25%, то для вытяжки изъ 100 гр. сухой почвы берется навѣска почвы въ 133,3 гр. и воды 5×100 к. стм. минусъ 33 к. стм.).

Глава II.

Солянокислая вытяжка.

При изслѣдованіи веществъ, извлекаемыхъ изъ почвы крѣпкой соляной кислотой, сельскохозяйственная Лабораторія пользуется исключительно методомъ обработки почвы горячей 10%-ой соляной кислотой; способъ приготовленія и анализа такой вытяжки мы здѣсь и опишемъ.

Приготовленіе 10% солянокислой вытяжки.

Навѣску воздушно-сухой почвы, соотвѣтствующую 50 гр. сухой почвы (т. е. $\frac{100.50}{100-a}$ гр. воздушно-сухой почвы, гдѣ a—гигроскопическая вода въ %-хъ воз.-сух. почвы) помѣщаютъ въ эрленмейеровскую колбу (лучше іенскаго стекла), вмѣстимостью около литра; приливаютъ сюда 500 куб. стм. 10% соляной кислоты (уд. въ 1,050, въ 100 к. стм. содержитъ 10,5 гр. HCl). Если почва содержитъ углесоли, то кромѣ этого объема соляной кислоты въ колбу прибавляютъ столько крѣпкой (37%, уд. в. 1,19), сколько соотвѣтствуетъ углекислотѣ, содержащейся въ 50 гр. сухой почвы (т. е. $\frac{a.73}{2.44} = 0{,}83.a$ гр. HCl, гдѣ a процентное содержаніе CO_2 въ сухой почвѣ, или 1,87.a к. стм. HCl уд. в. 1,19); содержимое колбы хорошо перемѣшивается, колба закрывается небольшой воронкой съ короткой трубкой и ставится на кипящую водяную баню на 10 час., въ теченіе которыхъ содержимое колбы время отъ времени (приблизительно каждый часъ) перемѣшивается.

По прошествіи 10 ч. приступаютъ немедленно къ фильтраціи чрезъ (наиболѣе подходящая воронка 9 стм. въ діам.) беззольный фильтръ (15 стм. въ діам. № 589_1, Schleicher u. Schüll), стараясь по возможности, для ускоренія фильтраціи, не переносить почвы на фильтръ и поддерживая жидкость въ колбѣ горячей; отфильтровавъ вытяжку, промываютъ почву горячей водой, слабо подкисленной соляной кислотой, перенося почву на фильтръ. Промываніе продолжаютъ до исчезновенія [1]) въ промывныхъ водахъ реакціи съ роданистымъ каліемъ (красное окрашиваніе въ присутствіи слѣдовъ окиси желѣза); въ виду того, что операція эта для большинства почвъ очень продолжительна, окончательное промываніе мы обычно оставляемъ до слѣдующаго дня, ограничиваясь послѣ фильтраціи двумя-тремя промываніями.

Фильтратъ съ промывными водами выпаривается въ фарфоровой чашкѣ (для указаннаго количества почвы очень удобны чашки діаметромъ 16 стм.), при чемъ, когда вся жидкость выпарится до 200 кубическихъ сант., прибавляютъ 25 к. стм. концентрированной азотной кис. (уд. в. 1,4) для окисленія органическихъ веществъ; для окончательнаго окисленія органическихъ веществъ, послѣ выпариванія жидкости до-суха или насколько это возможно [2]), остатокъ смачиваютъ царской водкой, чашку ставятъ снова на водяную баню, покрывъ во избѣжаніе разбрызгиванія часовымъ стекломъ; по прекращеніи бурной реакціи стекло снимаютъ и жидкость выпариваютъ; та же операція повторяется еще одинъ или два раза, смотря по богатству почвы органическимъ веществомъ. Послѣ окисленія органическихъ веществъ переводятъ кремнекислоту, растворившуюся въ соляной кислотѣ, въ нерастворимое состояніе, для чего сухой остатокъ просушиваютъ на песчаной банѣ около часу; въ томъ случаѣ, когда на водяной банѣ не удается сполна выпарить жидкость въ чашкѣ, сушить на песчаной банѣ нужно осторожно, постоянно помѣшивая содержимое стеклянной палочкой. По окончаніи просушиванія охлажденный остатокъ смачиваютъ царской водкой [3]), чашку помѣщаютъ снова на водяную баню и снова выпариваютъ, а для удаленія послѣ этого азотной кислоты остатокъ смачиваютъ соляной кислотой и выпариваютъ. Для растворенія полученнаго сухого остатка и отдѣленія кремнекислоты мы поступаемъ слѣдующимъ образомъ. Смываемъ въ чашку промывалкой покровное стекло, на которое

---

[1]) Или вѣрнѣе *почти* до полнаго прекращенія окрашиванія, такъ какъ полнаго прекращенія достичь трудно.

[2]) Въ почвахъ, богатыхъ известью, выпарить на водяной банѣ до-суха не удается.

[3]) Эта обработка царской водкой производится въ виду того, что, при просушиваніи на песчаной банѣ, окись желѣза переходитъ въ нерастворимое въ соляной кислотѣ состояніе.

во время воздѣйствія царской водки могли попасть брызги жидкости, прибавляемъ еще воды такъ, чтобы ее набралось въ чашкѣ около 100 к. стм., ставимъ на кипящую водяную баню и къ нагрѣвшейся жидкости приливаемъ постепенно и понемногу концентрированной соляной кислоты до полнаго растворенія окиси желѣза; остающаяся небольшая муть (кремнекислота) не должна быть вовсе окрашена; если этого не удается достичь [1]), то самое удобное снова выпарить и обработать царской водкой съ послѣдующимъ вытѣсненіемъ азотной кислоты соляной кислотою. Жидкость отфильтровываютъ въ мѣрную колбу въ 500 к. стм. чрезъ беззольный фильтръ (№ 589_1 Schl. и Sch., 7 стм. въ діаметрѣ), кремнекислоту на фильтрѣ промываютъ горячей 1%-ой соляной кислотой до исчезновенія въ промывныхъ водахъ реакціи на окись желѣза; фильтръ съ кремнекислотой высушиваютъ (въ сушильномъ шкапу или прямо уже во взвѣшенномъ платиновомъ тиглѣ на слабомъ огнѣ горѣлки), сжигаютъ въ тиглѣ, прокаливаютъ и взвѣшиваютъ; полученный вѣсъ SiO_2, умноженный на 2, дастъ процентное содержаніе въ почвѣ кремнекислоты, растворимой въ примѣненной соляной кислотѣ. Колбу съ фильтратомъ по охлажденіи доводятъ водой до черты, содержимое тщательно перемѣшиваютъ и приступаютъ къ анализу полученной такимъ образомъ солянокислой вытяжки.

Воронка съ почвой, оставшейся отъ обработки послѣдней соляной кислотой, покрывается бумагой и ставится въ теплое мѣсто для болѣе скораго просушиванія; когда содержимое достаточно просохнетъ, его переносятъ въ взвѣшенную фарфоровую чашечку (наиболѣе подходящая діаметромъ въ 9 стм.), стараясь оставить на фильтрѣ возможно меньше почвы; фильтръ съ приставшими частицами почвы обзаливаютъ въ платиновой чашкѣ, золу переносятъ въ ту же фарфоровую чашку и оставляютъ послѣднюю стоять, пока содержимое не приметъ воздушно-сухого состоянія (повторное взвѣшиваніе); тогда опредѣляютъ вѣсъ этого остатка, послѣ чего тщательно его перемѣшиваютъ, растирая комки маленькимъ агатовымъ пестикомъ (въ той же чашкѣ), и если не тотчасъ же приступаютъ къ анализу (см. ниже), то переносятъ въ небольшую баночку съ притертой пробкой.

Анализъ солянокислой вытяжки.

Въ одной части солянокислой вытяжки опредѣляется фосфорная кислота, въ другой—полуторные окислы, марганецъ, известь и магнезія, и въ третьей—сѣрная кислота, натрій и калій.

[1]) Что случается иногда, несмотря на однократную обработку сухого остатка царской водкой послѣ просушиванія его на пескѣ, при богатствѣ почвы желѣзомъ и вслѣдствіе очень высокой температуры песчаной бани.

Опредѣленіе фосфорной кислоты. Фосфорная кислота опредѣляется нами въ 100 к. стм. вытяжки (10 гр. почвы); жидкость переносятъ въ стаканъ, затѣмъ или прямо прибавляютъ избытокъ амміака или, если вытяжка содержитъ много соляной кислоты, предварительно выпариваютъ въ стаканѣ же до-суха и растворяютъ при нагрѣваніи въ слабой азотной кислотѣ; нейтрализуютъ амміакомъ [1]); слабо подкисляютъ амміачную жидкость азотной кислотой и прибавляютъ 50 к. стм. молибденовой жидкости [2]); перемѣшавъ жидкость стеклянной палочкой и закрывъ стаканъ часовымъ стекломъ, оставляютъ въ темномъ мѣстѣ (40^0—60^0) на сутки, по прошествіи которыхъ, испробовавши на полноту осажденія, отфильтровываютъ жидкость чрезъ маленькій фильтръ (7 стм. въ діаметрѣ), стараясь не переносить осадка; промываютъ осадокъ декантаціей 15% растворомъ азотнокислаго аммонія, къ литру котораго прибавлено 10 к. стм. концентрированной азотной кислоты; промываніе осадка фосфорно-молибденовоаммонійной соли въ зависимости отъ почвы приходится вести болѣе или менѣе продолжительно; чѣмъ почва болѣе глиниста, тѣмъ труднѣе вымыть изъ него соли желѣза и главнымъ образомъ алюминія, и тѣмъ дольше поэтому необходимо промывать; если осажденіе велось правильно, осадокъ не загрязненъ выпавшей молибденовой кислотой (на послѣднее указываетъ бѣлесоватый цвѣтъ осадка) и не образовалъ корки, то при почвахъ, самыхъ богатыхъ полуторными окислами, достаточно промыть осадокъ разъ двадцать; во всякомъ случаѣ промываніе нельзя прекращать раньше, чѣмъ промывныя воды перестанутъ давать съ избыткомъ амміака хоть слѣды мути, но вмѣстѣ съ тѣмъ нужно замѣтить, что отсутствіе мути не всегда означаетъ еще, что осадокъ вполнѣ промытъ. По окончаніи промыванія осадокъ растворяется въ 5% амміакѣ, что мы производимъ слѣдующимъ образомъ: подставляемъ подъ воронку, чрезъ которую отфильтровывали фосфорномолибденовый аммоній, небольшой стаканъ (100—150 к. стм. вмѣстимости), приливаемъ въ стаканъ, въ которомъ находится фосфорномолибденовый аммоній, 5% амміака столько, чтобы растворить весь осадокъ, и растворъ выливаемъ въ воронку; затѣмъ ополаскиваемъ стаканъ разъ пять 5% амміакомъ, приливая его каждый разъ по стѣн-

[1]) Вообще надо имѣть въ виду, что азотнокислый аммоній способствуетъ осажденію фосфорномолибденовокислаго аммонія, поэтому избытка амміака нечего опасаться.

[2]) **Приготовленіе молибденовой жидкости.** Растворяютъ 150 гр. молибденовокислаго аммонія въ литрѣ дист. воды и растворъ тонкой струей, при постоянномъ помѣшиваніи вливаютъ въ одинъ литръ азотной кислоты уд. в. 1,2 (425 к. стм. азотной кислоты уд. в. 1,4, доведенные водой до одного литра). Послѣ двухдневнаго стоянія жидкость можетъ примѣняться.

камъ стакана въ возможно меньшемъ количествѣ; фильтръ, кромѣ того, промываемъ еще нѣсколько разъ тѣмъ же амміакомъ (проба на полноту вымыванія желтой кровяной солью, дающей въ присутствіи молибденовой кислоты въ каплѣ подкисленнаго соляной кислотой фильтрата красное окрашиваніе). Полученный растворъ фосфорномолибденоваго аммонія не долженъ содержать вовсе мути; если же таковая окажется (признакъ недостаточнаго промыванія осадка фосфорномолибденоваго аммонія), то жидкость нейтрализуютъ азотной кислотой, прибавляютъ немного (5—10 к. стм.) молибденовой жидкости и снова осаждаютъ въ тепломъ мѣстѣ въ теченіе сутокъ фосфорномолибденовый аммоній; въ дальнѣйшемъ поступаютъ такъ же, какъ при первомъ осажденіи, только промывать осадокъ въ этомъ случаѣ достаточно разъ пять.

Амміачный растворъ фосфорномолибденоваго аммонія нейтрализуется соляной кислотой, прибавляя ее до тѣхъ поръ, пока появляющійся желтый осадокъ будетъ лишь медленно исчезать; послѣ чего приливаютъ 10 к. стм. магнезіальной микстуры [1]), что необходимо производить по каплямъ при постоянномъ помѣшиваніи жидкости стеклянной палочкой (соприкосновеній палочки со стѣнками стакана мы не опасаемся, такъ какъ получающійся осадокъ всегда легко отдѣлить отъ стѣнокъ палочкой съ каучуковымъ наконечникомъ); только при этихъ условіяхъ осадокъ фосфорноамміачномагнезіальной соли получается кристаллическимъ, быстро падающимъ на дно; по прошествіи минутъ пяти къ жидкости прибавляютъ крѣпкаго амміака въ количествѣ, равномъ около 1/3 объема жидкости, перемѣшиваютъ палочкой, стаканъ покрываютъ стекломъ и оставляютъ минимумъ на 4 часа; затѣмъ отфильтровываютъ и собираютъ осадокъ на маленькій беззольный фильтръ (№ 589_1 Schl. u. Sch., 7 стм. діам.), осадокъ промываютъ 2½% амміакомъ до тѣхъ поръ, пока подкисленныя азотной кислотой промывныя воды не перестанутъ давать реакціи на хлоръ съ азотнокислымъ серебромъ; фильтръ съ осадкомъ помѣщаютъ [2]) во взвѣшенный платиновый тигель, обзаливаютъ на возможно слабомъ огнѣ и прокаливаютъ. Если прокаленный осадокъ не вполнѣ бѣлъ, то по охлажденіи тигля его смачиваютъ 2—3 каплями азотной кислоты, удаляютъ послѣднюю на слабомъ огнѣ и снова прокаливаютъ; полученный вѣсъ осадка, умноженный на 6,3757, даетъ количество P_2O_5 въ процентахъ отъ вѣса сухой почвы.

[1]) **Магнезіальная смѣсь.** 550 гр. хлористаго магнія и 1050 гр. хлористаго аммонія растворяютъ въ 3,5 литрахъ 24% амміака, послѣ чего прибавляютъ 6,5 литровъ воды, взбалтываютъ, оставляютъ дня на два и отфильтровываютъ.

[2]) Мы вообще предпочитаемъ въ тигель переносить слегка влажные еще фильтры, изъ опасенія распыленія осадковъ, чего трудно очень избѣжать при совершенно сухомъ осадкѣ; окончательное высушиваніе производится такимъ образомъ въ тиглѣ на горѣлкѣ, конечно, на самомъ маломъ огнѣ.

Опредѣленіе окиси желѣза, окиси алюминія, марганца, извести и магнезіи.

Для опредѣленія этихъ веществъ берется 100 к. стм. вытяжки (10 гр. почвы) и въ ней послѣдовательно выдѣляются и опредѣляются: 1) сумма $Fe_2O_3 + Al_2O_3 + P_2O_5$ (и отдѣльно Fe_2O_3), 2) марганецъ, 3) известь и 4) магнезія.

1. **Опредѣленіе** $Fe_2O_3 + Al_2O_3 + P_2O_5$. Осажденіе въ почвенныхъ вытяжкахъ полуторныхъ окисловъ производится у насъ исключительно въ видѣ основныхъ уксуснокислыхъ солей; болѣе простой и быстрый методъ осажденія амміакомъ вовсе не примѣняется въ виду его неточности въ присутствіи извести [1]).

Для осажденія полуторныхъ окисловъ въ видѣ основныхъ уксуснокислыхъ солей, вытяжку переносятъ въ стаканъ и послѣ ея нейтрализаціи осаждаютъ уксуснокислой солью; нейтрализуютъ амміакомъ или содой, а осаждаютъ соотвѣтственно или уксусноаммонійной или уксуснонатріевой солью; нейтрализація содой и осажденіе уксуснонатріевой солью примѣняютъ тогда, когда въ фильтратѣ предполагается опредѣленіе марганца [2]), когда же это опредѣленіе не имѣется въ виду, мы предпочитаемъ нейтрализацію амміакомъ и осажденіе уксуснокислымъ аммоніемъ, такъ какъ при этомъ нейтрализація менѣе кропотлива, и получающійся осадокъ основныхъ уксуснокислыхъ солей желѣза и алюминія легче промывается. Изъ различныхъ способовъ нейтрализаціи и осажденія по нашимъ наблюденіямъ наиболѣе удовлетворительнымъ является слѣдующій. Къ вытяжкѣ прибавляютъ амміака или соды до полной нейтрализаціи минеральной кислоты (проба лакмусовой бумажкой), что наступаетъ лишь послѣ выпаденія осадка; при нейтрализаціи содой для опредѣленія этого момента слѣдуетъ подогрѣвать жидкость для удаленія углекислоты, мѣшающей испытанію лакмусовой бумажкой; нейтральную или слабо щелочную жидкость подкисляютъ уксусной кислотой до слабо, но ясно кислой реакціи (испытаніе лакмусовой бумажкой); прибавляютъ 25 к. стм. 10%-аго раствора уксуснокислаго аммонія или натрія, разбавляютъ приблизительно вдвое кипящей водой и на горѣлкѣ доводятъ жидкость до кипѣнія; кипяченіе продолжаютъ минуты двѣ, послѣ чего лакмусовой бумажкой пробуютъ реакцію: если послѣдняя, что обычно бываетъ,

[1]) При такомъ способѣ осажденія вмѣстѣ съ полуторными окислами осаждается въ щелочной средѣ углекислый кальцій; образованіе послѣдняго не устраняется примѣненіемъ для осажденія свѣжеперегнаннаго, свободнаго отъ углекислоты амміака, такъ какъ во время самой операціи осажденія жидкость поглощаетъ углекислоту.

[2]) Обычно практикуемый способъ выдѣленія марганца въ видѣ перекиси невозможенъ въ присутствіи аммонійныхъ солей, вслѣдствіе неполноты осажденія.

ганецъ, для чего жидкость сгущается до небольшого объема; если при этомъ выпадаютъ хлопья окиси желѣза и алюминія, ихъ отфильтровываютъ, промываютъ и, прокаливши, взвѣшиваютъ; половину полученнаго вѣса прибавляютъ къ полученной раньше суммѣ $Fe_2O_3+Al_2O_3+P_2O_5$.

Къ нейтральному или слабоподкисленному фильтрату отъ послѣдней операціи приливаютъ бромной воды (около 10 капель) до ясно-желтой окраски и нагрѣваютъ жидкость на кипящей водяной банѣ до полнаго обезцвѣчиванія и образованія выдѣлившимся осадкомъ перекиси марганца большихъ хлопьевъ; осадку даютъ осѣсть, послѣ чего его отфильтровываютъ чрезъ маленькій беззольный фильтръ и промываютъ горячей водой [1]). Въ виду возможной всегда неполноты осажденія, слѣдуетъ обработку бромной водой повторить въ полученномъ фильтратѣ. Если осадокъ не великъ, что обычно и бываетъ при анализѣ почвъ, его переносятъ съ фильтромъ во взвѣшенный платиновый тигель, фильтръ осторожно обзаливаютъ, прокаливаніемъ осадокъ переводятъ въ закись-окись марганца (Mn_3O_4) и взвѣшиваютъ; полученный вѣсъ осадка помножаютъ на 0,93 и получаютъ содержаніе MnO во взятой навѣскѣ почвы.

Если же количество получившейся перекиси марганца велико, то послѣднюю часто рекомендуютъ перевести въ углекислый марганецъ, въ виду того, что въ ней всегда задерживаются щелочи; съ этой цѣлью осадокъ перекиси марганца растворяется на фильтрѣ въ стаканъ горячей соляной кислотой; жидкость въ стаканѣ выпаривается, остатокъ растворяется въ небольшомъ количествѣ воды, и марганецъ осаждается въ нейтральномъ растворѣ небольшимъ избыткомъ углекислаго аммонія; жидкость слабо нагрѣваютъ и, послѣ 12-часового стоянія въ тепломъ мѣстѣ, фильтруютъ, промываютъ горячей водой; фильтръ съ осадкомъ переносятъ въ платиновый тигель, обзаливаютъ, прокаливаютъ и взвѣшиваютъ образовавшуюся закись-окись марганца, Mn_3O_4.

Этимъ вторичнымъ осажденіемъ марганца мы избѣгаемъ ошибки, происходящей вслѣдствіе задерживанія въ осадкѣ отъ перваго осажденія солей щелочныхъ металловъ; но, съ другой стороны, вводимъ новую погрѣшность, такъ какъ при прокаливаніи углекислаго марганца получается не чистая Mn_3O_4, а смѣсь съ перекисью; поэтому, принимая во вниманіе ничтожное содержаніе марганца въ почвахъ, мы предпочитаемъ ординарное осажденіе двойному.

[1]) Очень часто при промываніи чистой водой фильтратъ получается окрашеннымъ, въ виду этого слѣдуетъ послѣ одного или двухъ промываній чистой водой продолжать дальше водой, содержащей очень небольшое количество амміака.

4. Опредѣленіе извести. Въ виду трудной растворимости щавелево-кислаго магнія въ щелочной жидкости и нерастворимости щавелевокислаго кальція въ слабой уксусной кислотѣ, осажденіе извести мы ведемъ въ растворѣ, слабо подкисленномъ уксусной кислотой; сгустивъ фильтратъ отъ перекиси марганца (соотвѣтствующій 10 гр. почвы), прибавленіемъ амміака или уксусной кислоты доводимъ его до слабо-кислой реакціи, подогрѣваемъ до кипѣнія и къ кипящей жидкости прибавляемъ кипящаго насыщеннаго раствора щавелевокислаго аммонія [1]), и оставляемъ въ тепломъ мѣстѣ на 4 часа, послѣ этого, испробовавъ на полноту осажденія, фильтруемъ чрезъ беззольный фильтръ, промываемъ горячей водой, содержащей немного щавелевокислаго аммонія [2]) до исчезновенія въ промывныхъ водахъ реакціи на хлоръ-іонъ. Взвѣшиваніе производимъ въ видѣ CaO, для чего влажный или нѣсколько просушенный фильтръ съ осадкомъ переносимъ въ взвѣшенный платиновый тигель, высушиваемъ фильтръ на небольшомъ огнѣ, осторожно обзаливаемъ и послѣ этого прокаливаемъ 15—20 мин. (въ зависимости отъ силы горѣлки) на горѣлкѣ Теклю (а при отсутствіи газа—на спиртовой или бензиновой лампѣ Бартеля), помѣстивъ тигель на треугольникѣ между двумя глиняными муфелями.

5. Опредѣленіе магнезіи. Фильтратъ отъ щавелевокислаго кальція, сгущенный выпариваніемъ, доводятъ амміакомъ до слабощелочной реакціи, прибавляютъ въ избыткѣ фосфорноаммонійной или натровой соли, а послѣ этого прибавляютъ 10%-аго амміака около $^1/_3$ первоначальнаго объема жидкости и оставляютъ стоять 24 часа; такое продолжительное стояніе необходимо въ присутствіи большихъ количествъ щавелевокислаго аммонія, задерживающаго выпаденіе фосфорнокислой аммонійно-магніевой соли; по прошествіи этого времени жидкость отфильтровывается, осадокъ $MgNH_4PO_4$ собирается на фильтрѣ, промывается 2½% амміакомъ; далѣе—какъ при фосфорной кислотѣ. Помноживъ полученный вѣсъ пирофосфорнокислаго магнія на 0,36243, получаютъ вѣсъ MgO во взятой навѣскѣ почвы.

Опредѣленіе сѣрной кислоты и щелочей.

Въ 200 к. стм. солянокислой вытяжки (20 гр. почвы) сначала опредѣляется сѣрная кислота, а затѣмъ щелочи.

Опредѣленіе сѣрной кислоты. Въ кипящую сильно кислую вытяжку прибавить кипящаго 10%-аго раствора хлористаго барія. При

[1]) Если оперировать съ некипящими растворами, то получается осадокъ съ плохо выраженной кристаллизаціей и легко проходящій чрезъ фильтръ.

[2]) Въ 100 к. стм. горячей воды растворяется по T. Richards'y 0,00145 гр. щавелевокислаго кальція; въ водѣ же, содержащей щавелевокислый аммоній, щавелевокислый кальцій почти вовсе нерастворимъ.

почвахъ несолонцеватыхъ достаточно ввести всего лишь нѣсколько капель этого реактива; послѣ прибавленія продолжаютъ кипяченіе еще минутъ 15 при помѣшиваніи, а затѣмъ стаканъ, покрытый стекломъ, оставляютъ на горячей водяной банѣ на сутки; при менѣе продолжительномъ стояніи въ нѣкоторыхъ вытяжкахъ не получается полнаго осажденія; подмѣтить причины этого явленія намъ не удалось. По прошествіи указаннаго времени, испробовавъ на полноту осажденія (небольшое количество прозрачной жидкости въ пробиркѣ кипятится съ каплей хлористаго барія), фильтруютъ чрезъ плотный беззольный фильтръ (№ 589_2 Schl. u. Sch., діам. 7 стм), промываютъ кипящей водой, подкисленной соляной кислотой, и просушивъ или влажнымъ переносятъ въ взвѣшенный платиновый тигель для обзаливанія и прокаливанія.

Опредѣленіе щелочей. Фильтратъ отъ сѣрнокислаго барія выпаривается въ фарфоровой чашкѣ на водяной банѣ до-суха, остатокъ просушивается около ½ ч. на песчаной банѣ; по охлажденіи въ чашку приливаютъ немного воды и тщательно растираютъ остатокъ агатовымъ пестикомъ, послѣ чего доводятъ водою объемъ жидкости приблизительно до 200 к. стм. и прибавляютъ известковаго молока до ясно щелочной реакціи (побурѣніе куркумовой бумажки); покрываютъ чашку стекломъ и держатъ на водяной банѣ около часа (щелочная реакція должна сохраняться), послѣ чего фильтруютъ чрезъ быстро фильтрующую бумагу (по большей частью наиболѣе подходящая воронка въ 7—9 стм. въ діаметрѣ; бумага № 597 Schl. u. Sch.) и промываютъ осадокъ кипящей водой, пока не наберется 1—1½ литра промывныхъ водъ. Собранныя промывныя воды сгущаютъ въ фарфоровой чашкѣ до небольшого объема (около 200 к. стм.), прибавляютъ около 25 к. стм. 10% углекислаго аммонія съ амміакомъ, нагрѣваютъ, покрывъ стекломъ, на водяной банѣ около ½ ч., отфильтровываютъ осѣвшій углекислый кальцій и промываютъ горячей водой; фильтратъ выпариваютъ, а остатокъ прокаливаютъ для удаленія аммонійныхъ солей; затѣмъ растворяютъ въ небольшомъ количествѣ воды, отфильтровываютъ, промываютъ; фильтратъ, если нужно, сгущаютъ и снова осаждаютъ известь вышеуказаннымъ способомъ; фильтратъ снова выпариваютъ, удаляютъ прокаливаніемъ аммонійныя соли, растворяютъ въ небольшомъ количествѣ воды и отфильтровываютъ.

Если вторичное прибавленіе углекислаго аммонія вызывало хоть малѣйшую муть,—осажденіе должно быть повторено еще разъ; если и третье прибавленіе дастъ муть, необходимо четвертое осажденіе; обычно достаточно троекратнаго осажденія. Остатокъ отъ выпариванія фильтрата отъ послѣдняго осажденія, послѣ тщательнаго удаленія аммонійныхъ солей, растворяется въ небольшомъ количествѣ воды; получен-

ный растворъ углекислыхъ щелочей выпаривается въ маленькихъ фарфоровыхъ чашкахъ съ соляной кислотой для перевода щелочей въ хлористыя; эту операцію мы предпочитаемъ производить въ фарфоровыхъ чашкахъ, а не прямо въ платиновыхъ по слѣдующимъ соображеніямъ: при приготовленіи солянокислой вытяжки не всегда удаляется вся азотная кислота; если послѣдняя останется хотя и въ самыхъ незначительныхъ количествахъ, то при переводѣ щелочей въ хлористыя въ платиновой посудѣ можетъ на ряду съ послѣдними получиться небольшое количество хлороплатинатовъ; кромѣ этой предосторожности, въ виду того, что послѣдніе слѣды азотной кислоты трудно удаляются, настоятельно рекомендуемъ, при переводѣ углекислыхъ щелочей въ хлористыя, не ограничиваться однократной обработкой содержимаго фарфоровыхъ чашекъ соляной кислотой, а повторять ее нѣсколько разъ (3—5) съ послѣдующимъ выпареніемъ послѣ каждаго прибавленія соляной кислоты.

Полученныя въ фарфоровой чашкѣ хлористыя щелочи переносятъ возможно малымъ количествомъ воды во взвѣшенныя платиновыя чашечки, выпариваютъ, просушиваютъ (покрывъ часовымъ стекломъ) въ сушильномъ шкапу при 130° около 2 часовъ, послѣ чего осторожно нагрѣваютъ на голомъ огнѣ (ни въ коемъ случаѣ не доводя до краснаго каленія) до совершеннаго прекращенія потрескиванія; охладивъ въ эксикаторѣ, взвѣшиваютъ и опредѣляютъ такимъ образомъ вѣсъ хлористыхъ щелочей.

Для опредѣленія калія, хлористыя щелочи переносятъ небольшимъ количествомъ воды въ небольшую фарфоровую чашечку и прибавляютъ къ полученному раствору въ небольшомъ избыткѣ платиновохлористоводородной кислоты, содержащей 10% кристаллической хлорной платины ($PtCl_4 + 8aq.$). Расчетъ прибавляемаго реактива производится слѣдующимъ образомъ: принимаютъ, что въ имѣющейся смѣси хлористыхъ щелочей содержится только хлористый натрій и по полученному вѣсу вычисляютъ соотвѣтствующее ему количество хлорной платины, т. е. умножаютъ полученный вѣсъ хлористыхъ щелочей на 4,1 и на 10 и получаютъ объемъ въ к. стм. платиновохлористоводородной кислоты, указанной выше концентраціи; вычисленное такимъ образомъ количество реактива вполнѣ достаточно для превращенія хлористыхъ щелочей въ хлороплатинаты при анализахъ несолонцеватыхъ почвъ, въ которыхъ содержаніе калія преобладаетъ надъ содержаніемъ натрія; но въ почвахъ солонцеватыхъ, содержащихъ иногда натрія значительно больше нежели калія, количество платиновохлористоводородной кислоты приходится въ нѣкоторыхъ случаяхъ увеличивать. Если общій вѣсъ хлористыхъ щелочей превосходитъ 0,1 гр., мы обычно для перевода въ хлороплатинаты беремъ не все

ихъ количество, а часть, соотвѣтствующую приблизительно 0,1 гр., для чего изъ платиновыхъ чашекъ переносимъ хлористыя щелочи въ мѣрную колбу въ 100 к. стм., откуда уже беремъ помощью бюретки необходимую часть.

Фарфоровая чашка съ растворомъ хлористыхъ щелочей и прилитой платиновохлористоводородной кислотой помѣщается на почти кипящую водяную баню, и содержимое выпаривается до сиропообразнаго состоянія; по охлажденіи смѣси хлороплатинатовъ калія и натрія удаляютъ хлороплатинатъ натрія, для чего въ чашку приливаютъ 80% алкоголя и оставляютъ на 15 мин., тщательно перемѣшивая и растирая кристаллики. Если платиновохлористоводородной кислоты было прилито достаточно, то растворъ сильно окрашенъ; слабая окраска укажетъ на недостаточное количество реактива; въ такомъ случаѣ прибавляютъ еще реактива и, подкисливъ соляной кислотой, снова выпариваютъ до сиропообразнаго состоянія. Послѣ 15 мин. стоянія отфильтровываютъ жидкость чрезъ маленькій фильтръ, стараясь не переносить осадка, и промываютъ осадокъ хлороплатината калія декантаціей тѣмъ же 80% спиртомъ, пока промывныя воды станутъ вполнѣ безцвѣтными. Промытый осадокъ хлороплатината калія (по испареніи спирта) растворяютъ въ горячей водѣ, для чего поступаютъ слѣдующимъ образомъ: подъ воронку подставляютъ взвѣшенную платиновую чашечку, а въ фарфоровую чашечку, содержащую большую часть осадка, приливаютъ немного горячей воды, ставятъ на сѣтку и подогрѣваютъ еще на слабомъ пламени (не доводя до кипѣнія) при частомъ помѣшиваніи стеклянной палочкой; затѣмъ жидкость сливаютъ на фильтръ, стараясь не переносить осадка; послѣ чего снова приливаютъ горячей воды и т. д., до полнаго растворенія всего хлороплатината калія. Такимъ способомъ удается растворить весь хлороплатинатъ калія въ сравнительно небольшомъ объемѣ воды (30 — 40 к. стм.). Растворъ хлороплатината калія въ платиновой чашечкѣ выпаривается на слабо кипящей водяной банѣ, остатокъ просушивается въ сушильномъ шкапу при 130° въ теченіе 2-хъ часовъ и взвѣшивается. Полученный вѣсъ хлороплатината калія умножаютъ на 0,1941 и получаютъ содержаніе K^2O во взятой навѣскѣ почвы.

Для вычисленія содержанія Na_2O, по полученному вѣсу хлороплатината калія опредѣляютъ соотвѣтствующее количество хлористаго калія, помноженіемъ на 0,30712 и переводятъ (если для опредѣленія калія взята часть хлористыхъ щелочей) на всю навѣску, взятую для опредѣленія хлористыхъ щелочей; полученное число вычитаютъ изъ опредѣленнаго ранѣе общаго количества хлористыхъ щелочей; умноживъ полученное такимъ образомъ количество хлористаго натрія на 0,53076, получаютъ содержаніе Na_2O во взятой навѣскѣ почвы.

Анализъ остатка почвы послѣ обработки ея соляной кислотой.

Въ приведенномъ въ воздушносухое состояніе остаткѣ почвы послѣ обработки послѣдней соляной кислотой (см. стр. 110) опредѣляютъ: 1) потерю отъ прокаливанія и 2) кремнекислоту, освободившуюся и выпавшую изъ кремнекислыхъ соединеній почвы при дѣйствіи на нихъ соляной кислотой.

1. Опредѣленіе потери отъ прокаливанія. 5 гр. остатка въ платиновой чашечкѣ прокаливаются на горѣлкѣ до полнаго удаленія органическихъ веществъ; прокаливаніе сначала ведется на слабомъ огнѣ, который постепенно усиливается; въ концѣ прокаливанія чашка покрывается платиновой пластинкой; прокаленный остатокъ по охлажденіи въ эксикаторѣ взвѣшивается, послѣ чего вторично прокаливается минутъ 10—15 и снова взвѣшивается; въ случаѣ несовпаденія результатовъ перваго и второго взвѣшиванія прокаливаніе повторяютъ еще разъ. Полученный вѣсъ прокаленнаго остатка переводятъ на вѣсъ всего остатка, полученнаго отъ обработки почвы 10%-ой соляной кислотой, а затѣмъ на 100 гр. первоначальной почвы (т. е. если для солянокислой вытяжки бралось 50 гр. почвы, то умножаютъ на 2) и получаютъ содержаніе въ почвѣ *минеральныхъ веществъ, нерастворимыхъ въ HCl.*

2. Опредѣленіе кремнекислоты, освободившейся изъ кремнекислыхъ соединеній почвы при обработкѣ послѣдней соляной кислотой и выпавшей въ нерастворимомъ состояніи. Эта кремнекислота извлекается изъ остатка обработкой его 10%-ымъ растворомъ углекислаго натрія (уд. в. 1,106; 298,4 гр. Na_2CO_3+10aq. въ литрѣ раствора). Для извлеченія ея мы поступаемъ слѣдующимъ образомъ.

5 гр. воздушно сухого остатка почвы, полученнаго послѣ обработки послѣдней соляной кислотой, помѣщаютъ въ платиновую или серебряную чашку [1]) и обрабатываются 10 часовъ на кипящей банѣ 100 к. стм. 10%-го раствора соды (свѣже приготов.) при частомъ помѣшиваніи платиновымъ шпателемъ; чашку держатъ на банѣ хорошо прикрытой покровательнымъ стекломъ и время отъ времени пополняютъ испаряющуюся отчасти воду. По прошествіи 10 часовъ горячую вытяжку отфильтровываютъ чрезъ быстро фильтрующую воронку съ беззольнымъ фильтромъ (9 стм. въ діам., № 589, Schl. u. Sch.), стараясь по возможности не переносить почвы на фильтръ, въ объемистый стаканъ (около 1 л. вмѣст.), въ который предварительно наливаютъ около

[1]) Приготовленіе содовой вытяжки слѣдуетъ вести въ платиновой или серебряной чашкѣ, а не въ фарфоровой, такъ какъ содовый растворъ несомнѣнно извлекаетъ нѣсколько SiO_2 изъ фарфора.

250 к. стм. 5% соляной кислоты; стаканъ при фильтраціи держится закрытымъ покрывательнымъ стекломъ; остатокъ почвы въ чашкѣ промываютъ раза два горячей водой и жидкость сливаютъ на фильтръ, стараясь опять таки не переносить почвы. При такомъ способѣ фильтраціи углекислый натрій постепенно переходитъ въ хлористый, и такимъ образомъ устраняется довольно продолжительная и непріятная операція подкисленія содоваго фильтрата соляной кислотой, и кромѣ того почти устраняется соприкосновеніе горячей щелочной вытяжки со стекломъ. По окончаніи промыванія фильтръ съ попавшей на него почвой переносится въ ту же платиновую чашку, разрывается шпателемъ, и почва подвергается вторичной обработкѣ 50 к. стм. 10%-аго раствора соды въ теченіе 5 ч. на кипящей банѣ. По прошествіи этого времени вытяжку фильтруютъ чрезъ ту же воронку съ такимъ же фильтромъ и въ тотъ же стаканъ, почву переносятъ на фильтръ и промываютъ сначала горячей водой, а затѣмъ, во избѣжаніе прохожденія мелкихъ частицъ почвы чрезъ фильтръ—горячимъ слабымъ растворомъ азотноаммонійной соли. Въ полученномъ фильтратѣ опредѣляютъ кремнекислоту, для чего содержимое въ стаканѣ осторожно перемѣшиваютъ для вытѣсненія всей углекислоты, пробуютъ лакмусовой бумажкой и, если жидкость недостаточно кисла, подкисляютъ соляной кислотой (250 к. стм. 5% соляной кислоты совершенно достаточно для вытѣсненія углекислоты изъ 15 гр. Na_2CO_3 и приданія жидкости сильно кислой реакціи); сильно кислую жидкость съ выпавшимъ хлопьевиднымъ осадкомъ SiO_2 переносятъ въ объемистую фарфоровую чашку (около 18—19 стм. въ діаметрѣ) и выпариваютъ на водяной банѣ; выкристаллизовывающійся хлористый натрій имѣетъ тенденцію подыматься по стѣнкамъ чашки вверхъ; избѣжать выползанія его изъ чашки можно или тѣмъ, что брать, какъ выше указано, большія чашки и предъ концомъ выпариванія время отъ времени перемѣшивать сгущающуюся жидкость, или же тѣмъ, что смазывать края чашки чистымъ вазелиномъ; послѣднее однако не всегда предохраняетъ отъ выползанія. Для перевода SiO_2 въ нерастворимое состояніе чашку съ сухимъ остаткомъ просушиваютъ на песчаной банѣ около часа (при температурѣ не ниже 130°), затѣмъ смачиваютъ разбавленной соляной кислотой, выпариваютъ снова и вторично просушиваютъ на песчаной банѣ около ½ часа. Послѣ этого хлористый натрій растворяютъ въ водѣ, отфильтровываютъ кремнекислоту на беззольный фильтръ (№ 589_1, 9 стм. въ діаметрѣ), промываютъ горячей водой до прекращенія въ промывныхъ водахъ реакціи на хлоръ; фильтръ съ SiO_2, во влажномъ или просушенномъ состояніи, переносятъ въ платиновый тигель, прокаливаютъ и взвѣшиваютъ. Полученный вѣсъ кремнекислоты перечисляютъ на вѣсъ всего остатка почвы, получившагося

послѣ обработки послѣдней соляной кислотой, а затѣмъ переводятъ на 100 гр. первоначальной почвы (т. е. если для солянокислой вытяжки взято было 50 гр. почвы, то помножаютъ на два).

Кромѣ этого *„непосредственнаго опредѣленія“* кремнекислоты въ остаткѣ почвы, мы обычно для провѣрки опредѣляемъ ее и *„по разности“*, для чего тотъ остатокъ почвы, который остался послѣ обработки растворомъ соды и который былъ собранъ на фильтрѣ, переносится съ фильтромъ въ платиновый тигель или чашечку, фильтръ обзаливается, а остатокъ прокаливается до полнаго удаленія органическаго вещества; вѣсъ прокаленнаго остатка, отнесенный къ 100 гр. первоначальной сухой почвы, дастъ *процентное содержаніе въ почвѣ минеральныхъ веществъ, нерастворимыхъ въ 10% соляной кислотѣ и 10% содѣ*, а вычтя это число изъ ранѣе опредѣленнаго (стр. 121), процентнаго содержанія въ почвѣ минеральныхъ веществъ, нерастворимыхъ въ 10% соляной кислотѣ, получимъ содержаніе въ почвѣ SiO_2, извлекаемой растворомъ соды послѣ обработки почвы соляной кислотой, „по разности“. Найденное такимъ образомъ содержаніе SiO_2 всегда нѣсколько выше, нежели полученное непосредственнымъ опредѣленіемъ, такъ какъ сода извлекаетъ изъ минеральной части остатка не только кремнекислоту, но и незначительное количество основаній.

Глава III.

Валовой анализъ почвы.

Потеря отъ прокаливанія почвы и общее содержаніе въ почвѣ минеральныхъ веществъ. 5 гр. возд.-сухой почвы прокаливаютъ въ платиновой чашечкѣ на горѣлкѣ, перемѣшивая почву время отъ времени платиновымъ шпателемъ; прокаливаніе слѣдуетъ вести осторожно, начиная съ малаго пламени и постепенно его усиливая; когда органическое вещество вполнѣ сгоритъ, чашечку снимаютъ съ горѣлки, даютъ почвѣ охладиться, тщательно перемѣшиваютъ, счищаютъ кисточкой со шпателя приставшую къ нему почву и снова сильно прокаливаютъ чашечку на горѣлкѣ, но уже безъ шпателя минутъ десять, послѣ чего охлаждаютъ въ эксикаторѣ и взвѣшиваютъ. Такъ какъ обожженная почва сильно гигроскопична, то взвѣсить точно съ перваго раза не удается: 1-ымъ взвѣшиваніемъ опредѣляютъ вѣсъ съ точностью до сотыхъ, затѣмъ снова прокаливаютъ, послѣ чего уже производятъ окончательно взвѣшиваніе. Помноживъ опредѣленную такимъ образомъ потерю отъ прокаливанія 5 гр. воздушно-сухой почвы на 20, вычтя изъ произведенія процентное содержаніе въ возд.-сух.

почвѣ гигроскопической воды и переведя полученную разность на 100 гр. сухой почвы (т. е. помноживъ на $\frac{100}{100-A}$, гдѣ A гигроскопическая вода въ % отъ возд.-сух. п.), получаютъ *потерю отъ прокаливанія сухой почвы* въ процентахъ отъ сухой почвы. 100 минусъ полученное такимъ образомъ число дастъ процентное *содержаніе* въ сухой почвѣ *минеральныхъ веществъ*.

Когда почва содержитъ углесоли щелочноземельныхъ металловъ, двууглесоли щелочныхъ металловъ и хлористые металлы, то при прокаливаніи вмѣстѣ съ органическимъ веществомъ и водой изъ почвы удаляется часть углекислоты и хлора, и получаемая описаннымъ способомъ потеря отъ прокаливанія больше истинной, а вычисленное на основаніи ея содержаніе минеральныхъ веществъ меньше истиннаго. Въ томъ случаѣ, когда это явленіе обусловливается присутствіемъ углесолей щелочноземельныхъ металловъ, получаемая неточность можетъ быть въ большей или меньшей степени исправлена слѣдующимъ пріемомъ: почва послѣ прокаливанія смачивается растворомъ углекислаго аммонія и просушивается въ сушильномъ шкапу при 150° до постояннаго вѣса [1]). Съ ошибкой, происходящей за счетъ улетучившагося хлора, приходится мириться; впрочемъ, она лишь въ очень рѣдкихъ случаяхъ можетъ замѣтно вліять на результатъ.

Часто практикующееся опредѣленіе потери отъ прокаливанія взвѣшиваніемъ почвы въ лодочкѣ послѣ опредѣленія гумуса по Густавсону даетъ невѣрные результаты: сильно прокаленная почва, обладая сильной гигроскопичностью, всегда успѣваетъ поглотить изъ воздуха влагу во время операцій выниманія лодочки изъ трубки и т. д.

Опредѣленіе углекислоты. Это опредѣленіе производится у насъ обычнымъ способомъ—непосредственнымъ взвѣшиваніемъ углекислоты, вытѣсненной изъ почвы 10%-ою соляною кислотою и поглощенной 50% ѣдкимъ натромъ въ кали-аппаратѣ. Для опредѣленія берется навѣска почвы отъ 2 до 10 гр., въ зависимости отъ предполагаемаго по качественной пробѣ содержанія углекислоты. До воздѣйствія на почву соляной кислотой, для удаленія изъ почвы механически связанной съ ней углекислоты, чрезъ колбу со взятой навѣской почвы и съ

[1]) Иногда подобная обработка не даетъ желательныхъ результатовъ: съ одной стороны, встрѣчаются почвы, въ которыхъ не удается углекислымъ аммоніемъ возстановить углекислоту, потерянную углесолями при прокаливаніи; съ другой стороны, встрѣчаются почвы, очень энергично задерживающія углекислый аммоній въ томъ и другомъ случаѣ приходится прибѣгать при опредѣленіи потери отъ прокаливанія къ полному удаленію углекислоты углесолей сильнымъ прокаливаніемъ почвы на горѣлкѣ Теклю (а при неимѣніи газа—на спиртовой или бензиновой лампѣ Бартеля) и къ полученной потерѣ прибавлять содержаніе въ почвѣ углекислоты, опредѣленной особо.

достаточнымъ количествомъ дестил. воды пропускается около 1 часа воздухъ, лишенный углекислоты.

Когда анализъ показываетъ содержаніе углекислоты меньшее 0,05%, то такую почву мы считаемъ не содержащей углесолей, а полученное количество относимъ на неточность метода и на углекислоту, образовавшуюся изъ органическаго вещества при кипяченіи почвы съ соляной кислотой.

Опредѣленіе азота. Для опредѣленія азота, а также гумуса, предварительно изъ небольшой средней пробы почвы (около 20 гр.) тщательно, съ помощью лупы и пинцета, отбираются корешки; изъ отобранной такимъ образомъ пробы берутся уже навѣски для опредѣленія. Для азота мы беремъ, смотря по богатству имъ почвы, навѣску отъ 5 до 20 гр., руководствуясь тѣмъ, чтобы изъ взятой въ пріемникъ при отгонкѣ амміака титрованной сѣрной кислоты (40—25 к. стм. децинормальной) нейтрализовалось амміакомъ не меньше 5 к. стм. и не больше 25 к. стм. при 40 к. стм. H_2SO_4 въ пріемникѣ или 15 к. стм. при 25 к. стм. H_2SO_4 въ пріемникѣ.

Навѣска почвы, взятая въ фарфоровой или никкелевой чашечкѣ, переносится въ кіельдальевскую колбу помощью платиновой кисточки (обычную волосяную кисточку нельзя употреблять во избѣжаніе засоренія навѣски волосомъ); въ колбу приливаютъ 25 к. стм. концентрированной сѣрной кислоты [1]); сѣрную кислоту слѣдуетъ приливать такимъ образомъ, чтобы она ополоснула стѣнки горлышка колбы и смыла оставшіяся на нихъ частички почвы; затѣмъ въ колбу вносятъ двѣ-три капли ртути, перемѣшиваютъ содержимое; если послѣ этого оставить колбу (лучше въ тепловатомъ мѣстѣ) часа на 2—3, то послѣ этого можно начинать нагрѣваніе ея на горѣлкѣ въ вытяжномъ шкапу безъ особыхъ предосторожностей; если же нагрѣваніе производятъ тотчасъ по прилитіи кислоты, то необходимо вести его очень осторожно, сначала на самомъ слабомъ огнѣ, слѣдя за тѣмъ, чтобы пѣнящаяся жидкость не выползла изъ колбы (побалтываніе колбы, а когда это не помогаетъ—прибавленіе 2—3 капель спирта или эфира); когда образованіе пѣны прекратится, огонь постепенно усиливаютъ и кипятятъ жидкость до тѣхъ поръ, пока она совершенно не обезцвѣтится.

[1]) Само собой разумѣется, что примѣняемая сѣрная кислота не должна содержать соединеній азота; такъ какъ такой кислоты у насъ вообще достать трудно, то мы всегда поступаемъ слѣдующимъ образомъ: въ 25 к. стм. кислоты опредѣляемъ точно по описываемому здѣсь способу содержаніе азота; бутыль съ этой кислотой сохраняемъ плотно закупоренной въ помѣщеніи свободномъ отъ амміака. По опредѣленію азота въ веществѣ, вносимъ соотвѣтствующую поправку на содержаніе азота во взятой сѣрной кислотѣ.

Переведя органическій азотъ почвы въ сѣрноаммонійную соль [а отчасти въ амидное соединеніе ($HgNH_2)_2SO_4$] и давъ колбѣ остыть, приступаютъ къ отгонкѣ амміака [1]).

Въ пріемникъ (стаканъ или эрленмейеровская колба емкостью въ 250 к. стм.) перегоночнаго аппарата приливаютъ строго отмѣренное количество титрованной сѣрной кислоты (25—40 к. стм. децинормальной); пріемникъ подставляютъ подъ приборъ такъ, чтобы конецъ газоотводной трубки погрузился въ кислоту. Въ дестилляціонную колбу (эрленмейеровская колба изъ іенскаго стекла вмѣстимостью въ ¾—1 литръ) приливаютъ около 100 к. стм. воды, а затѣмъ, поболтавъ содержимое кіельдальевской кольбы, въ которой производилось обжиганіе почвы, переливаютъ его въ дестил. колбу; кіельдальевскую колбу послѣ этого ополаскиваютъ разъ 5 водой такъ, чтобы изъ нея перенести все въ дестил. колбу; въ дестилляціонную колбу приливаютъ по стѣнкѣ 80 к. стм. раствора ѣдкаго натра [2]) [500 гр. Na(OH) на 1 литръ воды]; всыпаютъ щепотку цинковой пыли, быстро соединяютъ колбу съ перегоннымъ аппаратомъ [3]) и перегоняютъ амміакъ въ пріемникъ. Продолжительность перегонки и количество дестиллята находится въ зависимости отъ устройства перегоннаго аппарата; поэтому то и другое должно быть установлено для каждаго прибора отдѣльно.

По окончаніи перегонки конецъ газоотводной трубки перегоннаго аппарата, опущенный въ жидкость пріемника, ополаскивается водой и по охлажденіи пріемника опредѣляется количество оставшейся въ немъ свободной сѣрной кислоты титрованіемъ децинормальнымъ

[1]) Если отгонка амміака производится не тотчасъ послѣ обжиганія, то колбы съ жидкостью, во избѣжаніе поглощенія сѣрной кислотой амміака изъ воздуха, сохраняются въ стеклянной или фарфоровой чашкѣ подъ колоколомъ, на поддонникъ котораго налито немного сѣрной кислоты.

[2]) Растворъ ѣдкаго натра не долженъ содержать амміака. *Качественная проба*: къ 10 к. стм. раствора ѣдкаго натра прибавляютъ разведенной сѣрной кислоты и каплю раствора индиго (2,5 гр. лучшаго Ява-индиго растворяютъ медленно и небольшими порціями при постоянномъ помѣшиваніи и охлажденіи въ дымящейся сѣрной кислотѣ такъ, чтобы на 6 ч. кислоты приходилась 1 ч. индиго; полученный растворъ разводятъ до 300 к. стм. водою) и около 10 к. стм. концентрированной сѣрной кислоты; въ отсутствіе амміака жидкость и при продолжительномъ стояніи должна оставаться окрашенной въ синій цвѣтъ.

Если проба укажетъ присутствіе амміака, растворъ ѣдкаго натра необходимо подвергнуть кипяченію.

[3]) При приливаніи ѣдкаго натра колбу держатъ въ лѣвой рукѣ нѣсколько наклонно и не измѣняютъ ея положенія во все время приливанія; правой рукой изъ мѣрнаго цилиндра приливаютъ по стѣнкѣ колбы ѣдкій натръ; при такомъ способѣ вливанія весь ѣдкій натръ располагается подъ кислотой и нѣтъ никакой опасности улетучиванія амміака. Приливъ ѣдкій натръ, не измѣняя положенія колбы, вносятъ въ нее заготовленную щепотку цинковой пыли и быстро соединяютъ дестилляціонную колбу съ перегоннымъ аппаратомъ.

растворомъ ѣдкаго барита. Въ качествѣ индикаторовъ для этого титрованія мы употребляемъ лакмоидъ [1]), конго [2]) или розоловую кислоту [3]).

Опредѣливъ по количеству израсходованнаго ѣдкаго барита количество свободной сѣрной кислоты въ к. стм. первоначальной кислоты, вычтя полученный объемъ изъ объема прилитой въ пріемникъ кислоты и помноживъ полученную разность на титръ сѣрной кислоты, выраженный въ граммахъ N, получимъ содержаніе азота во взятой навѣскѣ почвы.

Опредѣленіе гумуса. Опредѣленіе гумуса, какъ указано было при описаніи опредѣленія азота, производится въ навѣскѣ, въ которой предварительно отобраны были корешки растеній. Для анализа берется отъ 1 до 5 гр. почвы, смотря по содержанію въ ней гумуса. Въ почвахъ, не содержащихъ углесолей, гумусъ опредѣляется у насъ обычно по способу Густавсона; въ почвахъ же, содержащихъ углесоли,—по способу Кноппа.

На способѣ Густавсона мы не будемъ останавливаться; опредѣленіе это мы ведемъ согласно имѣющимся описаніямъ метода у Густавсона, Бевада и т. д.

Относительно же способа Кноппа замѣтимъ слѣдующее. Это опредѣленіе мы ведемъ въ обычномъ приборѣ, служащемъ для опредѣленія углекислоты, но при непремѣнномъ присутствіи въ немъ: 1) сейчасъ послѣ колбы, въ которой происходитъ сжиганіе гумуса, и холодильника—*U*-образной трубки со спиралью тонкой желѣзной проволоки, тщательно очищенной отъ ржавчины (см. Сабанинъ, Опредѣленіе гумуса по хромовой методѣ, Ж. Оп. Агр. 1903 г., стр. 575), для поглощенія выдѣляющихся изъ почвы при обработкѣ ея сѣрной кислотой хлористаго и фтористаго водорода; 2) послѣ кали-аппарата съ сѣрной кислотой—U-образной трубки съ обезвоженнымъ мѣднымъ купоросомъ для поглощенія выдѣляющагося иногда сѣроводорода.

Взятая навѣска почвы безъ всякой предварительной обработки (кромѣ удаленія корешковъ растеній) помѣщается въ колбу съ небольшимъ количествомъ воды и обрабатывается слабой сѣрной кислотой для удаленія изъ почвы углекислоты углесолей (въ томъ случаѣ, когда имѣется въ виду опредѣленіе этой углекислоты, изъ прибора и

[1]) Продажный сухой лакмоидъ часто бываетъ не чистъ; чѣмъ онъ чище, тѣмъ легче растворяется въ кипящей водѣ; потому, если при обработкѣ лакмоида кипящей водой растворъ не окрасится въ интенсивный синій цвѣтъ, то такой препаратъ не годенъ.

Для приготовленія индикатора поступаютъ такъ: 8 гр. очень тонко измельченнаго лакмоида слабо нагрѣваютъ ¼ ч. на водяной банѣ со 100 к. стм. 20% алкоголя; по охлажденіи растворъ отфильтровывается и разбавляется равнымъ объемомъ абсолютнаго спирта.

[2]) 0,5 гр. растворяютъ въ 90 к. с. воды и прибавляютъ 10 к. с. 96% алкоголя.

[3]) 0,5 гр. растворяютъ въ 50 к. с. алкоголя и прибавляютъ 50 к. с. воды.

колбы предварительно удаляется просасываніемъ воздуха имѣющаяся тамъ свободная углекислота) по обычному способу для опредѣленія углекислоты. Послѣ удаленія углекислоты углесолей, въ колбу чрезъ воронку приливаютъ концентрированной сѣрной кислоты (10—15 к. стм.), а затѣмъ постепенно раствора хромовой кислоты (50 гр. CrO_3 въ 100 к. стм. раствора), въ количествѣ, находящемся въ зависимости отъколичества гумуса (отъ 2 до 10 к. стм.); по прекращеніи замѣтной реакціи на холоду, колба постепенно и осторожно подогрѣвается и доводится до кипѣнія, которое поддерживается 10—15 мин.

Химически связанная вода. Вычитая изъ потери отъ прокаливанія сухой почвы (въ %-хъ отъ сух. почвы) процентное содержаніе въ сухой почвѣ гумуса, получаютъ химически связанную воду въ %-хъ отъ сух. почвы.

Валовой анализъ минеральной части почвы.

Для валового анализа минеральной части почвы мы прибѣгаемъ къ разложенію почвы фтористоводородной кислотой, а въ тѣхъ случаяхъ, когда желательно непосредственное опредѣленіе валового содержанія въ почвѣ кремнекислоты и сѣрной кислоты, то кромѣ того сплавляемъ почву со смѣсью углекислаго натрія и калія.

А. Разложеніе почвы фтористоводородной кислотой.

Почва предварительно должна быть растерта въ возможно болѣе тонкій порошокъ, и чѣмъ тщательнѣе это сдѣлано, тѣмъ скорѣе и полнѣе идетъ разложеніе; растираніе производится въ агатовой ступкѣ и каждый разъ въ ступку берется очень небольшое количество почвы; растираніе производится до тѣхъ поръ, пока порошокъ не будетъ производить на пальцахъ ощущенія тончайшей муки. Для полнаго анализа мы беремъ двѣ навѣски по пяти граммъ каждую; одна служитъ для опредѣленія валового содержанія въ почвѣ фосфорной кислоты, другая — для опредѣленія суммы полуторныхъ окисловъ и фосфорной кислоты, марганца, извести, магнезіи, калія и натрія. Обрабатывать сразу десять граммъ почвы фтористоводородной кислотой мы считаемъ не раціональнымъ, такъ какъ при такомъ количествѣ разложеніе затягивается, тратится много дорого стоющаго реактива и трудно достигается полное разложеніе. Само разложеніе производится слѣдующимъ образомъ.

5 гр. [1] тонкоизмолотой почвы помѣщаютъ въ платиновую чашечку, смачиваютъ небольшимъ количествомъ воды и приливаютъ осторожно

[1]) Чтобы избѣгнуть перечисленія полученныхъ результатовъ на сухую почву, здѣсь такъ же, какъ при солянокислой вытяжкѣ, удобнѣе брать такое количество возд. сух. почвы, которое соотвѣтствуетъ 5 гр. сухой, т. е. $\frac{100.5}{100-a}$ гр. возд. сух., гдѣ a гигроскопическая вода въ % отъ возд. сух. почвы.

3—5 к. стм. концентрированной сѣрной кислоты; содержимое тщательно перемѣшиваютъ платиновымъ шпателемъ и въ чашку приливаютъ (въ вытяжномъ шкапу [1]) около 25 к. стм. 33% фтористоводородной кислоты; содержимое снова перемѣшиваютъ шпателемъ, и чашку ставятъ на водяную баню, температуру которой поддерживаютъ около 80° въ теченіе часовъ 5; содержимое чашки перемѣшивается время отъ времени шпателемъ; затѣмъ около ½ часа чашка держится на кипящей банѣ и, если послѣ этого при помѣшиваніи платиновымъ шпателемъ не слышно вовсе хрустѣнія—обработка фтористоводородной кислотой закончена; въ противномъ случаѣ, что обычно и бываетъ, ее надо повторить вторично, приливъ снова фтористоводородной кислоты и снова продержавъ на водяной банѣ, какъ указано выше.

Закончивъ съ разложеніемъ почвенныхъ силикатовъ, приступаютъ къ разрушенію органическаго вещества и удаленію послѣднихъ слѣдовъ фтористоводородной кислоты, для чего чашку осторожно нагрѣваютъ на азбестовой сѣткѣ сначала на слабомъ огнѣ при частомъ помѣшиваніи, а затѣмъ на все усиливающемся пламени до полнаго сгоранія органическихъ веществъ [2]).

Послѣ всего описаннаго въ платиновой чашкѣ мы будемъ имѣть бывшія въ почвѣ основанія въ видѣ сѣрнокислыхъ и фосфорнокислыхъ солей; весь же кремній выдѣлился въ видѣ газообразнаго фтористаго кремнія при дѣйствіи сѣрной кислоты на кремнефтористые металлы.

Для растворенія получившейся массы, ее переносятъ изъ платиновой чашки 10%-ой соляной кислотой (при нагрѣваніи) въ фарфоровую чашку (около 15 стм. въ діаметрѣ), которую затѣмъ нагрѣваютъ, разбавляя по мѣрѣ надобности водой, до полнаго растворенія; обычно остается ничтожная муть (уголь, кремнеземъ), которая при надлежащей обработкѣ должна составлять не болѣе нѣсколькихъ десятыхъ процента отъ вѣса взятой почвы. Полученный растворъ отфильтровываютъ чрезъ маленькій беззольный фильтръ въ стаканъ (если навѣска почвы предназначалась для опредѣленія фосфорной кислоты) или въ мѣрную колбу въ 500 к. стм. емкостью (если навѣска почвы предназначалась для опредѣленія прочихъ веществъ).

[1]) Фтористоводородная кислота сильно ядовита; вдыханіе ея паровъ очень опасно.

[2]) Эта операція удаленія органическаго вещества очень кропотлива и непріятна; гораздо проще было бы, предъ обработкой взятой навѣски почвы фтористоводородной кислотой, обжечь почву въ той же платиновой чашкѣ, въ которой она будетъ далѣе обрабатываться; къ сожалѣнію такой пріемъ нельзя считать точнымъ въ виду того, что при этомъ обжиганіи можетъ улетучиться часть фосфора и калія.

Фильтръ съ остаткомъ почвы, неразложенной фтористоводородной кислотой, сжигается и взвѣшивается; если вѣсъ остатка оказался выше 1%, то его снова подвергаютъ по вышеописанному (уменьшивъ соотвѣтственно количество реактивовъ) дѣйствію фтористоводородной кислоты и полученный въ концѣ концовъ растворъ присоединяютъ къ ранѣе отфильтрованному.

Анализъ приготовленнаго раствора.

Опредѣленіе валового содержанія въ почвѣ фосфорной кислоты. Растворъ, полученный изъ 5 гр. сухой почвы и отфильтрованный въ стаканъ, выпаривается на водяной банѣ и растворяется въ возможно маломъ количествѣ воды, подкисленной азотной кислотой и т. д., какъ описано при солянокислой вытяжкѣ (стр. 111).

Опредѣленіе валового содержанія въ почвѣ желѣза, алюминія, марганца, извести и магнезіи. Опредѣленіе этихъ веществъ производится въ 200 к. стм. (2 гр. почвы) раствора, приготовленнаго изъ 5 гр. почвы и отфильтрованнаго въ мѣрную колбу въ 500 к. стм. емкости.

Прежде всего осаждаютъ *сумму полуторныхъ окисловъ и фосфорной кислоты* уксуснокислымъ аммоніемъ или натріемъ (см. солянокислая вытяжка, стр. 113). Фильтратъ идетъ для опредѣленія *марганца* (стр. 115); фильтратъ отъ послѣдняго для опредѣленія *извести* осажденіемъ щавелевокислымъ аммоніемъ (см. стр. 117); въ фильтратѣ отъ щавелевокислаго кальція опредѣляется *магнезія*, осажденіемъ фосфорнокислымъ аммоніемъ (см. стр. 117). Осадокъ основныхъ уксуснокислыхъ и фосфорнокислыхъ солей желѣза и алюминія растворяютъ въ соляной кислотѣ (см. стр. 114), растворъ доводятъ до 200 к. стм.: половина его (1 гр. почвы) идетъ для осажденія амміакомъ и опредѣленія $Fe_2O_3+Al_2O_3+P_2O_5$ (см. стр. 114), а другая половина для опредѣленія *желѣза* титрованіемъ марганцевокислымъ каліемъ (см. стр. 115).

Опредѣленіе валового содержанія въ почвѣ щелочей. Въ 200 к. стм. (2 гр. почвы) кипящаго раствора, полученнаго обработкой 5 гр. почвы фтористоводородной кислотою, осаждаютъ небольшимъ избыткомъ хлористаго барія сѣрную кислоту, оставляютъ на сутки на горячей водяной банѣ, затѣмъ испытываютъ на полноту осажденія и, не отфильтровывая осадка, переносятъ въ фарфоровую чашку для выпариванія на водяной банѣ и просушиванія на песчаной банѣ и т. д. (см. стр. 118). Найденное содержаніе K_2O и Na_2O въ навѣскѣ умножаютъ на 50 и получаютъ валовое содержаніе щелочей въ % отъ сухой почвы.

Разложеніе почвы сплавленіемъ ея съ углекислыми щелочами.

Количество возд. сухой почвы, соотвѣтствующее 5 гр. сухой, тщательно перемѣшивается съ 15—20 гр. смѣси равныхъ частей прокаленныхъ углекислыхъ солей калія и натрія и прокаливается въ платиновомъ тиглѣ; сначала тигель необходимо нагрѣвать (минутъ 15—30) на маломъ огнѣ; затѣмъ пламя постепенно усиливается до полной силы горѣлки. Для полнаго сплавленія вполнѣ достаточна сила пламени горѣлки Теклю; при работѣ же на горѣлкахъ Бунзена приходится прибѣгать къ муфелю. Въ общемъ, вся обработка на горѣлкѣ занимаетъ около 1—1½ часа. Когда сплавленіе окончено и тигель остылъ [1]), сплавъ переносятъ въ объемистый стаканъ, куда смываютъ слабой соляной кислотой остатки изъ тигля и крышки, приливаютъ воды (около 50 к. стм.) и обрабатываютъ осторожно 10% соляной кислотой при помѣшиваніи, держа стаканъ прикрытымъ часовымъ стекломъ; по окончаніи растворенія содержимое стакана переносится въ объемистую фарфоровую чашку (16 стм. въ діаметрѣ). Когда же сплавъ нельзя удалить изъ тигля, то послѣдній съ крышкой и сплавомъ кладутъ въ объемистый стаканъ, приливаютъ воды и обрабатываютъ соляной кислотой; по растворѣніи содержимое сливаютъ въ фарфоровую чашку, а тигель и крышку вынимаютъ щипцами съ платиновыми наконечниками и смываютъ въ чашку.

Для перевода кремнекислоты въ нерастворимое состояніе содержимое чашки выпариваютъ до сухаго на водяной банѣ и просушиваютъ около 1 часа на песчаной банѣ при температурѣ не ниже 130°; затѣмъ снова смачиваютъ соляной кислотой, выпариваютъ и просушиваютъ на песчаной банѣ около ½ часа. Въ виду того, что послѣ просушки на песчаной банѣ хлорное желѣзо легко можетъ перейти въ окись и трудно растворяться въ соляной кислотѣ, всегда послѣ послѣдней просушки слѣдуетъ смочить сухой остатокъ въ чашкѣ царской водкой и выпарить на водяной банѣ. Послѣ этого сухой остатокъ растворяютъ при нагрѣваніи въ слабой соляной кислотѣ и отфильтровываютъ кремнекислоту (для ускоренія фильтраціи слѣдуетъ жидкость въ чашкѣ поддерживать все время возможно горячей) чрезъ беззольный фильтръ въ 11 стм. въ діаметрѣ. Фильтръ съ кремнекислотой просушивается и прокаливается во взвѣшенномъ платиновомъ тиглѣ и взвѣшивается; полученный вѣсъ кремнекислоты умножаютъ на 20 и получаютъ *валовое содержаніе* въ почвѣ *кремнекислоты* въ % отъ сухой почвы.

[1]) Для лучшаго отставанія сплава отъ стѣнокъ тигля охлажденіе ведется слѣдующимъ образомъ: накаленный тигель снимаютъ съ горѣлки и погружаютъ въ холодную дестиллированную воду возможно глубже, но такъ, чтобы вода не попала въ тигель; при такомъ охлажденіи сплавъ обычно отдѣляется отъ стѣнокъ.

*

Какъ указывалось раньше, къ сплавленію мы прибѣгаемъ тогда, когда нужно опредѣлить валовое содержаніе въ почвѣ кремнекислоты непосредственнымъ взвѣшиваніемъ или же валовое содержаніе сѣрной кислоты. Въ такомъ случаѣ въ этомъ же растворѣ, полученномъ отъ сплавленія почвы, мы опредѣляемъ и фосфорную кислоту, а фтористоводородной кислотой въ этомъ случаѣ обрабатываемъ лишь одну навѣску въ 5 гр. для опредѣленія щелочей, желѣза, алюминія и т. д.

Въ фильтратѣ отъ кремнекислоты опредѣляется сначала *сѣрная кислота* осажденіемъ хлористымъ баріемъ, а затѣмъ по удаленіи соляной кислоты—*фосфорная кислота.*

Глава IV.

Водная вытяжка.

1. Приготовленіе вытяжки.

Количество почвы и воды и время воздѣйствія. Въ настоящее время Лабораторія въ большинствѣ случаевъ придерживается нормъ, принятыхъ въ Bureau of Soils Д-та Земледѣлія С.-А. Соединенныхъ Штатовъ, а именно: на навѣску воздушно-сухой почвы мы беремъ въ 5 разъ больше воды и встряхиваемъ почву съ водой въ теченіе 3-хъ минутъ, послѣ чего сейчасъ же, не давая вытяжкѣ вовсе отстаиваться, приступаемъ къ фильтраціи. Когда имѣется въ виду опредѣленіе въ вытяжкахъ нормальныхъ карбонатовъ и кислотности, вызываемой свободной углекислотой (см. ниже), то при приготовленіи вытяжекъ слѣдуетъ пользоваться водой, лишенной углекислоты.

Относительно абсолютнаго количества почвы для водной вытяжки нельзя дать общихъ указаній: оно зависитъ отъ характера почвы и отъ большей или меньшей полноты предполагаемаго изслѣдованія. Въ виду того, что въ громадномъ большинствѣ почвъ воднорастворимыхъ соединеній находится очень мало (во многихъ почвахъ на сто граммъ почвы приходится лишь нѣсколько миллиграммовъ и даже десятыхъ и сотыхъ млгр. отдѣльныхъ веществъ; такъ, фосфорной кислоты около 0,0001 гр. и даже ниже; кремнекислоты обычно нѣсколько млгр., а иногда и десятыя млгр.; сумма полуторныхъ окисловъ—въ млгр. и т. п.), для *вѣсового* опредѣленія многихъ изъ нихъ потребовались бы такія большія количества почвы, при которыхъ, съ одной стороны, анализъ становится уже чрезвычайно затруднительнымъ въ техническомъ отношеніи, а работа съ которыми, съ другой стороны, сама по себѣ обусловливаетъ цѣлый рядъ неточностей, дѣлающихъ окончательный результатъ очень сомнительнымъ (такъ, напр., для достаточно точнаго опредѣленія фосфорной кислоты двойнымъ осажденіемъ потребовалась бы навѣска почвы около 10 кгр.; для опредѣленія суммы полуторныхъ окисловъ—нѣсколько кгр.; тоже для опредѣленія кремнекислоты). Поэтому, для большинства почвъ полный анализъ водной вытяжки обычными методами (вѣсовыми и объемными) невозможенъ. Приходится ограничиваться лишь слѣдующими опредѣленіями: общаго количества воднорастворимыхъ соединеній, воднорастворимыхъ минеральныхъ веществъ, щелочности или кислотности и хлора; эти опредѣленія возможны съ совершенно достаточной [1]) точностью во всѣхъ почвахъ; для многихъ почвъ кромѣ того возможно точное опредѣленіе въ водныхъ вытяжкахъ извести и сѣрной кислоты. Для почвъ солонцеватыхъ возможны, конечно, опредѣленіе обычными методами и другихъ воднорастворимыхъ веществъ.

Во всякомъ случаѣ, при анализѣ неизвѣстной почвы самое лучшее исходить изъ предположенія, что она содержитъ сравнительно немного воднорастворимыхъ соединеній, и брать для водной вытяжки такую навѣску, которая необходима для вышеуказанныхъ опредѣленій, возможныхъ для всѣхъ почвъ (т. е. для опредѣленія общаго количества воднорастворимыхъ соединеній, воднорастворимыхъ минеральныхъ веществъ, щелочности или кислотности и хлора); а для этихъ цѣлей наиболѣе подходящее количество почвы—200 гр. Результаты вышеуказанныхъ опредѣленій уже покажутъ, какія еще опредѣленія возможны будутъ въ изслѣдуемой почвѣ обычными методами.

Фильтрація водной вытяжки. Для фильтраціи водныхъ вытяжекъ мы примѣняемъ бумагу Schleicher u. Schull № 602 extra hart; если при фильтраціи наливать въ воронку не отстоявшуюся водную вытяжку и давать первымъ порціямъ фильтрата стечь снова въ стклянку съ вытяжкой, то дальнѣйшая фильтрація идетъ совершенно гладко, фильтратъ получается совершенно прозрачнымъ; примѣненія глиняныхъ фильтровъ мы избѣгаемъ, такъ какъ несомнѣнно такіе фильтры задерживаютъ часть воднорастворимыхъ соединеній, какъ кристаллоидальныхъ (вслѣдствіе адсорпціи), такъ и коллоидальныхъ (вслѣдствіе непрохожденія частицъ чрезъ длинные каналы фильтра); кромѣ того, возможно и раствореніе вещества фильтра, такъ какъ, напр., изъ солей желѣза глиняный фильтръ можетъ поглощать желѣзо и освобождать кислоту, дѣйствующую растворяюще на стѣнки фильтра.

При навѣскѣ почвы въ 200 гр. наиболѣе подходяща воронка въ 15 стм. въ діаметрѣ, при чемъ фильтръ слѣдуетъ употреблять складчатый.

---

[1]) Изъ этихъ опредѣленій только опредѣленіе кислотности не можетъ считаться достаточно точнымъ.

Библіотека Отдѣла Почвовѣдѣнія Московскаго Общества Сельск. Хозяйства

2. Анализъ водной вытяжки.

При анализѣ водныхъ вытяжекъ прежде всего нужно имѣть въ виду, что для большинства опредѣленій необходимы свѣже приготовленныя вытяжки; вытяжки же простоявшія большее или меньшее время могутъ дать невѣрные результаты, такъ какъ водная вытяжка вообще легко загниваетъ, и размножающіеся въ ней низшіе организмы (появленіе мути въ водныхъ вытяжкахъ при стояніи) разлагаютъ и поглощаютъ часть растворенныхъ веществъ и увеличиваютъ количество органическихъ веществъ вытяжки; при опредѣленіи реакціи вытяжки (а также при опредѣленіи кремнекислоты и щелочей), къ этимъ обстоятельствамъ присоединяется еще другое, а именно, растворяющее дѣйствіе вытяжки на стекло сосуда, вліяющее несомнѣнно на эту реакцію, поэтому опредѣленіе щелочности или кислотности въ водной вытяжкѣ необходимо производить непосредственно послѣ приготовленія самой вытяжки.

Общая сумма воднорастворимыхъ веществъ (сухой остатокъ). 250 к. стм. водной вытяжки (соотвѣтствуютъ 50 гр. почвы) выпариваются на водяной банѣ до-суха во взвѣшенной платиновой чашечкѣ. Сухой остатокъ просушивается въ сушильномъ шкапу при 105° въ теченіе 3 часовъ и взвѣшивается.

Указаннаго количества вытяжки вполнѣ достаточно для большинства почвъ и только въ очень рѣдкихъ случаяхъ, при изслѣдованіи, напр., нижнихъ горизонтовъ чернозема, иногда приходится увеличивать количество взятой вытяжки; съ другой стороны, для нѣкоторыхъ почвъ, напр., содержащихъ замѣтныя количества углекислыхъ и хлористыхъ щелочей, онъ можетъ быть великъ, вообще большого количества сухого остатка надо избѣгать, такъ какъ слѣдующая операція—его прокаливаніе для удаленія органическихъ веществъ, при большомъ количествѣ сухого остатка очень затруднительна.

Сумма воднорастворимыхъ минеральныхъ веществъ. Высушенный и взвѣшенный сухой остатокъ водной вытяжки прокаливается въ той же платиновой чашечкѣ на горѣлкѣ до полнаго удаленія органическихъ веществъ. Для достиженія послѣдняго необходимо соблюденіе слѣдующихъ условій: сравнительно небольшой сухой остатокъ и нагрѣваніе чашки первое время на очень слабомъ пламени; по мѣрѣ обугливанія органическихъ веществъ пламя усиливается, но не доводится до полной силы, такъ какъ при полномъ пламени бунзеновской горѣлки улетучивается часть минеральныхъ веществъ. Если вслѣдствіе несоблюденія указанныхъ условій, или же, если и при соблюденіи ихъ, не удается достичь полнаго сгоранія органическаго вещества, то къ сухому остатку слѣдуетъ прибавить воды для раство-

ренія и смыванія минеральныхъ частицъ, облекающихъ органическое вещество, снова выпарить до-суха на водяной банѣ и прокаливать [1]).

Если водная вытяжка содержитъ углесоли, что имѣетъ мѣсто всегда, когда вытяжка не изъ кислыхъ почвъ [2]), то послѣ прокаливанія сухой остатокъ необходимо смочить углекислымъ аммоніемъ, выпарить до-суха и просушить въ сушильномъ шкапу при 150° до постояннаго вѣса; когда сухого остатка немного (менѣе 0,05 гр.), вполнѣ достаточна просушка въ теченіе 3-хъ часовъ.

Опредѣленіе щелочности и кислотности водныхъ вытяжекъ.

Во избѣжаніе неясности, въ послѣдующемъ изложеніи замѣтимъ прежде всего слѣдующее: такъ какъ щелочными почвами признаются почвы, содержащія углесоли (а также другія щелочныя соединенія, см. ниже), а кислыми — содержащія свободныя или не вполнѣ насыщенныя органическія кислоты, то водныя вытяжки изъ почвъ перваго рода являются для насъ «щелочными», и мы опредѣляемъ въ нихъ «щелочность» и въ томъ случаѣ, когда онѣ, вслѣдствіе присутствія въ растворѣ свободной или полусвязанной углекислоты, на самомъ дѣлѣ кислы; кислотность же мы опредѣляемъ только въ тѣхъ вытяжкахъ, гдѣ она обусловливается органическими кислотами.

Для опредѣленія щелочности и кислотности мы примѣняемъ два индикатора: метилъ-оранжъ и фенолъ-фталеинъ; первый изъ нихъ нейтральную и щелочную жидкость окрашиваетъ въ желтый цвѣтъ, а кислую—въ розовый; онъ не чувствителенъ къ слабымъ кислотамъ (углекислота, органическія кислоты), а потому и кислыя почвенныя вытяжки окрашиваетъ въ желтый цвѣтъ; фенолъ-фталеинъ въ нейтральной и кислой жидкости безцвѣтенъ, а щелочную окрашиваетъ въ красный цвѣтъ, при этомъ онъ, обратно метилъ-оранжу, не чувствителенъ къ слабымъ щелочамъ, и очень чувствителенъ къ кислотамъ, потому почвенныя вытяжки, содержащія свободную углекислоту или всѣ карбонаты въ видѣ двууглесолей, при прибавленіи его остаются безцвѣтными такъ же, какъ въ присутствіи свободныхъ органическихъ кислотъ. Это необходимо имѣть въ виду при анализахъ неизвѣстныхъ почвъ, иначе легко почву, содер-

[1]) Когда же и такая обработка не достигаетъ цѣли, слѣдуетъ выщелочить прокаленный остатокъ водой, отфильтровать полученный растворъ чрезъ маленькій беззольный фильтръ (7 стм. въ діам.), фильтръ обзолить и сжечь въ той же платиновой чашкѣ и прокалить ея содержаніе до полнаго удаленія органическаго вещества; затѣмъ выпарить въ той же чашкѣ отфильтрованный растворъ и снова все прокалить.

[2]) Но не обратно, такъ какъ прокаленные остатки водныхъ вытяжекъ изъ нѣкоторыхъ и кислыхъ почвъ содержатъ углесоли.

жащую двууглесоли (и не содержащую нормальныхъ карбонатовъ), т. е. щелочную съ принятой въ настоящее время точки зрѣнія, принять за кислую: если къ водной вытяжкѣ изъ такой почвы мы прибавимъ фенолъ-фталеина, то вытяжка останется безцвѣтной и для ея покраснѣнія потребуется нѣкоторое количество щелочи; чтобы избѣжать подобной ошибки, можно или прокипятить вытяжку съ фенолъ-фталеиномъ или же протитровать ее кислотой въ присутствіи метилъ-оранжа; если кислотность въ отношеніи фенолъ-фталеина обусловливалась углекислотой двууглесолей, то въ первомъ случаѣ она покраснѣетъ (по удаленіи избытка углекислоты), а во-второмъ—на титрованіе, до розоваго оттѣнка, пойдетъ нѣкоторое количество кислоты; если же кислотность вытяжки въ отношеніи фенолъ-фталеина обусловливается органическими кислотами, то при кипяченіи съ фенолъ-фталеиномъ окрашиванія не наступитъ, а при титрованіи съ метилъ-оранжемъ до появленія розовой окраски потребуется лишь столько кислоты, сколько ея идетъ съ этимъ индикаторомъ въ дестиллированной водѣ (1—2 капли 0,01 норм. кислоты).

Такимъ образомъ, когда водная вытяжка отъ фенолъ-фталеина не окрашивается въ красный цвѣтъ, то всегда слѣдуетъ, во избѣжаніе ошибки въ опредѣленіи реакціи, прокипятить эту пробу вытяжки, содержащую фенолъ-фталеинъ, и если жидкость и послѣ испаренія ¼ ея объема не окрасится, то мы несомнѣнно имѣемъ дѣло съ вытяжкой, кислотность которой обусловлена свободными или не вполнѣ ненасыщенными органическими кислотами; въ противномъ же случаѣ вытяжка щелочна. Убѣдившись качественно, имѣемъ ли мы дѣло со щелочной или же съ кислой почвой, приступаемъ къ количественному опредѣленію «щелочности» или «кислотности» водной вытяжки.

а) Опредѣленіе щелочности водной вытяжки.

Щелочность водныхъ вытяжекъ изъ почвы обусловливается присутствіемъ въ нихъ карбонатовъ щелочныхъ и щелочно-земельныхъ металловъ и щелочныхъ солей кремневой и органическихъ кислотъ; для опредѣленія щелочности, вызываемой въ отдѣльности каждой изъ этихъ группъ солей, не существуетъ методовъ, мы можемъ опредѣлять только *общую щелочность*, вызываемую совокупностью этихъ соединеній; вообще говоря въ большинствѣ почвъ эта общая щелочность вызывается главнымъ образомъ карбонатами. Но общую щелочность можно расчленить на двухъ основаніяхъ, а именно: съ одной стороны, на щелочность, вызываемую нормальными карбонатами (углекислыми щелочами, преимущественно Na_2CO_3; сюда же войдетъ, по всей вѣроятности, щелочность, вызываемая щелочными солями органическихъ и кремневой кислотъ) и на щелочность, вызываемую

всѣми двууглесолями; а съ другой стороны, на щелочность, вызываемую углесолями щелочныхъ металловъ (сюда же войдетъ, по всей вѣроятности, щелочность, вызываемая щелочными солями кремневой и органическихъ кислотъ), и на щелочность, вызываемую щелочноземельными карбонатами. Общую щелочность наиболѣе удобно выражать объемомъ 0,01 норм. кислоты, потребной для нейтрализаціи водной вытяжки изъ 100 гр. почвы [1]), щелочность, вызываемую нормальными карбонатами—въ гр. іона CO''_3, а двууглесолями — въ гр. іона HCO'_3; такъ какъ углесоли щелочноземельныхъ металловъ присутствуютъ въ почвенной вытяжкѣ въ подавляющемъ количествѣ въ видѣ двууглесолей, то опредѣливъ количество въ почвенной вытяжкѣ щелочноземельныхъ карбонатовъ, мы сможемъ полученное количество іона HCO'_3 распредѣлить между Ca и Na.

По ходу анализа удобнѣе начинать съ опредѣленія щелочности, вызываемой нормальными карбонатами.

Опредѣленіе щелочности, вызываемой нормальными карбонатами, или количества іона CO_3''. Къ 25—50 к. стм. водной вытяжки въ небольшомъ стаканчикѣ прибавляютъ 1—2 капли фенолъ-фталеина; если жидкость окрасилась въ красный цвѣтъ, то это признакъ присутствія въ ней нормальныхъ карбонатовъ; въ этомъ случаѣ жидкость титруютъ 0,01 нормальной [2]) сѣрной или соляной кислотой до исчезновенія окраски; для большей точности опредѣленія конца титрованія слѣдуетъ рядомъ со стаканчикомъ, въ которомъ производится титрованіе поставить такой же величины другой стаканчикъ съ такимъ же точно количествомъ той же вытяжки [3]); оба стаканчика должны стоять на листѣ бѣлой бумаги; въ стаканчикъ, въ который прибавленъ фенолъ-фталеинъ, приливаютъ по каплямъ титрованную кислоту до тѣхъ поръ, пока окраска жидкости въ немъ не сравняется съ окраской жидкости въ стаканчикѣ—не содержащемъ фенолъ-фталеина. Такъ какъ при этомъ титрованіи красная окраска пропадаетъ тогда, когда всѣ нормальные карбонаты перейдутъ въ двууглекислые, то число к. стм.—m истраченной кислоты, умноженное на 2, т. е. 2 m, будутъ соотвѣтствовать нормальному карбонату водной вытяжки; перечисливъ послѣднее сначала на 100 гр. почвы [4]), и помноживъ на 0,00030 (1 к. стм. 0,01 норм. кислоты соотвѣтствуетъ 0,00030 гр. іона CO_3''),

---

[1]) Выраженіе въ граммахъ потраченной кислоты не такъ удобно, такъ какъ возможно, что различные аналитики будутъ примѣнять для титрованія различныя кислоты, и тогда при сравненіи результатовъ потребуется перечисленіе.

[2]) Или 0,02 норм., но не крѣпче.

[3]) Это особенно существенно при вытяжкахъ, окрашенныхъ органическими веществами.

[4]) Такой порядокъ удобнѣе для послѣдующихъ вычисленій.

получимъ количество іона CO_3'' въ гр. на 100 гр. почвы, связаннаго со щелочами, или, помноживъ на 0,0005305 (1 к. с. 0,01 норм. кислоты соотвѣтствуетъ 0,0005305 гр. Na_2CO_3), получимъ количество Na_2CO_3 въ граммахъ на 100 гр. почвы.

Если прибавленіе фенолъ-фталеина не вызвало въ водной вытяжкѣ краснаго окрашиванія, то это укажетъ на то, что въ ней присутствуютъ только двууглекислые карбонаты (или же вытяжка кисла, см. выше). Обычно это и бываетъ такъ; только очень богатые щелочными карбонатами черные солонцы (напр., столбчатый горизонтъ столбчатыхъ солонцевъ) даже послѣ продолжительнаго храненія въ лабораторіи въ сухомъ состояніи содержатъ замѣтныя количества нормальнаго карбоната.

Относительно только что описаннаго здѣсь опредѣленія, мы считаемъ нелишнимъ еще разъ подчеркнуть слѣдующее. Во-первыхъ, если предполагается производить это опредѣленіе, то при приготовленіи водной вытяжки необходимо примѣнять воду, лишенную углекислоты. Во-вторыхъ, необходимо имѣть въ виду, что красное окрашиваніе отъ фенолъ-фталеина въ водной вытяжкѣ получается въ присутствіи не только нормальныхъ карбонатовъ, но и щелочныхъ солей кремневой и органическихъ кислотъ, и потому вышеописаннымъ титрованіемъ мы опредѣляемъ совмѣстно нормальные карбонаты (все ихъ количество) плюсъ щелочныя соли кремневой и органическихъ кислотъ (также, по всей вѣроятности, все ихъ количество); соединяемъ же мы ихъ вмѣстѣ и выражаемъ въ «нормальномъ карбонатѣ» только потому, что въ настоящее время мы не имѣемъ возможности опредѣлять послѣднія соединенія отдѣльно отъ нормальныхъ карбонатовъ; съ другой стороны, они во многихъ своихъ функціяхъ (вліяніе на растеніе и на почву) должны значительно ближе стоять именно къ нормальнымъ карбонатамъ, нежели къ двууглекислымъ, такъ какъ растворы всѣхъ трехъ соединеній содержатъ свободный гидроксилъ-іонъ OH'.

Опредѣленіе общей щелочности. Въ тотъ же стаканчикъ съ водной вытяжкой отъ предыдущаго опредѣленія послѣ прибавленія къ вытяжкѣ фенолъ-фталеина, если въ вытяжкѣ не оказалось нормальнаго карбоната, или послѣ окончанія вышеописаннаго титрованія, если въ вытяжкѣ таковой оказался, прибавляютъ одну—двѣ капли [1]) метилъ-оранжа и продолжаютъ титровать той же кислотой до появленія розовой окраски. Какъ и въ предыдущемъ случаѣ, титрованіе необходимо вести въ присутствіи другого стаканчика, такого же діаметра съ такимъ же количествомъ вытяжки и *съ такимъ же количествомъ метилъ-оранжа*; оба стаканчика должны стоять на листѣ бѣлой бумаги; оттѣнки въ жидкостяхъ обоихъ стакановъ до титрованія должны быть одинаковы; при титрованіи нужно сравнивать между собой цвѣтъ жидкости въ обоихъ стаканахъ, и какъ только оттѣнокъ въ стаканѣ, въ который приливается кислота, измѣнится по сравненію съ оттѣнкомъ въ другомъ стаканѣ, слегка порозовѣетъ, титрованіе окончено; при нѣкоторомъ навыкѣ легко улавливается малѣйшее измѣненіе въ оттѣнкѣ.

[1]) Чѣмъ меньше прибавить индикатора, тѣмъ точнѣе можно уловить конецъ нейтрализаціи; при нѣкоторой уже опытности совершенно достаточно на 50 к. стм. вытяжки одной капли; безъ навыка же многимъ легче титровать въ присутствіи нѣсколько большаго количества индикатора.

Все количество кислоты, потраченной на титрованіе въ присутствіи фенолъ-фталеина и метилъ-оранжа, отнесенное къ 100 гр. почвы, дастъ общую щелочность почвы, выраженную въ к. стм. примѣнявшейся для титрованія кислоты; число это будетъ соотвѣтствовать содержанію въ 100 гр. почвы всего количества какъ щелочныхъ, такъ и щелочно-земельныхъ металловъ, связанныхъ съ углекислотой, кремневой и органическими кислотами и извлекаемыхъ изъ почвы водою.

Когда, полученная такимъ образомъ общая щелочность настолько мала (какъ, напр., для большинства черноземовъ), что расчисленіе на составляющія ее величины не возможно, или когда почему либо расчлененія ея не предполагается производить,—она является единственнымъ и окончательнымъ выраженіемъ для щелочности почвы; въ такихъ случаяхъ, принимая во вниманіе, что большая часть щелочности въ большинствѣ случаевъ обязана двууглекислымъ карбонатамъ, ее удобно выражать въ іонѣ HCO_3', для чего означенный объемъ кислоты надо помножить на 0,00061 (1 к. стм. 0,01 норм. кислоты соотвѣтствуетъ 0,00061 гр. HCO_3'). Въ противномъ же случаѣ она служитъ только для вычисленія отдѣльныхъ элементовъ, дающихъ въ суммѣ общую щелочность; здѣсь нужно различать два случая:

1. вытяжка содержитъ нормальные карбонаты; тогда вычтя изъ общей щелочности, выраженной въ куб. стм. употреблявшейся кислоты, удвоенный объемъ кислоты, потраченный при титрованіи съ фенолъ-фталеиномъ и отнесенный къ 100 гр. почвы (см. стр. 137), получимъ количество кислоты, соотвѣтствующее первоначальному содержанію въ почвѣ воднорастворимыхъ бикарбонатовъ щелочноземельныхъ и щелочныхъ металловъ; а помноживъ этотъ объемъ на 0,00061, получимъ процентное содержаніе іона HCO_3' (1 куб. стм. 0,01 норм. кислоты соотвѣтствуетъ 0,00061 гр. HCO_3'), связаннаго съ вышеназванными металлами;

2. вытяжка не содержитъ нормальныхъ карбонатовъ; тогда общая щелочность, выраженная въ іонѣ HCO_3', и будетъ выражать первоначальное содержаніе въ почвѣ іона двууглекислоты, связаннаго со щелочными и щелочно-земельными металлами.

Чтобы найти, какая часть содержащагося въ водной вытяжкѣ іона HCO_3' приходится на щелочные металлы, а какая—на щелочно-земельные, надо произвести еще нижеслѣдующее опредѣленіе.

Опредѣленіе щелочности, вызываемой углекислыми щелочами. Для этого опредѣленія необходимо выдѣлить изъ водной вытяжки углекислый кальцій. По нашимъ даннымъ, наилучшій результатъ даетъ слѣдующій способъ.

50 к. стм. вытяжки выпаривается до-суха на водяной банѣ въ небольшой платиновой чашечкѣ; не давая чашкѣ остыть, обрабатываютъ содержимое возможно меньшими порціями горячей воды, не содержащей углекислоты, при помощи стеклянной палочки съ каучуковымъ наконечникомъ, и фильтруютъ каждый разъ растворъ чрезъ маленькій фильтръ (7 стм. въ діаметрѣ) въ стаканчикъ; для полнаго растворенія щелочныхъ карбонатовъ и промыванія чашки вполнѣ достаточно 10 порцій воды; кромѣ того еще ополаскиваютъ два раза фильтръ. Чѣмъ меньше будетъ употреблено воды и чѣмъ быстрѣе будетъ окончено растворе́ніе (быстро фильтрующая воронка и хорошо прилаженный фильтръ), тѣмъ полнѣе будетъ отдѣленіе щелочныхъ карбонатовъ отъ щелочно-земельныхъ [1]). Если вытяжка содержитъ сравнительно много послѣднихъ, что будетъ видно по осадку на фильтрѣ, то собранный фильтратъ слѣдуетъ вторично выпарить и т. д.

Полученный фильтратъ, содержащій щелочныя углесоли, какъ нормальныя, такъ и двууглекислыя, по охлажденіи титруется въ присутствіи метилъ-оранжа 0,01 норм. кислотой совершенно такъ же, какъ при предыдущемъ опредѣленіи, до появленія розоваго оттѣнка; это титрованіе для точнаго опредѣленія конца также необходимо вести въ присутствіи рядомъ стоящаго второго стаканчика съ такимъ же количествомъ жидкости и съ такимъ количествомъ метилъ-оранжа, чтобы оттѣнокъ жидкости въ немъ былъ такой же, какъ и въ стаканчикѣ, въ которомъ производится титрованіе [2]).

Если объемъ 0,01 норм. кислоты, потраченной при этомъ опредѣленіи на титрованіе въ присутствіи метилъ-оранжа, перечислить

[1]) Другой способъ выдѣленія щелочно-земельныхъ карбонатовъ — сгущеніе вытяжки выпариваніемъ до небольшого объема, даетъ по нашимъ опредѣленіямъ менѣе удовлетворительные результаты, такъ какъ имъ достигается значительно менѣе полное отдѣленіе углекислаго кальція.

[2]) Для этой цѣли мы поступаемъ такимъ образомъ: описываемое опредѣленіе ведемъ въ двухъ порціяхъ вытяжки; отфильтровываемъ въ возможно одинаковые стаканчики, промываемъ такъ, чтобы получить въ обоихъ стаканчикахъ возможно одинаковыя количества жидкости, и прибавляемъ, одинаковыя количества метилъ-оранжа (1 капля); въ одномъ изъ стаканчиковъ производимъ титрованіе и сравниваемъ при этомъ съ другимъ; по окончаніи титруемъ 2-ой стаканчикъ, доводя оттѣнокъ его жидкости до оттѣнка въ первомъ стаканѣ.

на 100 гр. почвы и помножить на 0,00061, то получимъ процентное содержаніе іона HCO_3', связаннаго только съ щелочными металлами, первоначально (до выпариванія) присутствовавшими въ вытяжкѣ въ видѣ нормальныхъ и двууглекислыхъ карбонатовъ.

Вычтя изъ общей щелочности водной вытяжки, выраженной въ іонѣ HCO_3', связанномъ съ щелочными и щелочно-земельными металлами, вышеопредѣленное количество его, связанное только съ щелочными металлами, получимъ процентное содержаніе іона HCO_3', связаннаго со щелочно-земельными металлами; а такъ какъ изъ щелочно-земельныхъ углесолей почвенныя водныя вытяжки содержатъ въ преобладающемъ количествѣ двууглекислый кальцій, то и въ данномъ случаѣ вмѣсто представленія полученнаго результата въ видѣ іона HCO_3', связаннаго со щелочными металлами, можно безъ большой погрѣшности связать его только съ кальціемъ и полученный результатъ дать въ видѣ процентнаго содержанія въ почвѣ растворимаго въ водѣ $Ca(HCO_3)_2$, для чего процентное содержаніе HCO_3' надо помножить на 1,33.

Теперь, чтобы узнать, какая часть первоначально присутствовавшихъ въ вытяжкѣ бикарбонатовъ щелочныхъ и щелочно-земельныхъ металловъ приходится на щелочные бикарбонаты, надо изъ процентнаго содержанія іона HCO_3', связаннаго съ тѣми и другими металлами (см. стр. 139, пунктъ 1), вычесть процентное содержаніе этого іона, связаннаго съ одними лишь щелочными землями; полученное число дастъ искомое процентное содержаніе іона HCO_3', связаннаго со щелочными металлами; а такъ какъ изъ щелочныхъ углесолей почвы углесоли натрія являются въ подавляющемъ количествѣ, то можно принять, что вычисленное количество іона HCO_3' связано именно съ натріемъ въ видѣ двууглекислаго натрія, процентное содержаніе котораго получимъ, помноживши только что найденное число на 1,38 (1 гр. HCO_3' соотвѣтствуетъ 1,38 гр. $NaHCO_3$).

Въ томъ случаѣ, когда водная вытяжка не содержитъ нормальныхъ карбонатовъ, то, очевидно, титрованіе съ метилъ-оранжемъ раствора, полученнаго обработкой водою сухого остатка отъ выпариванія 50 к. стм. водной вытяжки, дастъ непосредственно объемъ кислоты, соотвѣтствующій содержанію въ первоначальной вытяжкѣ бикарбонатовъ щелочей; переведя этотъ объемъ на 100 гр. почвы и помноживъ на 0,00061 или на 0,000841, получимъ процентное содержаніе въ почвѣ HCO_3', связаннаго со щелочными металлами, или содержаніе $NaHCO_3$ (1 к. стм. кислоты соотвѣтствуетъ 0,00061 гр. HCO_3', или 0,000841 гр. $NaHCO_3$), а вычтя это содержаніе іона HCO_3' изъ общей щелочности (см. стр. 139, пунктъ 2), получимъ процентное содержаніе іона HCO_3', связаннаго съ кальціемъ.

Заключеніе. Итакъ, указанными опредѣленіями и вычисленіями мы можемъ установить содержаніе въ водныхъ вытяжкахъ: 1) нормальныхъ щелочныхъ карбонатовъ, 2) щелочныхъ бикарбонатовъ и 3) щелочно-земельныхъ бикарбонатовъ. Кромѣ этихъ трехъ величинъ въ таблицахъ слѣдуетъ приводить, если въ вытяжкѣ присутствуетъ нормальный карбонатъ, еще четвертую величину, а именно, результатъ титрованія съ метилъ-оранжемъ водной вытяжки послѣ ея выпариванія (см. стр. 140), выраженный въ HCO_3' или $NaHCO_3$ и отнесенный къ 100 гр. почвы, т. е. «щелочность, вызываемую щелочными карбонатами». Дѣло въ томъ, что количество щелочно-земельныхъ бикарбонатовъ и отношеніе между количествами въ почвѣ щелочныхъ нормальныхъ и би-карбонатовъ очень измѣнчиво и находится въ сильной зависимости отъ времени взятія образца, способа храненія, времени анализа и т. д., общее же количество щелочныхъ металловъ, связанное съ углекислотой, есть величина, несомнѣнно болѣе постоянная и имѣющая потому большое значеніе при сравнительномъ изученіи почвъ. Когда же въ почвахъ не содержится нормальныхъ карбонатовъ, то найденное содержаніе въ вытяжкѣ двууглекислаго натрія вмѣстѣ съ тѣмъ будетъ представлять собою и эту величину.

Общее примѣчаніе. При большомъ содержаніи въ почвахъ углекислыхъ щелочей, водныя вытяжки могутъ быть настолько интенсивно окрашены въ темный цвѣтъ, что непосредственное титрованіе ихъ становится невозможнымъ какъ въ присутствіи фенолъ-фталеина, такъ и въ присутствіи метилъ-оранжа; въ этихъ случаяхъ приходится брать значительно меньшій объемъ вытяжки и разводить его водой, лишенной углекислоты настолько, чтобы было возможно титровать.

Примѣръ опредѣленія и вычисленія щелочности.

а) Вытяжка содержитъ нормальные карбонаты.

I. При титрованіи 50 к. стм. водной вытяжки (10 гр. почвы) пошло 0,01 норм. H_2SO_4:

1) въ присутствіи фенолъ-фталеина 2 к. стм. или на 100 гр. почвы—20 к. стм.

$20\times2\times0{,}00030=0{,}0120\%$[1]) іона CO_3'', связаннаго со щелочами, или $20\times2\times0{,}00053=0{,}0212\%$ Na_2CO_3;

2) въ той же порціи при метилъ-оранжѣ—8 к. стм.; а на 100 гр. почвы — 80 к. стм.; отсюда:

а) общая щелочность: 80 к. стм.+20 к. стм.=100 к. стм. 0,01 норм. кислоты, или $100\times0{,}00061=0{,}0610\%$ HCO_3';

b) 100 к. стм. — 40 к. стм. = 60 к. стм., щелочность, вызываемая щелочными и щелочно-земельными би-карбонатами, или

[1]) Здѣсь и ниже всегда на 100 гр. почвы.

$60\times0{,}00061=0{,}0366\%HCO_3'$, связаннаго со щелочными и щел.-земельными металлами.

II. 50 к. стм. той же вытяжки выпарено до-суха; сухой остатокъ выщелоченъ горячей водой; при титрованіи 0,01 норм. H_2SO_4 въ присутствіи метилъ-оранжа пошло 7,5 к. стм. кислоты; или на 100 гр. почвы 75 к. стм.; отсюда:

1) $75\times0{,}00061=0{,}0457\%$ — «щелочность, вызываемая щелочными карбонатами» (какъ нормальными, такъ и двууглекислыми), выраженная въ HCO_3', или 0,0630% въ $NaHCO_3$;

2) $0{,}0610\%HCO_3'$ (общая щел.)—$0{,}0457\%HCO_3'$ (щел. отъ щел. карб.)= $=0{,}0153\%HCO_3'$, связаннаго съ щелочно-земельными металлами,

или $0{,}0153\times1{,}33=0{,}0203\%$ $Ca(HCO_3)_2$.

3) $0{,}0366\%$ HCO_3' (щел. отъ щел. и щел.-земл. металловъ)—$0{,}0153\%$ HCO_3 (щел. отъ щел.-земл. металловъ) $=0{,}0213\%HCO_3'$, связаннаго со щелочами

или $0{,}0213\times1{,}38=0{,}0294\%$ $NaHCO_3$.

Въ томъ же случаѣ, когда общая щелочность выражается лишь въ объемѣ употребленной для титрованія кислоты и не перечисляется на іонъ HCO_3', послѣднія два перечисленія удобнѣе вести такъ:

2) 75 к. стм. — 40 к. стм. = 35 к. стм.; $35\times0{,}00061=0{,}0213\%$ іона HCO_3', связаннаго со щелочами,

или $35\times0{,}00084=0{,}0294\%$ $NaHCO_3$.

3) 0,0366—0,0213=0,0153% іона HCO_3', связаннаго со щелочными землями,

или $0{,}0153.\ 1{,}33=0{,}0203\%$ $Ca(HCO_3)_2$

Итакъ, водная вытяжка на 100 гр. почвы содержитъ:

0,0120% іона	CO_3'', связаннаго со	щелочами,	или 0,0212% Na_2CO_3
0,0213% »	HCO_3' »	» »	» 0,0294% $NaHCO_3$
0,0153% »	HCO_3', »	со щелоч. землями	» 0,0203% $Ca(HCO_3)_2$

и, наконецъ, щелочность вытяжки, вызываемая щелочными карбонатами, будетъ: 0,0457% HCO_3' или 0,0630% $NaHCO_3$.

в) Вытяжка не содержитъ нормальныхъ карбонатовъ.

I. При титрованіи 50 к. стм. вытяжки (10 гр. почвы) въ присутствіи метилъ-оранжа пошло 4 к. стм. 0,01 норм. H_2SO_4, или на 100 гр. почвы — 40 к. стм., отсюда:

общая щелочность: 40 к. стм. 0,01 норм. кислоты, или $40\times0{,}00061=$ $=0{,}0244\%$ HCO_3'.

II. Послѣ выпариванія 50 к. стм. вытяжки, полученный выщелачиваніемъ растворъ потребовалъ для нейтрализаціи въ присутствіи

метилъ-оранжа — 1 к. стм. 0,01 норм. H_2SO_4, или на 100 гр. почвы — 10 к. стм., отсюда

1) $10 \times 0{,}00061 = 0{,}0061\%$ HCO_3', связаннаго со щелочными металлами, или $10 \times 0{,}00084 = 0{,}0084\%$ $NaHCO_3$.

2) $0{,}0244 - 0{,}0061 = 0{,}0183\%$ HCO_3', связаннаго съ щелочно-земельными металлами, или $0{,}0183 \times 1{,}33 = 0{,}0243\%$ $Ca(HCO_3)_2$.

Итакъ, водная вытяжка на 100 гр. почвы содержитъ:

0,0061% іона HCO_3', связаннаго со щелочами, или 0,0084% $NaHCO_3$,

0,0183% » HCO_3', » » щелочн. землями, или 0,0243% $Ca(HCO_3)_2$.

b) Опредѣленіе кислотности водной вытяжки.

Кислотность водной вытяжки обусловливается содержаніемъ въ ней, во первыхъ, свободной угольной кислоты, а во вторыхъ—свободныхъ или не вполнѣ насыщенныхъ органическихъ кислотъ. Болѣе или менѣе точнаго опредѣленія кислотности мы не имѣемъ. Дѣло въ томъ, что величина ея для большинства кислыхъ почвъ настолько незначительна, что одинъ изъ наиболѣе подходящихъ для ея опредѣленія индикаторовъ—фенолъ-фталеинъ [1]) оказывается все же не настолько чувствителенъ, чтобы помощью его можно было устанавливать достаточно точно тѣ колебанія въ кислотности различныхъ почвъ, какія уже сказываются, напр., на растительности; но, во всякомъ случаѣ, индикаторъ этотъ позволяетъ составить нѣкоторое представленіе о кислотности; помощью его можно опредѣлить: 1) общую кислотность вытяжки, вызываемую совмѣстно свободной угольной кислотой и свободными и ненасыщенными органическими кислотами; 2) кислотность, вызываемую однѣми органическими кислотами, свободными и ненасыщенными; 3) а по разности между 1) и 2)—кислотность, вызываемую свободной углекислотой; само собой разумѣется, что если предполагается опредѣленіе 1) и 3), то вытяжка должна быть произведена водой, не содержащей углекислоты. Какъ и при ранѣе описанныхъ опредѣленіяхъ, при опредѣленіи кислотности необходимо оперировать со свѣжеприготовленной вытяжкой.

1) **Опредѣленіе общей кислотности.** Къ 50—100 к. стм. вытяжки въ стаканчикѣ прибавляютъ каплю фенолъ-фталеина и титруютъ

[1]) Индикаторы I группы (по классификаціи Glaser'a), какъ менѣе чувствительные къ слабымъ кислотамъ, вовсе непригодны для количественнаго опредѣленія кислотности. Лакмоидомъ еще возможно, но и то не всегдаобнаружить, качественно кислотность вытяжки; что касается метилъ-оранжа, то въ нашей практикѣ мы имѣли одинъ лишь случай, а именно въ водной вытяжкѣ изъ сильно оподзоленной почвы, поддерживавшейся регулярно въ теченіе очень продолжительнаго времени на воздухѣ во влажномъ состояніи, когда этотъ индикаторъ обнаружилъ вполнѣ опредѣленно кислотность.

0,01 норм. раствора ѣдкаго барита до появленія красной неисчезающей окраски. Количество потраченной щелочи переводятъ на 100 гр. почвы.

2) **Опредѣленіе кислотности, вызываемой присутствіемъ въ водной вытяжкѣ свободныхъ и ненасыщенныхъ органическихъ кислотъ.** 50—100 к. стм. водной вытяжки кипятятъ для удаленія свободной углекислоты, пока въ стаканчикѣ не останется около $^3/_4$ прежняго объема жидкости, прибавляютъ каплю фенолъ-фталеина и титруютъ горячую жидкость 0,01 норм. растворомъ $Ba(OH)_2$ до появленія неисчезающей красной окраски. Израсходованный объемъ $Ba(OH)_2$ переводятъ на 100 гр. почвы и кислотность выражаютъ въ куб. стм. 0,01 норм. щелочи соотвѣтствующей 100 гр. почвы [1]).

3) Для полученія **кислотности, вызываемой свободной** CO_2 изъ объема $Ba(OH)_2$, потраченнаго при первомъ опредѣленіи, вычитаютъ объемъ его, потраченный при второмъ опредѣленіи; умноживъ полученный объемъ на 0,00022 (1 к. стм. 0,01 норм. $Ba(OH)_2$ соотвѣтствуетъ 0,00022 гр. CO_2), получимъ содержаніе въ водной вытяжкѣ CO_2.

Опредѣленіе хлора. 25—50 куб. стм. водной вытяжки помѣщаютъ въ стаканчикъ, а еще лучше въ небольшую фарфоровую чашку; если вытяжка кисла или щелочна, то, на основаніи ранѣе произведеннаго опредѣленія кислотности или щелочности, ее точно нейтрализуютъ; прибавляютъ затѣмъ 2—3 капли насыщеннаго раствора средняго хромокислаго калія (K_2CrO_4) и титруютъ 0,01 норм. растворомъ $AgNO_3$ до появленія красноватой окраски. Для болѣе точнаго опредѣленія конца титрованія рядомъ съ чашечкой, въ которой производится титрованіе, помѣщаютъ вторую такую же чашечку, по возможности съ такимъ же оттѣнкомъ стѣнокъ; въ эту чашку вносятъ такое же количество вытяжки, нейтрализуютъ послѣднюю, прибавляютъ столько же хромокислаго калія; оттѣнокъ жидкости при титрованіи сравнивается съ оттѣнкомъ ея во второй чашкѣ; если выпадающій осадокъ хлористаго серебра (при большомъ содержаніи хлора въ вытяжкѣ) мѣшаетъ сравненію, то предъ концомъ титрованія, во вторую чашку прибавляютъ азотнокислаго серебра въ томъ количествѣ, какое было уже израсходовано на первую чашку, и продолжаютъ титровать.

Объемъ истраченнаго азотнокислаго серебра, отнесенный на 100 гр. почвы и помноженный на 0,0003545 (1 к. стм. 0,01 норм. раствора $AgNO_3$ соотвѣтствуетъ 0,0003545 гр. Cl), дастъ процентное содержаніе хлора.

[1]) Можно употреблять ѣдкій натръ или кали, но только не содержащіе углекислоты.

[2]) Или же въ граммахъ израсходованнаго $Ba(OH)_2$; послѣднее менѣе удобно, такъ какъ въ случаѣ примѣненія для титрованія не барита, а другой щелочи при сравненіи результатовъ потребуется перечисленіе.

Если вытяжка содержитъ очень мало хлора, а желательно точное его опредѣленіе, то приходится брать большій объемъ вытяжки, но тогда, для точнаго опредѣленія, его слѣдуетъ довести выпариваніемъ[1]) до объема не большаго 50 к. стм.

Такъ какъ дестиллированная вода часто содержитъ немного хлора и такъ какъ для появленія красноватой окраски въ водѣ, лишенной хлора, отъ азотнокислаго серебра въ присутствіи хромокислаго калія всегда требуется нѣкоторое количество $AgNO_3$, то при опредѣленіи хлора всегда слѣдуетъ опредѣлить количество $AgNO_3$, вызывающее такую же окраску въ 50 к. стм. употреблявшейся для приготовленія вытяжки дестиллированной воды; на полученное количество должны быть уменьшены данныя, получаемыя при титрованіи вытяжекъ.

Опредѣленіе извести, сѣрной кислоты и щелочей.

Кромѣ описанныхъ опредѣленій въ водныхъ вытяжкахъ изъ нѣкоторыхъ почвъ можно съ вполнѣ достаточной точностью опредѣлять вѣсовымъ (и объемнымъ) путемъ известь, сѣрную кислоту и щелочи. Если почва такова, что этими способами возможны всѣ эти три опредѣленія (напр., многіе черные солонцы), то ихъ цѣлесообразнѣе всего дѣлать въ одной порціи водной вытяжки: 500—1,000 к. стм. [2]) вытяжки (100—200 гр. почвы) въ фарфоровой чашкѣ выпариваютъ до-суха на водяной банѣ, сжигаютъ органическое вещество обработкой остатка царской водкой, вытѣсняютъ азотную кислоту выпариваніемъ съ соляной кислотой, просушиваютъ на песчаной банѣ для перевода кремнекислоты въ нерастворимое состояніе, растворяютъ въ слабой соляной кислотѣ при нагрѣваніи и отфильтровываютъ въ стаканъ [3]). Собранной на фильтрѣ кремнекислоты обычно такъ мало, что опредѣлять ее вѣсовымъ путемъ, по нашему мнѣнію, не слѣдуетъ: полученное содержаніе будетъ совершенно фиктивнымъ. Въ собранномъ фильтратѣ выдѣляется и опредѣляется сначала известь, затѣмъ сѣрная кислота, и, наконецъ, щелочи.

[1]) Въ кислыхъ вытяжкахъ во избѣжаніе потери хлора при этомъ необходимо прибавить точно измѣренное количество титрованной ѣдкой щелочи (въ избыткѣ); предъ титрованіемъ избытокъ щелочи долженъ быть нейтрализированъ.

[2]) Само собой разумѣется, что указанное здѣсь количество вытяжки въ нѣкоторыхъ случаяхъ должно быть измѣнено; напр., при большомъ содержаніи въ почвѣ гипса, CaO и SO_3 нужно опредѣлять въ меньшемъ объемѣ; то же въ отношеніи SO_3 при большомъ содержаніи въ почвѣ Na_2SO_4.

[3]) Опредѣленіе сѣрной кислоты и щелочей въ прокаленномъ сухомъ остаткѣ водной вытяжки, служившемъ для опредѣленія содержанія суммы воднорастворимыхъ минеральныхъ веществъ, какъ это иногда практикуютъ, мы не можемъ рекомендовать, такъ какъ при прокаливаніи очень возможна потеря этихъ веществъ. Въ этомъ остаткѣ, если его количество достаточно, можно опредѣлять известь.

Опредѣленіе извести. Фильтратъ нейтрализуютъ амміакомъ, подкисляютъ нѣсколькими каплями уксусной кислоты, доводятъ до кипѣнія и осаждаютъ кипящимъ растворомъ щавелевокислаго аммонія. Послѣ четырехъ часового стоянія въ тепломъ мѣстѣ отфильтровываютъ, промываютъ сначала горячей водой, содержащей немного щавелевокислаго аммонія до удаленія іона-хлора, а затѣмъ раза два чистой горячей водой для удаленія щавелевокислаго аммонія. Влажный еще осадокъ щавелевокислаго кальція смываютъ водой съ фильтра въ стаканъ, фильтръ промываютъ нѣсколько разъ горячей разведенной сѣрной кислотой, собирая промывныя воды въ тотъ же стаканъ, прибавляютъ 5 к. стм. концентрированной сѣрной кислоты, добавляютъ, если нужно, воды (такъ, чтобы объемъ всей жидкости составлялъ бы около 200 к. стм.), нагрѣваютъ до 60° и титруютъ щавелевую кислоту 0,02 норм. растворомъ марганцовокислаго калія до появленія неисчезающаго краснаго окрашиванія. 1 к. стм. 0,02 норм. $KMnO_4$ соотвѣтствуетъ 0,00056 гр. CaO.

Опредѣленіе сѣрной кислоты. Фильтратъ отъ щавелевокислаго кальція сильно подкисляютъ соляной кислотой и при кипяченіи осаждаютъ кипящимъ растворомъ 10% хлористаго барія. Дальнѣйшее какъ при солянокислой вытяжкѣ (см. стр. 117).

Опредѣленіе щелочей. Фильтратъ отъ сѣрнокислаго барія выпаривается досуха въ небольшой чашкѣ (діаметръ около 12 стм.), къ сухому остатку прибавляютъ около 100 к. стм. воды и известковаго молока до яснощелочной реакціи и т. д., какъ при солянокислой вытяжкѣ (см. стр. 118); но такъ какъ осадокъ отъ известковаго молока при водной вытяжкѣ незначителенъ, то фильтруютъ чрезъ небольшую воронку и промывныхъ водъ собираютъ значительно меньше (около 300 к. стм.); далѣе, такъ какъ въ водныхъ вытяжкахъ обычно количество натрія значительно превышаетъ количество калія, то при расчетѣ количества хлорной платины общее количество хлористыхъ щелочей помножаютъ на 5, а не на 4,1.

Глава V.

Колориметрическіе методы, наиболѣе пригодные для анализа водныхъ вытяжекъ.

Какъ мы указывали выше, многія изъ воднорастворимыхъ соединеній почвы не могутъ быть съ достаточной точностью опредѣляемы существующими вѣсовыми и объемными методами. Для большинства изъ этихъ веществъ имѣются колориметрическіе способы опредѣленія, въ общемъ болѣе быстрые, нежели вѣсовые, и обладающіе такой точностью, которая значительно превосходитъ точность вѣсовыхъ

методовъ, когда для послѣднихъ приходится прибѣгать къ колоссальнымъ навѣскамъ.

Необходимо имѣть въ виду, что для большинства колориметрическихъ методовъ вытяжка должна быть совершенно безцвѣтна; но такъ какъ почвенныя вытяжки почти всегда окрашены органическими веществами, то для колориметрическаго изслѣдованія ихъ надо обезцвѣтить. Лучшимъ способомъ является способъ, выработанный въ Bureau of Soils Департамента Земледѣлія С.-А. Соед. Штатовъ: къ вытяжкѣ прибавляютъ 3—5 гр. на 500 к. стм. такъ называемаго «чернаго угля» [1]) и время отъ времени въ теченіе 20 мин. встряхиваютъ, затѣмъ отфильтровываютъ; полученную вытяжку сравниваютъ въ колориметрѣ съ дестиллированной водой, и если она все же оказывается окрашенной, обработку углемъ повторяютъ [2]).

Мы здѣсь приведемъ изъ брошюры O. Schreiner'a и G. Failyer'a [3]) наиболѣе примѣнимые изъ существующихъ колориметрическихъ методовъ для опредѣленія воднорастворимыхъ почвенныхъ веществъ.

Опредѣленіе амміака. Методъ состоитъ въ прибавленіи къ испытуемому раствору реактива Nessler'a. Щелочь реактива освобождаетъ амміакъ изъ его солей; когда послѣднія присутствуютъ въ большомъ количествѣ, то образуется осадокъ, при разжиженныхъ же растворахъ составныя части остаются въ растворѣ, окрашивая растворъ въ желтый цвѣтъ; интенсивность окраски пропорціональна количеству амміака. Сложные амміаки относятся къ Несслеровскому реактиву совершенно такъ же.

Реактивы. 1. *Вода, свободная отъ амміака.* Она получается вторичной перегонкой лабораторной воды, слабо подкисленной сѣрной кислотой; можно и не подкислять, но начинать собирать дестиллятъ тогда, когда 100 к. стм. его не даютъ больше реакціи съ реактивомъ Nessler'a, и кончать, когда въ перегонномъ кубѣ останется около $^1/_5$ первоначально взятой воды. Для колориметрическихъ цѣлей можно быстро приготовить такую воду, прибавивъ къ лабораторной водѣ соды до слабо щелочной реакціи и выпаривъ около ¼ объема; оставшаяся

[1]) Копоть, собираемая на холодной поверхности, при неполномъ сгораніи нефти или свѣтильнаго газа; собранный черный уголь декантируютъ нѣсколько разъ горячей дестиллированной водой, а затѣмъ собираютъ на фильтрѣ и высушиваютъ, но не доводя до совершенно сухого состоянія, такъ какъ нѣсколько влажный уголь лучше сухого обезцвѣчиваетъ вытяжки.

[2]) Несомнѣнно такой способъ освѣтленія имѣетъ свою слабую сторону: удаляя органическое вещество изъ вытяжки, мы вмѣстѣ съ тѣмъ удаляемъ изъ нея и минеральныя соединенія, абсорптивно поглощенныя послѣднимъ.

[3]) O. Schreiner и G. Failyer. Calorimetric, Turbidity, and Titration Methodes used in Soil Investigations. Bureau of Soils, и S. Depr. of Agric. Bull. № 31, 1906. Почти полный переводъ помѣщенъ въ «Ж. Оп. Агр.» за 1906 г., стр. 338.

вода по охлажденіи пригодна для употребленія. Свободная отъ амміака вода идетъ на приготовленіе нижеописанныхъ реактивовъ.

2. *Растворъ углекислаго натрія.* Прокипяченный насыщенный растворъ.

3. *Реактивъ Nessler'a.* Приготовляютъ растворъ іодистаго калія (35 гр. въ 100 к. стм.) и растворъ хлорной ртути (17 гр. въ 300 к. стм.). Растворъ хлорной ртути вливаютъ въ растворъ іодистаго калія до тѣхъ поръ, пока красный осадокъ іодистой ртути перестанетъ растворяться; тогда растворъ доводятъ до 1 лит. 20% растворомъ ѣдкаго натра и опять прибавляютъ растворъ хлорной ртути, пока не появится неисчезающій осадокъ; растворъ оставляютъ стоять до полнаго просвѣтленія и хранятъ въ плотно закрывающейся стклянкѣ; цвѣтъ его долженъ быть свѣтло-желтый; если же онъ безцвѣтенъ, то нужно прибавить еще хлорной ртути. Время отъ времени нужно провѣрять чувствительность реактива посредствомъ сильно разбавленнаго раствора хлористаго аммонія.

4. *Образцовый растворъ хлористаго аммонія.* Растворяютъ въ водѣ 0,7405 гр. чистаго NH_4Cl и доводятъ до 1 литра; 10 к. стм. этого крѣпкаго раствора разбавляютъ водой до 500 к. стм.; этотъ образцовый растворъ содержитъ 0,005 мгр. NH_4 (или 0,0047 NH_3) въ 1 к. стм.

5. *Образцовый колориметрическій растворъ.* 10 к. стм. раствора (4) разбавляютъ водою приблизительно до 90 к. стм., прибавляютъ 4 к. стм. реактива Nessler'a (3) и доводятъ водою до 100 к. стм. Растворъ этотъ готовится одновременно съ приготовленіемъ испытуемаго колориметрическаго раствора; онъ содержитъ 0,5 частей NH_4 на милліонъ. Образцовый колориметрическій растворъ иной крѣпости готовится подобнымъ же образомъ, при чемъ всегда 100 к. стм. его должны содержать 4 к. стм. реактива Nessler'a (3).

Ходъ анализа. Если испытуемый растворъ безцвѣтенъ и не содержитъ солей, препятствующихъ реакціи, то опредѣленіе ведется безъ предварительной перегонки; въ противномъ же случаѣ опредѣленное количество раствора доводится до щелочной реакціи содою и перегоняется; перегоночный аппаратъ долженъ быть промытъ водой, свободной отъ амміака; конденсаторъ во время перегонки долженъ быть совсѣмъ холоднымъ; конецъ его въ началѣ перегонки нѣсколько погружается въ воду, лишенную амміака; дестилляція продолжается, пока не будетъ перегнанъ опредѣленный объемъ. Приступая къ опредѣленію, прежде всего необходимо приблизительно установить концентрацію испытуемаго раствора: къ нѣсколькимъ к. с. его въ пробиркѣ прибавляютъ реактива Nessler'a; если получится осадокъ, растворъ нужно разбавить и снова испробовать небольшое количество его; цвѣтъ раствора долженъ быть чисто желтый, свѣтлаго оттѣнка;

если же цвѣтъ темно-желтый или красноватый, то растворъ слишкомъ крѣпокъ для непосредственнаго опредѣленія.

Для опредѣленія амміака берутъ, на основаніи вышеописаннаго изслѣдованія, опредѣленный объемъ испытуемой жидкости, разводятъ приблизительно до 45 к. стм., прибавляютъ 2 к. стм. реактива Nessler'a и доводятъ до 50 к. стм.; въ это же время готовятъ образцовый колориметрическій растворъ и чрезъ 15 мин. сравниваютъ эти растворы въ колориметрѣ.

Опредѣленіе калія. Методъ основанъ на сравненіи интенсивности желтой окраски, пріобрѣтаемой растворомъ хлороплатината калія при возстановленіи хлористымъ оловомъ въ присутствіи свободной азотной кислоты.

Реактивы: 1. *Разбавленная сѣрная кислота.*

2. *Соляная кислота.* 1 объемъ концентрированной кислоты и 1 объемъ воды.

3. *Растворъ хлорной платины:* 1,73 гр. въ 25 к. стм. воды.

4. *Образцовый растворъ хлороплатината калія:* 0,0621 гр. тщательно перекристаллизованной соли растворяютъ въ водѣ и доводятъ до 1 литра; 1 к. стм. этого раствора содержитъ 0,01 мгр. K (или 0,012 мгр. K_2O).

5. *Очищенный азбестъ*: лучшаго качества, волокнистый азбестъ обрабатывается соляной кислотой и тщательно промывается водой, затѣмъ азбестъ прокаливается въ платиновой чашкѣ для полнаго удаленія амміачныхъ солей и сохраняется въ алкоголѣ, свободномъ отъ амміака, въ плотно закрытой стклянкѣ. Вмѣсто азбеста можно употреблять фильтровальную бумагу, которая должна быть тщательно промыта для удаленія амміака.

6. *Алкоголь* 80%.

7. *Растворъ хлористаго олова*: 75 гр. олова, зернистаго или въ порошкѣ, кипятятъ съ 400 к. стм. концентрированной соляной кислоты почти до полнаго растворенія; сохраняютъ въ плотной закрытой стклянкѣ съ небольшимъ количествомъ олова.

8. *Образцовый колориметрическій растворъ*: 50 к. стм. раствора хлороплатината калія (4) разводятъ приблизительно до 90 к. стм., прибавляютъ 6 к. стм. хлористаго олова (7) и дополняютъ водою до 100 к. стм.; такой растворъ содержитъ 5 частей K (или 6,2 ч. K_2O) на милліонъ и приготовляется въ то же время, когда вызывается окраска въ испытуемомъ растворѣ; при приготовленіи раствора иной крѣпости всегда въ 100 к. стм. его должно содержаться 6 к. стм. раствора хлористаго олова (7).

Ходъ анализа. Испытуемая жидкость, обычно въ количествѣ 50 к. стм., помѣщается въ фарфоровую чашку; прибавляютъ около 0,5 к. стм. сѣрной кислоты (1), выпариваютъ до-суха на водяной банѣ, затѣмъ нагрѣваютъ на голомъ огнѣ для полнаго удаленія сѣрной кислоты

и аммонійныхъ солей; нагрѣваніе сначала должно быть слабое, а подъ конецъ сильное, до полнаго разрушенія органическихъ веществъ. По охлажденіи въ чашку прибавляютъ нѣсколько капель соляной кислоты (2) и платинохлористоводородной кислоты въ небольшомъ избыткѣ; количество этого реактива измѣняется въ зависимости отъ количества сухого остатка въ чашкѣ и легко можетъ быть опредѣляемо при небольшомъ навыкѣ. Содержимое чашки тщательно перемѣшивается закругленнымъ концомъ короткой стеклянной палочки и выпаривается на водяной банѣ почти до-суха. Снявши чашку съ бани, сейчасъ же приливаютъ въ нее изъ промывалки около 5 к. стм. алкоголя (6), тщательно смывая съ боковъ ея и съ палочки приставшія частицы; послѣ чего жидкость отфильтровываютъ чрезъ маленькій Гучевскій тигель, стараясь по возможности не переносить осадка; Гучевскій тигель подготовляется для фильтраціи слѣдующимъ образомъ: вливаютъ въ него алкоголь, содержащій механически взвѣшенныя волокна азбеста (5) въ количествѣ достаточномъ для образованія тонкаго, но плотнаго слоя; алкоголь удаляютъ высасываніемъ помощью насоса, при чемъ необходимо примѣнять слабое высасываніе. Послѣ перваго сливанія изъ чашки въ нее снова приливаютъ изъ промывалки около 3 к. стм. алкоголя, ополаскивая бока чашки и палочку, и жидкость снова отфильтровываютъ чрезъ тигель; промываніе чашки и фильтра повторяютъ еще 4 раза, каждый разъ 3-мя к. стм. алкоголя, послѣ чего промываютъ только фильтръ 5 к. стм. алкоголя и оставляютъ фильтръ и чашку до полнаго высыханія. Осадокъ хлороплатината калія растворяютъ, обрабатывая содержимое чашки послѣдовательно маленькими порціями горячей воды и сливая ихъ на фильтръ. Фильтратъ разводятъ водой до объема въ 45 к. стм., охлаждаютъ и прибавляютъ 3 к. стм. раствора хлористаго олова (7) и сейчасъ же доводятъ водой до 50 к. стм.; въ то же время приготовляютъ образцовый колориметрическій растворъ какъ указано выше. Сравниваютъ относительную крѣпость испытуемаго и образцоваго растворовъ въ колориметрѣ; если испытуемый растворъ оказывается гораздо крѣпче образцоваго, то его разбавляютъ до 100 или же берутъ соотвѣтствующую часть и ее разводятъ до 100 к. стм. и тогда производятъ измѣреніе въ колориметрѣ; если, наоборотъ, образцовый растворъ значительно крѣпче, то разводятъ его.

Необходимо помнить, что и амміакъ съ платино-хлористоводородной кислотой даетъ такой же осадокъ и окраску, какъ и калій, поэтому амміака не должно быть и слѣдовъ въ реактивахъ и въ воздухѣ того помѣщенія, гдѣ производятся операціи.

Опредѣленіе магнія. Способъ состоитъ въ колориметрическомъ

опредѣленіи фосфорной кислоты, связываемой магніемъ въ видѣ фосфорно-аммонійной соли.

Реактивы: 1. *Вода, лишенная кремнекислоты*: обыкновенная дистиллированная вода, сохраняемая въ стеклянной посудѣ, непригодна для полученія точныхъ результатовъ по этому методу; она должна быть испытана нижеописываемыми реактивами и, въ случаѣ надобности, вновь перегнана и храниться въ парафиновой стклянкѣ [1]).

2. *Амміакъ*, реактивный.

3. *Растворъ щавелекислаго аммонія*, насыщенный.

4. *Растворъ фосфорнокислаго калія*: 17,4 гр. K_2HPO_4 и 10 гр. NH_4Cl растворяютъ приблизительно въ 900 к. стм. воды, прибавляютъ 50 к. стм. крѣпкаго амміака (уд. в. 0,9) и разводятъ до 1 литра: 1 к. стм. раствора можетъ осадить 2,4 мгр. магнія.

5. *Амміакъ* для промыванія: 1 объемъ крѣпкаго амміака (уд. в. 0,9) и 9 объемовъ воды; жидкость должна быть свободной отъ кремнекислоты, поэтому лучше амміакъ перегнать.

6. *Азотная кислота* (уд. в. 1,07).

7. *Растворъ молибденовокислаго аммонія:* 50 гр. хим. чистой соли растворяютъ въ водѣ, не содержащей SiO_2, отфильтровываютъ, если необходимо, и разводятъ до 1 литра; растворъ лучше хранить въ парафиновой бутыли.

8. *Образцовый растворъ фосфата*: растворяютъ 0,3771 гр. хим.-чистаго, свѣже выкристаллизованнаго $Na_2HPO_4.12H_2O$, въ водѣ, лишенной SiO_2, и разводятъ до 1 литра; растворъ хранятъ въ парафиновой или каучуковой бутыли; 1 к. стм. его содержитъ 0,1 мгр. PO_4 (или 0,1747 мгр. P_2O_5).

9. *Образцовый колориметрическій растворъ*: 10 к. стм. раствора (8) разводятъ приблизительно до 80 к. стм. водою, лишенною SiO_2, прибавляютъ 10 к. стм. азотной кислоты (6) и 8 к. стм. раствора молибденоваго аммонія (7) и доводятъ водою до 100 к. стм.; чрезъ 20 мин. растворъ готовъ для сравненія; концентрація раствора—10 ч. PO_4 или, соотвѣтственно, 2,56 ч. Mg (или 4,27 ч. MgO) на милліонъ.

10. *Фильтровальная бумага* должна быть безъ SiO_2; пригодна № 589 или 590 Schleicher и Schüll, 5 стм. въ діаметрѣ.

Ходъ анализа. Соотвѣтствующее количество испытуемаго раствора, обычно 50 к. стм., помѣщаютъ въ чашку, прибавляютъ 1 каплю амміака (2) и двѣ, три капли щавелевокислаго аммонія (3) и выпари-

[1]) Для храненія дестиллированной воды и реактивовъ въ тѣхъ случаяхъ, когда они должны быть совершенно свободными отъ кремнекислоты, американцы рекомендуютъ парафиновые сосуды. Мы ихъ приготовляемъ не по рекомендуемому ими способу, а проще: въ нагрѣтую нѣсколько стклянку наливаемъ расплавленнаго парафина и окатываемъ имъ внутреннія стѣнки бутыли.

ваютъ до-суха на водяной банѣ. По охлажденіи прибавляютъ 1 к. стм. фосфорнокислаго калія (4), перемѣшиваютъ тщательно стеклянной палочкой, оставляютъ на 2 часа; затѣмъ прибавляютъ около 5 к. стм. амміака (5), смывая при этомъ частицы со стѣнокъ чашки, и жидкость сливаютъ чрезъ фильтръ (10); операцію эту повторяютъ 5 разъ, послѣ чего промываютъ фильтръ и воронку до тѣхъ поръ, пока не наберется около 50 к. стм. фильтрата; затѣмъ промываютъ содержимое чашки и фильтръ одинъ разъ холодной водой (около 5 к. стм.), удаляютъ стаканъ съ промывными водами, подставляютъ подъ воронку соотвѣтствующій пріемникъ и растворяютъ осадокъ, для чего въ чашку приливаютъ 5 к. стм. азотной кислоты (6), тщательно перемѣшиваютъ палочкой, жидкость сливаютъ въ воронку такъ, чтобы смочить весь фильтръ; чашку промываютъ 5 разъ горячей водой, не содержащей SiO_2 (каждый разъ около 5-ти к. стм.), послѣ чего промываютъ одинъ фильтръ, пока не наберется около 40 к. стм. фильтрата. Къ охлажденному фильтрату прибавляютъ 4 к. стм. раствора молибденовокислаго аммонія (7), доводятъ до 50 к. стм. и чрезъ 20 мин. сравниваютъ съ образцовымъ колориметрическимъ растворомъ (9).

Если получившаяся окраска слишкомъ интенсивна для непосредственнаго сравненія съ образцовымъ растворомъ, то берутъ соотвѣтствующую часть испытуемаго раствора и разводятъ. Когда приходится имѣть дѣло со сравнительно большими количествами магнія, необходимо озаботиться прибавленіемъ достаточнаго количества реактивовъ. 5 к. стм. азотной кислоты и 4 к. стм. молибденовокислаго аммонія вполнѣ достаточно тогда только, когда въ 50 к. стм. колориметрическаго раствора содержится около 0,3 мгр. Mg; если количество образовавшейся PO_4NH_4Mg или интенсивность окраски укажутъ на болѣе высокое количество магнія, то прибавляютъ вторую порцію этихъ реактивовъ въ количествѣ, необходимомъ для полнаго развитія окраски, и разводятъ растворъ такъ, чтобы опять въ каждыхъ его 50 к. стм. содержалось 5 к. стм. азотной кислоты и 4 к. стм. молибденовокислаго аммонія. При очень маломъ содержаніи магнія, когда окраска для сравненія слаба, слѣдуетъ образцовый колориметрическій растворъ брать половинной крѣпости.

Опредѣленіе марганца. Методъ основанъ на окисленіи соединеній марганца помощью перекиси свинца и азотной кислоты въ марганцовую кислоту.

Реактивы: 1. *Перекись свинца*: ее можно быстро приготовить, если нѣтъ готовой, дѣйствіемъ на сурикъ разбавленной азотной кислоты. Реактивъ не долженъ содержать марганца.

2. *Азотная кислота*, концентрированная.

3. *Образцовый растворъ марганцовокислаго калія*: растворяютъ въ

водѣ 0,1438 гр. хим. чистаго $KMnO_4$, прибавляютъ 10 к. стм. концентрированной азотной кислоты и разводятъ до 1 литра; 1 к. стм. раствора содержитъ 0,05 мгр. Mn (0,065 мгр. MnO). Растворъ плохо сохраняется.

Ходъ анализа: Къ 100 к. стм. испытуемаго раствора прибавляютъ 10 к. стм. азотной кислоты (2), нагрѣваютъ до кипѣнія, прибавляютъ 0,5 гр. перекиси свинца (1) и продолжаютъ кипяченіе нѣсколько минутъ; по охлажденіи жидкость снова доводятъ до 100 к. стм. водой, свѣже прокипяченной и охлажденной; перемѣшавъ тщательно, фильтруютъ чрезъ небольшой фильтръ, при чемъ первыя порціи фильтрата отбрасываютъ; помѣщаютъ опредѣленную, въ зависимости отъ интенсивности окраски, часть фильтрата въ колориметрическую трубку. Въ другую колориметрическую трубку съ дестиллированной водой приливаютъ изъ бюретки по каплямъ образцоваго раствора (3), пока интенсивность окраски въ обѣихъ трубкахъ не сравняется.

Холостой опытъ съ тѣмъ же количествомъ воды, азотной кислоты и перекиси свинца даетъ возможность опредѣлить чистоту употребляемыхъ реактивовъ: если фильтратъ безцвѣтенъ, то реактивы не содержатъ марганца; если отъ прибавленія 1 к. стм. раствора $KMnO_4$ окраска сохраняется не менѣе пяти мин., то это указываетъ на отсутствіе въ реактивахъ возстанавливающихъ веществъ. Обычная фильтровальная бумага оказываетъ слабое возстанавливающее дѣйствіе на перманганаты, но если поступать по описанному (отбрасывать первыя порціи фильтрата), то это не сказывается на результатѣ. Быть можетъ, предпочтительнѣе фильтрація чрезъ слой азбеста, какъ это описано при опредѣленіи калія.

Опредѣленіе желѣза. Методъ основанъ на окрашиваніи растворовъ окиси желѣза отъ прибавленія сульфоціанатовъ въ кровяно-красный цвѣтъ.

Реактивы. 1. *Растворъ роданистаго калія*: 10 гр. хим.-чистой соли растворяютъ въ водѣ и доводятъ до 100 к. стм.

2. *Азотная кислота*: 30 к. стм. концентрированной кислоты разводятъ до 100 к. стм.

3. *Образцовый растворъ желѣза*: 0,3502 гр. чистаго, перекристаллизованнаго $(NH_4)_2Fe(SO_4)_26H_2O$ растворяютъ въ водѣ, подкисляютъ сѣрной кислотой, окисляютъ закисное желѣзо въ окисное прибавленіемъ достаточнаго количества марганцовокислаго калія и разводятъ до 500 к. стм. 100 к. стм. этого раствора разбавляютъ водой до 1 литра; послѣдній растворъ представляетъ собою образцовый и содержитъ въ 1 к. стм. 0,01 мгр. Fe (или 0,00143 мгр. Fe_2O_3).

4. *Образцовый колориметрическій растворъ*: 10 к. стм. предыдущаго образцоваго раствора (3) разводятъ приблизительно до 80 к. стм.,

прибавляютъ 5 к. стм. азотной кислоты (2) и 5 к. стм. раствора роданистаго калія (1) и доводятъ до 100 к. стм., растворъ этотъ содержитъ 1 ч. Fe (или 1,43 ч. Fe_2O_3) на милліонъ.

Ходъ анализа. Извѣстное количество испытуемой жидкости выпаривается до очень небольшого объема, обрабатывается 2,5 к. стм. азотной кислоты (2); желѣзо переводится марганцовокислымъ каліемъ въ окисное; растворъ доводятъ приблизительно до 40 к. стм., прибавляютъ 2,5 к. стм. раствора роданистаго калія (1) и доводятъ до 50 к. стм.; въ то же время приготовляютъ образцовый колориметрическій растворъ сходной крѣпости и сравниваютъ эти растворы въ колориметрѣ.

Опредѣленіе нитратовъ. Методъ основанъ на пріобрѣтеніи растворомъ нитратовъ желтой окраски при дѣйствіи дисульфофеноловой кислоты.

Реактивы. 1. *Дисульфофеноловая кислота*: 3 гр. чистаго кристаллическаго фенола смѣшиваютъ съ 37 гр. (20,1 к. стм.) сѣрной кислоты (уд. в. 1,84) и нагрѣваютъ 6 ч. при 100° С., помѣщая неплотно закрытую стклянку въ кипящую воду; приготовленный такимъ образомъ реактивъ можетъ выкристаллизоваться, особенно въ холодное время; для перевода его въ растворъ прибѣгаютъ къ нагрѣванію; прибавлять же воду надо избѣгать.

2. *Амміакъ:* амміакъ уд. в. 0,9 разбавляется на половину водою.

3. *Образцовый растворъ нитрата:* 0,1631 гр. хим.-чистаго сухого NO_3K растворяютъ въ водѣ и разводятъ до 1 литра, берутъ 100 к. стм. этого крѣпкаго раствора и доводятъ водою до 1 литра; послѣдній растворъ составляетъ образцовый и содержитъ 0,01 мгр. NO_3 (или 0,00871 мгр. N_2O_5) въ 1 к. стм.

4. *Образцовый колориметрическій растворъ*: 10 к. стм. образцоваго раствора (3) выпариваютъ до-суха въ фарфоровой чашкѣ на водяной банѣ и, обработавъ, какъ описано ниже, разводятъ до 100 к. стм.; крѣпость этого раствора—1 ч. NO_3 (или 0,871 ч. на N_2O_5) на милліонъ.

Ходъ анализа. 50 к. стм. вытяжки или другой объемъ, смотря по количеству присутствующихъ нитратовъ, выпариваютъ до-суха на водяной банѣ въ фарфоровой чашкѣ, снимаютъ чашку тотчасъ же, какъ содержимое вполнѣ высохнетъ, прибавляютъ 1 к. стм. дисульфофеноловой кислоты и тщательно размѣшиваютъ закругленнымъ концомъ стеклянной палочки. Чрезъ 10 мин. прибавляютъ около 15 к. стм. воды и амміака (2) до щелочной реакціи, послѣ чего растворъ доводятъ до 50 или 100 к. стм. и сравниваютъ съ образцовымъ колориметрическимъ растворомъ (4). Если интенсивность окраски испытуемаго раствора слишкомъ велика для непосредственнаго сравненія, то берутъ опредѣленную часть его и разводятъ до извѣстнаго объема.

Если присутствуютъ хлористыя соли въ значительномъ количествѣ, то хлоръ удаляютъ прибавленіемъ сѣрнокислаго серебра, свобод-

наго отъ азотной кислоты. Можно прибавлять его въ твердомъ состояніи; нужно имѣть въ виду, что продажное сѣрнокислое серебро часто содержитъ нитраты, поэтому этотъ реактивъ непремѣнно нужно испытать на чистоту дисульфофеноловой кислотой; лучше всего его спеціально приготовлять.

Нѣкоторые виды органическаго вещества очень вредятъ опредѣленію. Иногда органическое вещество лишь усиливаетъ окраску, часто же оказываетъ болѣе вредное вліяніе, вызывая значительную потерю нитратовъ: послѣдніе идутъ на окисленіе органическихъ веществъ. Въ этихъ случаяхъ лучше возстановить нитраты въ амміакъ посредствомъ мѣдно-цинковой пары.

Опредѣленіе нитритовъ. Нитриты лучше всего опредѣлять по видоизмѣненному Isolvay'емъ методу Griess'a, основанному на сравненіи интенсивности красной окраски, пріобрѣтаемой растворомъ при дѣйствіи уксуснокислымъ растворомъ сульфаниловой кислоты и α-нафтиламиномъ въ присутствіи малѣйшихъ слѣдовъ азотистой к.

Реактивы. 1. *Растворъ сульфаниловой кислоты*: 0,5 гр. хим.-чистой сульфаниловой к. растворяютъ въ 150 к. стм. уксусной кислоты уд. в. 1,04.

2. *Уксуснокислый растворъ α-нафтиламина*: 0,1 гр. α-нафтиламина кипятятъ съ 20 к. стм. воды и процѣживаютъ въ 180 к. стм. уксусной кислоты уд. в. 1,04 чрезъ хорошо промытую хлопчато-бумажную ткань.

3. *Нитритный реактивъ*: смѣшиваютъ равные объемы 1 и 2 растворовъ; смѣсь заготовляется въ небольшихъ количествахъ; если смѣсь пріобрѣтетъ красную окраску, то это укажетъ на присутствіе азотистой кислоты, тогда растворъ взбалтываютъ съ цинковой пылью и отфильтровываютъ.

4. *Образцовый растворъ азотисто-кислаго натра:* 0,0836 гр. хим.-чистаго $AgNO_2$ растворяютъ въ водѣ, къ раствору прибавляютъ NaCl до прекращенія выпаденія осадка AgCl, растворъ доводятъ до 250 к. стм., сильно встряхиваютъ и оставляютъ въ темнотѣ, пока осадокъ не осядетъ; 10 к. стм. разводятъ до 100 к. стм. водой, не содержащей нитритовъ; растворъ сохраняютъ въ плотно закупоренной стклянкѣ въ темнотѣ; 1 к. стм. его содержитъ 0,01 мгр. NO_2 (или 0,00826 мгр. N_2O_3). Чистое азотистокислое серебро приготовляется прибавленіемъ къ концентрированному горячему раствору азотнокислаго серебра (16 частей) концентрированнаго горячаго раствора азотистокислаго калія (10 частей); отдѣляютъ маточный растворъ фильтраціей помощью насоса; азотистокислое серебро снова растворяютъ въ возможно меньшемъ количествѣ горячей воды, даютъ раствору охладиться, и кристаллическую массу отдѣляютъ отжиманіемъ; немедленно высушиваютъ на водяной банѣ и хранятъ въ плотно закрытой стклянкѣ въ темнотѣ.

5. *Образцовый колориметрическій растворъ:* 10 к. стм. образцоваго раствора (4) разводятъ приблизительно до 80 к. стм., прибавляютъ 16 к. стм. реактива (3) и доводятъ до 100 к. стм., растворъ содержитъ 1 часть NO_2 (или 0,826 ч. N_2O_3) на милліонъ.

Ходъ анализа. Къ 40 к. стм. испытуемаго раствора (если раствора берутъ меньше, то разбавляютъ приблизительно до 40 к. стм.) прибавляютъ 8 к. стм. нитритнаго реактива (3) и доводятъ до 50 к. стм.; въ это же время готовится образцовый колориметрическій растворъ; послѣ пятнадцати минутнаго стоянія опредѣляютъ относительную крѣпость этихъ растворовъ въ колориметрѣ или же прямо сравниваютъ тѣмъ или другимъ колориметрическимъ способомъ.

Опредѣленіе фосфорной кис. Способъ Woodman'a и Cayvan'a.

Реактивы. 1. *Вода лишенная кремнекислоты.*

2. *Азотная кислота* уд. в. 1,07.

3. *Растворъ молибденовокислаго аммонія*: 50 гр. хим. чистой соли растворяютъ въ водѣ, не содержащей кремнекислоты, отфильтровываютъ, если необходимо, и разводятъ до 1 литра; растворъ слѣдуетъ хранить въ парафиновой стклянкѣ.

4. *Образцовый растворъ фосфата*: растворяютъ 0,3771 гр. хим. чистаго свѣже выкристаллизованнаго $Na_2HPO_4.12H_2O$ въ водѣ, лишенной SiO_2, и разводятъ до 1 литра; растворъ хранятъ въ парафиновой бутыли; 1 к. стм. его содержитъ 0,1 мгр. PO_4 (или 0,0747 мгр. P_2O_5).

5. *Образцовый колориметрическій растворъ*: 10 к. стм. раствора (4) разводятъ приблизительно до 80 к. стм. водою, лишенною SiO_2, прибавляютъ 10 к. стм. азотной кислоты (2) и 8 к. стм. раствора молибденовокислаго аммонія (3) и доводятъ до 100 к. стм. водою; чрезъ 20 мин. растворъ готовъ для сравненія; концентрація раствора—10 ч. PO_4 (или 7,47 ч. P_2O_5) на милліонъ.

6. *Фильтровальная бумага*: должна быть безъ SiO_2; пригодна № 589 или 590 Schleicher и Schüll, 5 стм. въ діаметрѣ.

Ходъ анализа. Къ опредѣленному количеству испытуемаго раствора прибавляютъ 3 к. стм. азотной к. (2) и выпариваютъ до-суха въ маленькой фарфоровой чашкѣ на водяной банѣ; остатокъ нагрѣвается въ шкафу 2 часа при температурѣ кипѣнія воды (болѣе низкая или болѣе высокая температура не пригодна). Сухой остатокъ выщелачивается холодной, лишенной кремнекислоты водою, пока не наберется около 40 к. стм.; фильтруютъ только тогда, когда необходимо; къ раствору прибавляютъ 5 к. стм. азотной кислоты (2) и 4 к. стм. раствора молибденовокислаго аммонія; объемъ доводятъ до 50 к. стм.; въ это же время приготовляютъ образцовый колориметрическій растворъ (5) и чрезъ 20 мин. опредѣляютъ относительную крѣпость обоихъ растворовъ.

Когда испытуемый растворъ содержитъ много извести и магнезіи, Veitch рекомендуетъ выпаривать растворъ два раза съ азотной к. и фильтровать послѣ перваго выпариванія; послѣ нагрѣванія 2 часа при 100° прибавлять къ остатку 5 к. стм. азотной кислоты, фильтровать и промывать, пока не соберется около 45 к. стм. фильтрата; затѣмъ прибавить къ фильтрату 4 к. стм. раствора молибденовокислаго аммонія и довести объемъ до 50 к. стм.

Опредѣленіе кремнекислоты. Растворъ, содержащій кремнекислоту, даетъ съ молибдатами окраску, почти идентичную съ той, которая получается въ растворахъ, содержащихъ PO_4; окраска эта можетъ быть сравниваема съ окраской образцоваго колориметрическаго раствора фосфата, зная, что отношеніе между количествами PO_4 и SiO_2, дающими одинаковой интенсивности окраску, равно 0,41 (по Veitch'у) или 0,40 (по Schreiner'у).

Реактивы. Тѣ же, что и въ предыдущемъ методѣ. 10 частей PO_4 на милліонъ образцоваго колориметрическаго раствора эквивалентно по цвѣту 4 частямъ SiO_2 на милліонъ.

Ходъ анализа. *А. Опредѣленіе фосфорной кислоты* совершается по предыдущему методу, и результатъ выражается въ частяхъ PO_4 на милліонъ первоначальнаго раствора.

В. Опредѣленіе кремневой и фосфорной кислотъ вмѣстѣ. Берутъ опредѣленное количество испытуемаго раствора, въ зависимости отъ его крѣпости, и разводятъ приблизительно до 40 к. стм. водою, несодержащей кремнекислоты, прибавляютъ 5 к. стм. азотной кислоты (6) и 4 к. стм. молибденовокислаго аммонія (7) и доводятъ объемъ до 50 к. стм., чрезъ 20 мин. сравниваютъ съ образцовымъ колориметрическимъ растворомъ (9) и выражаютъ результатъ въ числѣ частей PO_4 на милліонъ первоначальнаго раствора. *Вычисленіе количества кремнекислоты*: если результатъ перваго опредѣленія выражается А, второго В, а искомое количество кремнекислоты, выраженное въ частяхъ SiO_2 на милліонъ, х, то

$$B = A + \frac{x}{0,4}, \text{ откуда } x = 0,4\ (B—A).$$

Опредѣленіе кремнекислоты и фосфорной кислоты. По изслѣдованію Schreiner'а интенсивность окраски, пріобрѣтаемой растворомъ кремнекислоты, зависитъ въ значительной степени отъ того, вносится ли въ этотъ растворъ азотная кислота одновременно съ молибденовокислымъ амміакомъ (см. предшествующій методъ) или позже; во второмъ случаѣ окраска значительно менѣе интенсивна, нежели въ первомъ; наименьшей интенсивности достигаетъ окраска тогда, когда азотная кислота прибавляется по крайней мѣрѣ черезъ часъ послѣ прибавленія молибденовокислаго аммонія; отношеніе интенсивности окраски при одновременномъ прибавленіи этихъ двухъ реактивовъ и при внесеніи азотной кислоты чрезъ 1 ч. послѣ молибденовокислаго аммонія, по Schreiner'у, равно 0,49 или въ круглыхъ числахъ—0,5. Интенсивность окраски, пріобрѣтаемой растворомъ фосфорной кислоты, отъ этихъ условій не зависитъ. Основываясь на этомъ, Schreiner предложилъ слѣдующій способъ опредѣленія SiO_2 и PO_4.

Реактивы. 1, 6, 7, 8 и 9 метода опредѣленія фосфорной кислоты (см. стр. 157), 10 частей PO_4 на милліонъ образцоваго калориметр. раствора (9) эквивалентны по окраскѣ 4 частямъ SiO_2 на милліонъ.

Ходъ анализа. Опредѣленіе 1-е. Опредѣленный объемъ испытуемаго раствора доводятъ водою, лишенною SiO_2, приблизительно до 40 к. см., прибавляютъ 5 к. стм. азотной кислоты (6) и 4 к. стм. раствора молибденовокислаго аммонія (7) и доводятъ объемъ до 50 к. стм., чрезъ 20 мин. сравниваютъ въ колориметрѣ съ образцовымъ колориметрическимъ растворомъ (9) и результатъ выражаютъ въ частяхъ PO_4 на милліонъ; если обозначить его чрезъ А, а неизвѣстныя количества фосфорной и кремневой кислоты чрезъ у и х, то будемъ имѣть

$$A = y + \frac{x}{0,4}\ (1).$$

Опредѣленіе 2-е. Разводятъ вторую порцію испытуемаго раствора приблизительно до 40 к. стм., прибавляютъ 4 к. стм. раствора молибденовокислаго аммонія (7) и черезъ 1 часъ 5 к. стм. азотной кислоты (6); чрезъ 20 мин. послѣ этого сравниваютъ въ колориметрѣ окраску этого раствора съ окраской образцоваго колориметр. раствора (9); результатъ выражаютъ въ частяхъ PO_4 на милліонъ первоначальнаго раствора; результатъ этотъ (В) по вышесказанному будетъ ниже результата 1-го измѣренія вслѣдствіе того, что интенсивность окраски, вызываемой кремнекислотой, въ данномъ случаѣ будетъ въ половину слабѣе, нежели при 1-мъ опредѣленіи, т. е.

$$B = y + 0,5\,\frac{x}{0,4}\ (2).$$

Изъ (1) и (2) уравненія получаемъ:

количество SiO_2, выраженное въ частяхъ на милліонъ, равно 0,8 (А—В), а количество PO_4, выраженное въ частяхъ на милліонъ, равно 2 В—А.

Опредѣленіе сѣрной кислоты. Сущность метода состоитъ въ осажденіи SO_4 хромовокислымъ баріемъ, при этомъ въ растворъ переходитъ CrO_4 въ количествѣ эквивалентномъ осажденной SO_4; интенсивность окраски раствора сравнивается съ образцовымъ растворомъ хромата.

Реактивы. 1. *Хромовокислый барій*: чистый реактивъ приготовляется прибавленіемъ раствора хромовокислаго калія къ горячему

раствору хлористаго барія, пока жидкость не пожелтѣетъ; осадокъ промываютъ сначала декантаціей, а послѣ на фильтрѣ, употребляя вначалѣ воду, слабо подкисленную уксусной к.; послѣ просушки осадокъ растираютъ въ порошокъ.

2. *Соляная кислота*, концентрированная.

3. *Растворъ ѣдкаго натра.*

4. *Образцовый растворъ двухромовокислаго калія*; очищаютъ эту соль кристаллизаціей изъ горячаго раствора (все время кристаллизаціи сильно перемѣшиваютъ); кристаллическую массу отжимаютъ и высушиваютъ при 100—110° С; растворяютъ 1,533 гр. соли въ водѣ и разводятъ до 1 литра; растворъ не измѣняется, если его хранить въ стклянкѣ съ притертой пробкой; 1 к. стм. его соотвѣтствуетъ 1 мгр. SO_4 (или 0,833 мгр. SO_3).

Ходъ анализа. 150—200 к. стм. испытуемаго раствора помѣщаютъ въ соотвѣтствующій сосудъ, прибавляютъ 5—10 капель соляной кислоты (2), 0,1 — 0,2 гр. хромовокислаго барія (1) и нагрѣваютъ на голомъ огнѣ до кипѣнія. Послѣ полнаго охлажденія прибавляютъ раствора ѣдкаго натра (3) до тѣхъ поръ, пока капля жидкости не окраситъ красную лакмусовую бумагу въ слабый синій цвѣтъ; значительнаго избытка NaOH надо избѣгать. Затѣмъ растворъ фильтруютъ чрезъ двойной фильтръ, первыя порціи фильтрата, всегда нѣсколько мутныя, отбрасываютъ и собираютъ только вполнѣ прозрачную жидкость.

100 к. стм. прозрачнаго фильтрата наливаютъ въ цилиндръ для сравненія; въ другой такой же цилиндръ помѣщаютъ 100 к. стм. воды, прибавляютъ нѣсколько капель NaOH и приливаютъ изъ бюретки по каплямъ образцоваго раствора двухромовокислаго калія, пока окраска въ обоихъ цилиндрахъ не сравняется; для точности, особенно когда пришлось прилить много раствора $K_2Cr_2O_7$, необходимо испытуемую жидкость довести дестил. водою до объема образцоваго колориметрическаго раствора. Умножая число куб. стм. раствора $K_2Cr_2O_7$, прибавленныхъ во 2-ой цилиндръ, на 10, получаютъ число мгр. SO_4 на литръ, или число частей SO_4 на милліонъ испытуемаго раствора (а умножая на 8,33, получимъ число мгр. SO_3 на литръ). Этотъ результатъ надо исправить на растворимость $BaCrO_4$ при этихъ условіяхъ, т. е., какъ найдено, надо изъ полученнаго результата отнять 8,2 (если же результатъ выражается въ мгр. SO_3, то надо отнять 6,9).

Примѣрная смѣта по оборудованію сельскохозяйственной лабораторіи на двоихъ—троихъ работающихъ.

Лабораторная обстановка и мебель.

Вытяжной шкафъ, размѣромъ въ 3—4 аршина длины, 1—1½ ар. глубины и 3½—4 арш. вышины, съ 3—4 подъемными стеклянными дверцами; нижняя часть сложена изъ изразцовъ и приспособлена къ топкѣ	200 р. — к.
Четыре рабочихъ стола, слѣдующихъ размѣровъ каждый: 2½—3 арш. длины, 1¼ арш. ширины и 20—22 верш. вышины; столы должны имѣть два ряда ящиковъ и 2—3 шкафика съ одной полкой внутри; на столахъ во всю ихъ длину узенькія (4—5 верш.) полочки	250 „ — „
Простой письменный столъ на 4-хъ ножкахъ съ 2—3 ящиками; длиною 2½—3 арш., шириною 1—1½ арш., вышиною 17—18 вершк.	20 „ — „
Полки, простые столы, стулья и проч.	100 „ — „
Три шкафа подъ стекломъ и два простые деревянные для посуды, приборовъ, реактивовъ и т. д., размѣромъ каждый: въ 3—4 арш. вышины, 12—16 верш. глубины и 2½ арш. ширины .	200 „ — „
Лампы для освѣщенія . . . . . приблиз.	35 „ — „
Деревянный бакъ, выстланный листовымъ свинцомъ, емкостью въ 300 ведеръ, ручной насосъ для накачиванія воды, водопроводныя трубы, краны и проч.	300 „ — „
	1105 р. — к.

Посуда стеклянная измѣрительная.

Колбы стеклянныя калибрированныя:

Вмѣст. въ куб. сант.:	50	75	100	150	200	250	300	500	1000	
Количество:	4	4	4	2	4	25	2	10	4	25 р. — к.

Колбы такія же съ притертой пробкой по 2 штуки каждой вмѣстимости	12 „ — „

Измѣрительные цилиндры съ двумя рядами цифръ, открытые:

Вмѣст. въ куб. сант.:	10	25	50	100	200	250	500	1000	
Количество:	4	4	4	2	2	2	4	4	28 „ — „

Измѣрительные цилиндры съ притертыми пробками:

Вмѣстим. въ куб. сант.:	50	100	200	250	300	500	1000	
Количество:	2	2	2	2	2	10	10	64 „ — „

Пипетки Мора съ обозначеніемъ объема и мѣткой на шейкѣ:

Вмѣст. въ куб. сант.:	1	2	3	5	10	15	20	25	30	50	100	
Количество:	2	2	2	5	5	10	10	10	5	10	10	25 р. 75 к.

Пипетки Мора измѣрительныя съ дѣленіемъ на 0,1 куб. сант.:

Вмѣстимость въ куб. сант.:	2	5	10	20	
Количество:	2	3	3	2	6 „ — „

Пипетки для жидкостей безъ обозначенія объема, цилиндрическія:

Вмѣстимость въ куб. сант.:	10	15	30	60	
Количество:	5	5	5	5	3 „ — „

Бюретки Мора для употребленія съ нажимнымъ краномъ; съ дѣленіемъ въ 0,1 куб. сант.:

Вмѣстимость въ куб. сант.:	50	
Количество:	6	9 „ 60 „

Бюретки Рамельсбергера, съ дѣленіемъ въ 0,1 куб. сант.:

Вмѣстимость въ куб. сант.:	50	
Количество:	2	4 „ — „

Бюретки Мора со стеклянными кранами, съ дѣленіемъ на 0,1 куб. сант.:

Вмѣстимость въ куб. сант.:	25	50	
Количество:	10	10	40 „ — „

Бюретки Гей-Люссака для хамелеона на деревянной ножкѣ съ дѣленіемъ на 0,1 куб. сант.:

Вмѣстимость въ куб. сант.:	50	
Количество:	2	4 „ — „

Десять поплавковъ Эрдмана для бюретокъ . . . . . 4 „ — „

Газоизмѣрительныя трубки, съ дѣленіемъ на 0,1 куб. сант.:

Вмѣстимость въ куб. сант.:	50	
Количество:	2	3 „ — „

228 р. 35 к.

Посуда стеклянная рабочая.

Стаканы химическіе съ носикомъ:

10 гнѣздъ по 12 штукъ (25 гр.—1750 гр.) . . . . . 32 р. — к.
20 гнѣздъ по 8 штукъ (25 гр.— 600 гр.) . . . . . 30 „ — „

Колбы плоскодонныя, тонкостѣнныя:

Вмѣстим. въ куб. сант.:	15	30	60	90	120	180	250	500	
Количество:	10	10	15	15	20	20	20	20	13 „ — „

Вмѣстимость въ литрахъ:	1	1½	2	3	5	
Количество:	15	15	10	5	2	17 „ 50 „

Колбы Эрленмейера изъ іенскаго стекла безъ носика:

Вмѣстим. въ куб. сант.:	60	120	250	500	750	1000	
Количество:	10	10	10	20	30	10	25 „ 50 „

Колбы Кіельдаля іенскаго стекла:

а) съ круглымъ дномъ:

Вмѣстимость въ куб. сант.:	120	200	
Количество:	20	20	8 р. — к.

в) съ плоскимъ дномъ:

Вмѣстим. въ куб. сант.:	100	200	500	
Количество:	20	20	20	14 „ — „

Воронки бѣлаго стекла, подъ угломъ въ 60°.

Діаметръ въ сант.:	4	6	8	9	10	12	14	27	
Количество:	30	30	20	20	10	10	20	10	34 „ — „

Воронки раздѣлительныя цилиндрическія съ притертой пробкой и краномъ:

Вмѣстимость въ куб. сант.:	120	400	1200	
Количество:	3	3	2	18 „ — „

Стекла часовыя съ боковымъ вырѣзомъ:

Діаметръ въ сант.:	5	7½	9	11	
Количество:	40	40	40	40	36 „ — „

Стекла часовыя безъ вырѣза:

Діаметръ въ сант.:	5	7½	
Количество:	60	60	14 „ 40 „

Пробирные цилиндрики изъ тонкаго стекла:

Длина въ м.м.:	125	130	
Ширина:	15	20	
Количество:	200	200	9 „ 90 „

Холодильники по Либиху:

Длина въ сант.:	30	45	
Количество:	4	6	13 „ — „

Стклянки цилиндрическія съ притертыми крышками для опредѣленія влажности:

Діаметръ въ м.м.:	25	33	40	
Количество:	10	20	20	20 „ 50 „

Посуда стеклянная для реактивовъ съ выжженными надписями:

а) Стклянки емкостью въ 400 куб. сант.

Соляная кислота крѣпкая. Соляная кислота слабая. Азотная кислота крѣпкая. Азотная кислота слабая. Сѣрная кислота крѣпкая. Сѣрная кислота слабая. Укусная кислота 30%. Ѣдкое кали. Ѣдкій натръ. Углекислый натръ. Амміакъ. Хлористый аммоній. Молибденово-кислый аммоній. Углекислый аммоній. Хлористый барій. Щавелево-кислый аммоній. Фосфорно-кислый натръ. Известковое молоко. Желѣзисто-синильное кали. Красное синильное кали. Роданистый аммоній. Іодистый калій. Уксусно-кислый свинецъ. Хлорное желѣзо.

b) Стклянки въ 150 куб. сант. съ притертыми колпачками:
Азотно-кислое серебро. Хлорная платина.

c) Стклянки въ 750 куб. сант.:
Мѣдный купоросъ. Сегнетова соль. Спиртъ. Эфиръ. Магнезіальная смѣсь.

d) Стклянки въ 2 литра:
Молибденово-кислый аммоній.

e) Банки въ 300 куб. сант. для сухихъ реактивовъ:
Сода. Смѣсь соды и поташа. Бертолетова соль. Цинкъ зернистый. Цинковая пыль. Бумажки синія. Бумажки красныя. Бумажки желтыя. Бура. Фосфорная соль. Селитра. Шавелевая кислота. . . . . приблиз. 50 р. — к.

Стклянки реактивныя бѣлаго стекла съ притертыми пробками:

Вмѣстим. въ куб. сант.:	100	200	250	400	800	1200	2400	6000	
Количество:	10	20	20	20	20	30	10	10	48 „ 50 „

Банки реактивныя бѣлаго стекла съ притертыми пробками:

Вмѣстимость въ куб. сант.:	125	400	1200	4000	
Количество:	20	20	20	10	32 „ — „

Стклянки матеріальныя бѣлаго стекла:

Вмѣстим. въ куб. сант.:	50	120	200	300	600	1200	2000	
Количество:	10	10	15	20	15	15	10	11 „ — „

Стклянки матеріальныя зеленаго стекла:

Вмѣстимость въ литрахъ:	4	7	10	
Количество:	10	6	10	. . . . . 20 „ 50 „

Стклянки бѣлаго стекла съ тубусомъ у дна:

Вмѣстим. въ литрахъ:	6	10	
Количество:	5	3	. . . . . 15 „ 50 „

Трубки для хлористаго кальція цилиндрическія съ двумя шарами:

Длина въ сант.:	15	25	
Количество:	10	10	. . . . . 5 „ — „

Трубки для хлористаго кальція дугообразныя:

Длина въ сант.:	20	30	
Количество:	6	6	. . . . . 7 „ — „

Цилиндры для хлористаго кальція съ тубусомъ у дна:

Вышина въ сант.:	20	30	
Количество:	5	5	. . . . . 7 „ — „

Три аппарата Кипна . . . . . 9 „ — „

Десять кали-аппаратовъ Гейслера стоячихъ съ притертыми трубками для хлористаго кальція . . . . . 15 „ — „

Десять кали-аппаратовъ Гейслера безъ притертыхъ трубокъ . . 10 „ — „

Восемь промывальныхъ стклянокъ Дрекселя:

Вмѣстимость въ куб. сант.:	250	400	
Количество:	4	4	. . . . . 8 „ 80 „

Пять эксикаторовъ Фрезеніуса съ краномъ на крышкѣ. . . . . 17 р. 50 к.
Десять эксикаторовъ Шейблера съ краномъ на крышкѣ (14 стм. въ діам.) и фарфоровыми пластинками . . . . . 35 „ — „
Два стеклянныхъ колокола съ кнопкой и отшлифованнымъ краемъ:

Діаметръ въ сантиметрахъ:	24	
Вышина:	30	. . . . . 7 „ 50 „

Къ нимъ двѣ пластины изъ толстаго стекла, діаметромъ 28 сант. 4 „ 50 „
Два водовоздушныхъ насоса Финкенера . . . . . 4 „ — „
593 р. 60 к.

Посуда фарфоровая.

Чашки для выпариванія берлинскаго фарфора.

Діаметръ въ сант.:	7	8½	10	12	14½	18	21½	26½	
Количество:	10	10	10	20	20	10	5	3	70 „ — „

Тигли берлинскаго фарфора, глазурированные внутри и снаружи.

Вмѣстимость въ куб. сант.:	5	8	10	15	30	50		
Количество:	10	10	10	10	4	4	. . .	16 „ — „

Ступки фарфоровыя:

Діаметръ въ сант.:	6	10	12½	16	20	24		
Количество:	2	2	2	1	1	1	. . .	6 „ 10 „

92 р. 10 к.

Посуда платиновая.

Три чашки большія . . . . . по 70 гр.
Десять чашекъ малыхъ . . . . . „ 25 „
Десять тиглей . . . . . „ 20 „
Три тигля по Gooch'y . . . . . „ 25 „
Двѣ лодочки для орган. сожиганія . „ 7 „
Пять шпателей . . . . . „ 10 „
Проволоки діаметромъ 0,2—0,4 м.м. . 15 „
Два наконечника для щипцовъ . . . 5 „
Всего . . 819 гр. по 2 р. 50 к. [1]).
2047 р. 50 к.

Лампы и горѣлки лабораторныя [2]).

Двѣ спиртовыя лампы паяльныя Бартельса . . . . . 30 р. — к.
Пятнадцать спиртовыхъ лампъ Берцеліуса . . . . . 105 „ — „
Три спиртовыя лампы Густавсона . . . . . 24 „ — „
Десять лампъ спиртовыхъ стеклянныхъ обыкновенныхъ . . . . . 5 „ — „
164 р. — к.

[1]) Необходимо имѣть въ виду, что цѣна на платину въ послѣднее время сильно колеблется; здѣсь выставленная цѣна относится къ концу ноября 1909 г.
[2]) При возможности пользоваться газомъ.
Тридцать обыкновенныхъ Бунзеновскихъ горѣлокъ . . . . . 38 р. — к.
Пять горѣлокъ Финкенера . . . . . 12 „ 50 „
Пять горѣлокъ Тэклю . . . . . 10 „ — „

Разныя металлическія лабораторныя принадлежности.

Инструменты, какъ-то: клещи, плоскогубцы, напильники, молотки, отвертки, долота, ножницы, ножи и проч.	приблиз.	40 р. — к.
Одинъ сжимъ для пробокъ.		1 „ 25 „
Два бурава для пробокъ: гнѣздо въ 12 штукъ		7 „ 50 „
Сѣтка мѣдная, два аршина		6 „ — „
Шесть штукъ бань водяныхъ, мѣдныхъ, переносныхъ, одиночныхъ		18 „ — „
Одна баня водяная мѣдная на 12 отверстій, по размѣру приблизительно 2/3 площади вытяжного шкафа.		85 „ — „
Воздушный сушильный шкафъ съ двойными мѣдными стѣнками и обложенный азбестомъ.		30 „ — „
Двѣнадцать штативовъ желѣзныхъ; къ нимъ по три муффа; по три кольца; шесть зажимовъ большихъ, шесть зажимовъ среднихъ и шесть зажимовъ малыхъ	приблиз.	60 „ — „
Шесть штативовъ для холодильниковъ деревянныхъ на чугунной ножкѣ съ желѣзнымъ кольцомъ		16 „ 50 „
Десять треножниковъ желѣзныхъ массивныхъ		9 „ — „
Два статива для бюретокъ на фарфоровой ножкѣ.		12 „ — „
Краны зажимные:		
мѣдные Мора 20 штукъ		3 „ — „
Гофмана съ винтомъ: малые 10 „		3 „ — „
„ „ „ большіе 10 „		3 „ 50 „
Бунзена патентъ:		
Длина въ сант.: 2½ 3¼		
Количество: 10 10.		10 „ — „
Одинъ мѣдный перегонный кубъ, 40 литровъ въ 10 часовъ; № 2980 b или с по каталогу Spicial Catalog fur Dampf. Destil. Appar. P. Altmann		180 „ — „
Два мѣдныхъ газометра въ 40 литровъ		40 „ — „
		524 р. 75 к.

Разныя деревянныя принадлежности.

Десять двуплечныхъ стативовъ деревянныхъ для фильтрованія .	17 р. — к.
Шесть стативовъ дерев. для фильтров. на 4-е воронки каждый .	18 „ — „
Четыре штатива деревянныхъ для пробирныхъ цилиндриковъ на 24 штуки	5 „ — „
Двѣ этажерки деревянныя для 12 пипетокъ	5 „ — „
	45 р. — к.

Двѣ большія горѣлки Мюнке	9 р. — к.
Четыре свѣтящіяся горѣлки.	8 „ — „
Четыре горѣлки съ широкимъ пламенемъ для опредѣленія гумуса по Густавсону.	8 „ — „
Различныя наставки на горѣлки.	6 „ — „
	91 р. 50 к.

Разныя роговыя принадлежности.

Шпатели:	
Длина въ сант.: 10 12½ 15	
Количество: 4 4 4.	1 р. 60 к.
Совки:	
Длина въ сант.: 7½ 10 12½ 14	
Количество: 2 2 4 4	2 „ 90 „
Ложки съ ручкой:	
Длина въ сант.: 7½ 10 12½	
Количество: 4 4 4	1 „ 40 „
	5 р. 90 к.

Каучуковыя принадлежности.

Трубки красныя:	
Наружн. діаметръ въ мм.: 6 7 8 9	
аршинъ: 5 15 10 10.	10 „ 75 „
Пробки:	
Нижній діаметръ въ мм.: 6 10 14 18 22 26 30 36 45	
Количество: 20 20 20 20 20 20 20 15 10 .	42 „ 90 „
	53 р. 65 к.

Оптическіе и измѣрительные приборы.

Микроскопъ Рейхерта въ Вѣнѣ. Штативъ № VII съ револьверомъ для 2 объективовъ: № 3, 7a; съ окулярами № II и IV, съ микрометрическимъ окуляромъ; предметныя и покровныя стекла, стклянки для глицерина, стклянки для красящихъ веществъ	85 „ — „
Вѣсы химическіе съ максимальной нагрузкой въ 200 гр., чувствительность 0,2 мгр. отъ Sartorius'a въ Геттингенѣ (модель 1888)	75 „ — „
Разновѣсъ къ этимъ вѣсамъ.	20 „ — „
Вѣсы техническіе, макс. нагрузка 1000 гр. (№ 12 Sartorius'a). .	70 „ — „
Къ нимъ разновѣсы.	40 „ — „
Вѣсы Робервaля, предѣльная нагрузка 5 кгр.	15 „ — „
Разновѣсъ къ нимъ (1 гр.—5 кгр.).	25 „ — „
Вѣсы Вестфаля (гидростатическіе).	18 „ — „
Наборъ ареометровъ	15 „ — „
Два пикнометра съ термометромъ въ пробкѣ.	9 „ — „
Барометръ	20 „ — „
Термометры:	
отъ 0°—360° 3 штуки	
„ 30 —110° 10 штукъ	30 „ — „
	422 р. — к.

Бумага для фильтрованія.

Бумага русская ½ стопы	3 р. — к.
Бумага Шлейхера № 597 10 дестей	17 „ 50 „
„ „ № 602 extra hart 10 дестей	15 „ — „
Бумага шведская 2 дести	3 „ 20 „

Бумага Шлейхера для количественныхъ опредѣленій кругло нарѣзанная:

Weissband.

Діаметръ въ сант.:	7	11	15	
Число сотенъ:	10	3	2	22 „ — „

Blauband.

Діаметръ въ сант.:	7	11	15	
Число сотенъ:	5	3	2	17 „ — „

Твердые фильтры № 575:

Діаметръ въ сант.	2½	15	
Число сотенъ:	2	2	10 „ 50 „

88 р. 20 к.

Реагенты (по прейсъ-куранту „Штоль и Шмитъ“ въ С.-Петербургѣ).

Уксусная кислота химич. чистая 99%	5	кгр.	5 р. — к.
Хромовая кислота	1,0	„	5 „ 30 „
Лимонная кислота	1,0	„	2 „ 90 „
Виннокаменная кислота химич. чистая	0,5	„	1 „ 65 „
Щавелевая „ „ „			2 „ 20 „
Соляная кислота не чистая	20	кгр.	1 „ 20 „
„ „ химич. чистая	10	„	3 „ 70 „
Фтористо-водородная кислота	0,2	„	2 „ 20 „
Азотная кислота химич. чистая (1,48)	10	„	15 „ 50 „
Сѣрная кислота англійская	15	„	1 „ 20 „
„ „ химич. чистая (1,84)	20	„	6 „ 60 „
Сѣрный эфиръ	5	„	4 „ — „
Алкоголь чистый 95%	—	„	— „ — „
Уксусно-кислый аммоній хим. чистый	1	„	4 „ 50 „
Углекислый „ „ „	10	„	5 „ 30 „
Хлористый „ „ „	5	„	5 „ — „
Лимоннокислый „ „ „	1	„	7 „ — „
Фтористоводородный аммоній химич. чистый	0,05	„	2 „ 40 „
Молибденово-кислый аммоній химич. чистый	5	„	17 „ — „
Азотнокислый аммоній хим. чистый.	10	„	8 „ 50 „
Щавелево-кислый аммоній хим. чис.	5	„	9 „ — „
Роданистый аммоній хим. чистый	0,1	„	— „ 26 „
Амміакъ (0,885)	10	„	9 „ 50 „
Желтосинильная соль	1	„	1 „ — „

Красносинильная соль	1	кгр.	2 р. 45 к.
Сѣрнокислый калій химич. чистый	1	„	— „ 60 „
Двусѣрнокислый „ „ „	0,5	„	1 „ 25 „
Бромистый „ „ „	0,2	„	— „ 50 „
Іодистый „ „ „	0,2	„	3 „ 60 „
Хлористый „ „ „	1	„	— „ 90 „
Углекислый „ „ „	1	„	1 „ — „
Квасцы калійные химич. чистые	2	„	— „ 20 „
Ціанистый калій „ „	0,2	„	3 „ 60 „
Марганцево-кислый калій хим. чистый	1	„	1 „ 25 „
Азотнокислый калій химич. чистый.	2	„	1 „ 60 „
Ѣдкій калій не чистый въ палочкахъ	2	„	5 „ 60 „
„ „ очищенный алкоголемъ	0,5	„	1 „ 50 „
Бура безводная	1	„	1 „ 25 „
Смѣсь углекислаго натра и углекислаго кали чистая	0,5	„	1 „ 10 „
Сегнетова соль чистая	2	„	3 „ — „
Двууглекислый натръ чистый	2	„	1 „ 04 „
Углекислый натръ „	5	„	1 „ 15 „
Уксусно-кислый натръ „	1	„	— „ 75 „
Хлористый натръ химич. чистый	0,2	„	— „ 60 „
Металлическій натръ	0,2	„	— „ 90 „
Азотнокислый „ чистый	1	„	— „ 45 „
Ѣдкій натръ не чистый въ палочкахъ	5	„	10 „ — „
„ „ очищенный алкоголемъ	0,5	„	2 „ — „
Сѣрнокислый натръ безводный	1	„	— „ 40 „
Известь ѣдкая изъ мрамора	2	„	1 „ — „
Углекислая известь осажденная	2	„	— „ 55 „
Хлористый кальцій зернистый	2	„	5 „ 60 „
Гипсъ чистый	1	„	— „ 90 „
Хлористый барій, химич. чистый	1	„	— „ 70 „
Ѣдкій баритъ чистый	2	„	5 „ 20 „
Бромъ химически чистый	0,5	„	2 „ 60 „
Іодъ химич. чистый	0,2	„	4 „ 60 „
Магнезитъ	1	„	— „ 10 „
Углекислый магній	2	„	1 „ 30 „
Хлористый магній чистый	2	„	6 „ — „
Сѣрнокислый магній	3	„	— „ 48 „
Азотнокислый кобальтъ	0,1	„	1 „ 20 „
Уксусно-кислая мѣдь чистая	0,5	„	— „ 70 „
Сѣрнокислая „ „	2	„	4 „ — „
Желѣзный купоросъ „	3	„	— „ 90 „
Сулема чистая	1	„	2 „ 90 „
Ртуть металлич. химич. чистая	1	„	3 „ 45 „
Хлорная платина	10	грам.	15 „ — „
Уксусно-кислый свинецъ	1	кгр.	— „ 70 „
Перекись свинца	0,5	„	1 „ 50 „
Азотнокислый свинецъ чистый	1	„	— „ 85 „
Цинковая пыль чистая	1	„	2 „ 60 „

Цинкъ зернистый чистый	1	кгр.	2 р. — к.
Сѣрнокислый цинкъ чистый	1	„	— „ 33 „
Хлористый цинкъ „	0,5	„	— „ 75 „
Хлороформъ чистый	0,1	„	1 „ 40 „
Глицеринъ	3	„	1 „ 95 „
Сѣроуглеродъ	2	„	1 „ 10 „
Розоловая кислота	0,1	„	— „ 90 „
Лакмусъ	0,5	„	— „ 45 „
Лакмоидъ	100	грам.	3 „ 20 „
Фенолъ-фталеинъ	25	„	— „ 75 „
Метилъ-оранжъ	50	„	1 „ — „
Резорцинъ чистый	0,1	кгр.	— „ 90 „
Танинъ отъ Шеринга	0,5	„	1 „ 50 „
Вазелинъ бѣлый	0,25	„	— „ 50 „
			247 р. 16 к.
Разныя непредвидѣнныя принадлежности			200 „ — „
Книги и журналы			400 „ — „
		Итого	6217 р. 21 к.

Приборы для спеціальныхъ изслѣдованій.

a) для изслѣдованія почвъ (см. каталогъ Шиллера и Разумова въ Москвѣ):

Одна лопатка для очистки почвъ передъ взятіемъ образца, въ чехлѣ	3 р. 50 к.
Одинъ почвенный буравъ, діаметромъ въ 125 мм.	8 „ — „
Одинъ буравъ для зачистки и выравненія дна буровой скважины, діаметромъ въ 125 мм.	10 „ — „
Одна полая штанга для удлиненія бурава	2 „ — „
Одинъ приборъ Бурмачевскаго	15 „ — „
Одинъ приборъ Шене для отмучиванія съ резервуаромъ и штативомъ	35 „ — „
Приборъ Вильямса для отмучиванія для пяти одновременныхъ пробъ	135 „ — „
Наборъ ситъ съ отверстіями отъ 0,25 мм.—5 мм.	15 „ — „
Два пальмовыхъ пестика для разбиванія почвъ	1 „ 40 „
Два резиновыхъ пестика	1 „ 20 „
Кисти вѣерообразныя	2 „ 50 „
Кисти для прочистки ситъ	2 „ — „
Ступка агатовая, діаметръ 8 сант.	11 „ — „
Ступка стальная	7 „ — „
Азотометръ Кнопа	25 „ — „

b) Приборы для изслѣдованія удобреній:

Встряхивающій аппаратъ Вагнера для извлеченія фосфорной кислоты изъ удобреній на 12 бутылокъ	40 „ — „
Встряхивающій аппаратъ для осажденія фосфорно-магнезіальной соли	20 „ — „

c) Приборы для изслѣдованія растительныхъ продуктовъ:

Мельница по Меркеру для ручной работы	140 р. — к.
Мельница подготовительная	60 „ — „
Аппаратъ Сокслета для опредѣленія жира въ растеніяхъ на 6 приборовъ	90 „ — „
Поляризаціонный аппаратъ по Солейль-Вентцке	200 „ — „
Аппаратъ Штомана для опредѣленія крахмала въ картофелѣ	5 „ — „
Картофельные вѣсы Реймана малые	20 „ — „
d) Аппараты и приборы для опредѣленія чистоты и всхожести сѣмянъ	150 „ — „
e) Приборы для изслѣдованія молока:	
Аппаратъ Сокслета для опредѣленія жира ареометрическимъ путемъ съ центрифугой на 4 пробы	90 „ — „
Аппаратъ Гербера съ центрифугой „эксцельзіоръ“ на 8 пробъ	70 „ — „
	1158 р. 60 к.

Приложеніе II.

Примѣрная смѣта по оборудованію сельскохозяйственной лабораторіи на одного—двоихъ работающихъ.

Лабораторная обстановка и мебель.

Вытяжной шкафъ размѣромъ въ 2½—2 арш. длины, 1—1½ арш. глубины и 3½—4 арш. вышины, съ 3—4 подъемными стеклянными дверцами; нижняя часть сложена изъ кафлей и приспособлена къ топкѣ . . . . . 150 р. — к.

Три стола рабочихъ слѣдующихъ размѣровъ каждый: 2 арш. длины, 1½ арш. ширины и 20—22 вершк. вышины; столы должны имѣть два ряда ящиковъ и 2—3 шкафика съ одной полкой внутри; на столахъ во всю ихъ длину узенькія (4—5 вершк.) полочки . . . . . 130 „ — „

Простой письменный столъ на 4-хъ ножкахъ съ 2—3 ящиками; длиною 2½—3 арш., шириною 1—1½ арш., вышиною 17—18 вершк. . . . . 20 „ — „

Полки изъ досокъ, простые столы, стулья и проч. . . . . 60 „ — „

Одинъ шкафъ подъ стекломъ въ 3—4 арш. вышины, 12—16 вершк. глубины, 2—2½ арш. ширины и простые деревянные шкафы для посуды, приборовъ, реагентовъ (химическ. матеріалы) и пр. 80 „ — „

Лампы для освѣщенія . . . . . 20 „ — „

460 р. — к.

Посуда стеклянная измѣрительная.

Колбы стеклянныя калибрированныя:

Вмѣстим. въ куб. сант.:	50	100	200	250	500	1000	
Количество:	2	2	2	15	6	4	13 „ 70 „

Колбы такія-же съ притертой пробкой по двѣ штуки каждой вмѣстимости . . . . . 6 „ — „

Измѣрительные цилиндры съ 2-мя рядами цифръ, открытые:

Вмѣстимость въ куб. сант.:	11	25	50	100	200	500	1000	
Количество:	4	4	4	2	2	2	2	17 „ 20 „

Измѣрительные цилиндры съ притертыми пробками;

Вмѣстимость въ куб. сант.:	100	250	500	1000	
Количество:	2	2	5	5	32 „ 10 „

Пипетки Мора, съ обозначеніемъ объема и мѣткой на шейкѣ:

Вмѣстимость въ куб. сант.:	10	15	20	25	50	100	
Количество:	2	4	4	10	5	5	11 „ — „

Пипетки Мора измѣрительныя, съ дѣленіями на 0,1 куб. сант.:

Вмѣстимость въ куб. сант:	5	20		
Количество:	1	1	. . . . .	1 „ 50 „

Пипетки для жидкостей безъ обозначенія объема, цилиндрическія

Вмѣстимость въ куб. сант.:	10	15	30	60	
Количество:	5	5	5	5	3 р. — к.

Бюретки Мора для употребленія съ нажимнымъ краномъ, съ дѣленіями въ 0,1 куб. сант.

Вмѣстимость въ куб. сант.:	50		
Количество:	2	. . . .	3 „ 20 „

Бюретки Рамельсбергера, съ дѣленіями въ 0,1 куб. сант.

Вмѣстимость въ куб. сант.:	50		
Количество:	2	. . . .	4 „ — „

Бюретки Мора съ стеклянными кранами съ дѣленіями на 0,1 куб. сант.

Вмѣстимость въ куб. сант.:	25	50	
Количество:	5	5	. . . . . 20 „ — „

Бюретки Гей-Люссака для хамелеона на деревянной ножкѣ съ дѣленіями на 0,1 куб. сант.

Вмѣстимость въ куб. сант.:	50		
Количество:	1	. . . . .	2 „ — „

Десять поплавковъ Эрдмана для бюретокъ . . . . . 4 „ — „

Газоизмѣрительныя трубки, съ дѣленіями на 0,1 куб. сант.

Вмѣстимость къ куб. сант.:	50		
Количество:	2	. . . . .	3 „ — „

120 р. 70 к.

Посуда стеклянная рабочая.

Стаканы химическіе съ носикомъ:

5 гнѣздъ по 12 штукъ (25 гр.—1750 гр.) . . . . . 16 р. — к.

10 „ „ 8 „ (25 „ — 600 „) . . . . . 15 „ — „

Колбы плоскодонныя, тонкостѣнныя:

Вмѣст. въ куб. сант.:	15	30	60	90	120	180	250	500	
Количество:	10	10	10	10	10	10	10	10	7 „ 30 „

Вмѣстимость въ литрахъ:	1	1½	2	3	5	
Количество:	6	6	5	5	2	8 „ 85 „

Колбы Эрленмейера изъ іенскаго тонкаго стекла безъ носика

Вмѣст. въ куб. сант.:	90	120	250	500	750	1000	
Количество:	5	5	5	10	15	5	12 „ 75 „

Колбы Кіельдаля іенскаго стекла:

a) съ круглымъ дномъ:

Вмѣстимость въ куб. сант.:	120	200		
Количество:	15	15	. . . . .	5 „ 25 „

b) съ плоскимъ дномъ:

Вмѣстимость въ куб. сант.:	100	200	500	
Количество:	10	10	10	. . . . 7 „ — „

Воронки бѣлаго стекла, подъ угломъ въ 60°:

Діаметръ въ сант.:	4	6	8	9	10	12	14	27	
Количество:	15	15	10	10	5	5	10	5	17 „ — „

Воронки раздѣлительныя цилиндрическія съ притертой пробкой и краномъ:

Вмѣстимость въ куб. сант.:	120	400	1200		
Количество:	2	2	1	. . . . .	10 „ 75 „

Стекла часовыя съ боковымъ вырѣзомъ:

Діаметры въ сант.:	5	7½	9	11	
Количество:	30	30	30	30	27 р. — к.

Стекла часовыя безъ вырѣза:

Діаметры въ сант.:	5	7½	
Количество:	45	45	9 „ — „

Пробирные цилиндрики изъ тонкаго стекла:

Длина въ мм.:	125	130	
Ширина:	15	20	
Количество:	100	100	4 „ 95 „

Холодильники по Либиху:

Длина въ сант.:	30	45	
Количество:	2	3	6 „ 50 „

Стклянки цилиндрическія съ притертыми крышками для опредѣленія влажности:

Діаметръ въ мм.:	25	33	40	
Количество:	5	10	10	10 „ 25 „

Посуда стеклянная для реактивовъ съ выжженными надписями:

a) Стклянки емкостью въ 400 куб. сант.

Соляная кислота крѣпкая. Соляная кислота слабая. Азотная кислота крѣпкая. Азотная кислота слабая. Сѣрная кислота крѣпкая. Сѣрная кислота слабая. Уксусная кислота 30%. Ѣдкое кали. Ѣдкій натръ. Углекислый натръ. Амміакъ. Хлористый аммоній. Молибденово-кислый аммоній. Хлористый барій. Щавелево-кислый аммоній. Фосфорно-кислый натръ. Хромово-кислый калій. Сѣрнокислый магній. Известковое молоко. Желѣзисто-синильное кали. Красное-синильное кали. Роданистый аммоній. Іодистый калій. Уксусно-кислый свинецъ. Хлорное желѣзо. Углекислый аммоній.

b) Стклянки въ 150 куб. сант. съ притертыми колпачками:

Азотно-кислое серебро. Хлорная платина.

c) Стклянки въ 750 куб. сант.:

Мѣдный купоросъ. Сегнетова соль. Спиртъ. Эфиръ. Магнезіальная смѣсь.

d) Стклянки въ 2 литра:

Молибденово-кислый аммоній.

e) Банки въ 300 куб. сант. для сухихъ реактивовъ:

Сода. Смѣсь соды и поташа. Бертолетова соль. Цинкъ зернистый. Цинковая пыль. Бумажки синія. Бумажки красныя. Бумажки желтыя. Бура. Фосфорная соль. Селитра. Щавелевая кислота . . . . . приблиз. 50 „ — „

Стклянки реактивныя бѣлаго стекла съ притертыми пробками:

Вмѣстимость въ куб. сант.:	100	200	250	400	800	1200	2400	6000	
Количество:	5	10	10	10	10	15	5	5	25 „ — „

Банки реактивныя бѣлаго стекла съ притертыми пробками:

Вмѣстимость въ куб. сант.:	125	400	1200	4000	
Количество:	10	10	10	5	16 „ — „

Стклянки матеріальныя бѣлаго стекла:

Вмѣстимость въ к. сант.:	50	120	200	300	600	1200	2000	
Количество:	5	5	6	8	5	5	4	2 р. 95 к.

Стклянки матеріальныя зеленаго стекла:

Вмѣстимость въ литрахъ:	4	7	10	
Количество:	5	4	5	9 „ 15 „

Стклянки бѣлаго стекла съ тубусомъ у дна:

Вмѣстимость въ литрахъ:	6	10	
Количество:	2	2	8 „ 20 „

Трубки для хлористаго кальція цилиндрическія съ двумя шарами:

Длина въ сант.:	15	25	
Количество:	5	5	2 „ 50 „

Трубки для хлористаго кальція дугообразныя:

Длина въ сант.:	20	30	
Количество:	3	3	3 „ 50 „

Цилиндры для хлористаго кальція съ тубусомъ у дна:

Вышина въ сант.:	20	30	
Количество:	3	3	4 „ 20 „

Два аппарата Киппа . . . . . 6 „ — „

Шесть кали-аппаратовъ Гейслера стоячихъ съ притертыми трубками для хлористаго кальція . . . . . 9 „ — „

Шесть кали-аппаратовъ Гейслера безъ притертыхъ трубокъ. . . 6 „ — „

Шесть промывальныхъ стклянокъ Дрекселя:

Вмѣстимость въ куб. сант.:	250	400	
Количество:	3	3	6 „ 60 „

Два экссикатора Фрезеніуса съ краномъ на крышкѣ . . . . . 7 „ — „

Пять экссикаторовъ Шейблера съ краномъ на крышкѣ и фарфоровыми пластинками . . . . . 17 „ 50 „

Два стеклянныхъ колокола съ кнопкой и отшлифованнымъ краемъ:

Діаметръ въ сант.:	24	
Вышина въ сант.:	30	7 „ 50 „

Къ нимъ двѣ пластины изъ толстаго стекла, діаметромъ 28 сант. 4 „ 50 „

Два водовоздушныхъ насоса Финкенера . . . . . 4 „ — „

347 р. 20 к.

Посуда фарфоровая.

Чашки для выпариванія берлинскаго фарфора.

Діаметръ въ сант.:	7	8½	10	12	14½	18	21½	26½	
Количество:	6	6	6	10	10	6	2	1	39 р. 20 к.

Тигли берлинскаго фарфора, глазурированные внутри и снаружи:

Вмѣстимость въ куб. сант.:	5	8	10	15	30	50	
Количество:	5	5	5	5	2	2	8 „ — „

Ступки фарфоровыя:

Діаметръ въ сант.:	10	16	24	
Количество:	2	1	1	3 „ 65 „

50 р. 85 к.

Посуда платиновая.

Одна чашка большая. . . . . въ 70 гр.

Пять чашекъ малыхъ . . . . . по 25 „

Пять тиглей	по 20 гр.	
Двѣ лодочки для орг. сожиганія	въ 7 „	
Пять шпателей	„ 10 „	
Проволоки діаметромъ 0,2—0,4 мм.	5 „	
двѣ наконечника для щипцовъ	5 „	
Всего 339 гр. по 2 р. 50 к. за граммъ.		847 р. 50 к.

Лампы и горѣлки лабораторныя [1]).

Одна спиртовая лампа паяльная Бартельса	15 р. — к.
Десять спиртовыхъ лампъ Берцеліуса	70 „ — „
Одна спиртовая лампа Густавсона	8 „ — „
Пять лампъ спиртовыхъ обыкновенныхъ стеклянныхъ	2 „ 50 „
	95 р. 50 к.

Разныя металлическія лабораторныя принадлежности.

Инструменты, какъ то: клещи, плоскогубцы, напильники, молотки, отвертки, долота, ножницы, ножи и проч. приблиз.	15 р. — к.
Одинъ сжимъ для пробокъ	1 „ 25 „
Одинъ буравъ для пробокъ; гнѣздо въ 12 штукъ	3 „ 75 „
Сѣтка мѣдная; за аршинъ	6 „ — „
Четыре штуки бань водяныхъ, мѣдныхъ, переносныхъ, одиночныхъ.	12 „ — „
Одна баня водяная мѣдная на 12 отверстій, по размѣру приблизительно $^2/_3$ площади вытяжного шкафа	60 „ — „
Воздушный сушильный шкафъ съ двойными мѣдными стѣнками и обложенный азбестомъ	30 „ — „
Пять штативовъ желѣзныхъ; къ нимъ по 3 муффа, по 3 кольца, 6 замковъ большихъ, 6 замковъ среднихъ, 6 замковъ малыхъ. приблиз.	25 „ — „
Два штатива для холодильниковъ деревянныхъ на чугунной ножкѣ съ желѣзнымъ кольцомъ	5 „ 50 „
Шесть треножниковъ желѣзныхъ массивныхъ	5 „ 40 „
Одинъ штативъ для бюретокъ на фарфоровой ножкѣ	6 „ — „
Краны зажимные:	
Мѣдные Мора—5 штукъ	— „ 75 „
Гофмана съ винтомъ малые 4 штуки	1 „ 20 „
„ „ большіе 4 „	1 „ 40 „

[1]) При возможности пользоваться газомъ.

Пятнадцать обыкновенныхъ Бунзеновскихъ горѣлокъ	19 р. — к.
Три горѣлки Финкенера	7 „ 50 „
Три горѣлка Теклю	6 „ — „
Одна большая горѣлка Мюнке	4 „ 50 „
Двѣ свѣтящіяся горѣлки	4 „ — „
Четыре горѣлки съ широкимъ пламенемъ для опредѣленія гумуса по Густавсону	8 „ — „
Различныя наставки на горѣлки	4 „ — „
	53 р. — к.

Бунзена патентъ:

Длина въ сант.:	$2^1/_2$	$3^1/_4$		
Количество:	5	5		5 р. — к.
Одинъ мѣдный перегонный кубъ на 20 литр. въ 10 час.				130 „ — „
Одинъ мѣдный газометръ въ 40 литровъ				20 „ — „
				328 р. 25 к.

Разныя деревянныя принадлежности.

Четыре двуплечныхъ статива деревянныхъ для фильтрованія.	6 р. 80 к.
Четыре статива деревян. для фильтрованія на 4 воронки каждый	12 „ — „
Одинъ стативъ деревянный для пробирныхъ цилиндриковъ на 24 штуки	1 „ 25 „
Одна этажерка деревянная для 12 пипетокъ	2 „ 50 „
	22 р. 55 к.

Разныя роговыя принадлежности.

Шпатели:

Длина въ сант.:	10	$12^1/_2$	15	
Количество:	2	2	2	— р. 80 к.

Совки:

Длина въ сант:	$7^1/_2$	10	$12^1/_2$	14	
Количество:	1	1	2	2	1 „ 45 „

Ложки съ ручкой:

Длина въ сант.:	$7^1/_2$	10	$12^1/_2$	
Количество:	2	2	2	— „ 70 „
				2 р. 95 к.

Каучуковыя принадлежности.

Трубки красныя:

Наружн. діаметръ въ м.м.:	6	7	8	9	
аршинъ:	3	5	4	4	2 р. 30 к.

Пробки:

Нижн. діаметръ въ м.м.:	6	10	14	18	22	26	30	36	45	
Количество:	8	8	8	8	8	8	8	5	4	14 „ 20 „
										16 р. 50 к.

Оптическіе и измѣрительные приборы.

Микроскопъ Рейхарта; штативъ № VII съ револьверомъ для 2 объективовъ; объективы № 3 и № 7a; окуляры № II, № IV и микрометрическій. Съ принадлежностями	85 р. — к.
Вѣсы химическіе съ максимальной нагрузкой въ 200 гр., чувствительность 0,2 мгр., отъ Sartorius'a (модель 1888)	75 „ — „
Разновѣсъ къ этимъ вѣсамъ	20 „ — „
Вѣсы техническіе отъ Sartorius'a (№ 12, макс. нагрузка 1000 гр.)	70 „ — „
Разновѣсъ къ нимъ	30 „ — „
Вѣсы Роберваля, предѣльная нагрузка 5 кгр.	15 „ — „
Разновѣсъ къ нимъ (1 гр.—5 кгр.)	25 „ — „
Вѣсы Вестфаля (гидростатическіе)	18 „ — „

Наборъ ареометровъ		15 р. — к.
Одинъ пикнометръ съ термометромъ въ пробкѣ		4 „ 50 „
Барометръ		20 „ — „
Термометры:		
отъ 0°—36°	3 штуки	
„ 30°—110°	4 „	17 „ — „
		394 р. 50 к.
Бумага для фильтрованія:		
Бумаги русской 1/2 стопы		3 „ — „
Бумаги Шлейхера № 597 5 дестей		8 „ 75 „
„ „ „ 802 extra hart 5 дестей		7 „ 50 „
Бумаги Шведской 2 дести		3 „ 20 „
Бумаги Шлейхера для количественныхъ опредѣленій кругло-нарѣзанной.		
Weissband:		
Діаметръ въ сант.: 7 11 15		
Число сотенъ: 10 3 2		22 „ — „
Blauband:		
Діаметръ въ сант.: 7 11 15		
Число сотенъ: 5 3 2		17 „ — „
Твердые фильтры № 575:		
Діаметръ въ сант.: 12 1/2 15		
Число сотенъ: 2 2		10 „ 50 „
		71 р. 95 к.

Реагенты.

(по прейскуранту „Штоль и Шмита“ въ С.-Петербургѣ).

Уксусная кислота чистая 99%	2	килограм.	2 „ — „
Хромовая „ „	0,5	„	2 „ 75 „
Лимонная „ „	0,6	„	1 „ 75 „
Виннокамен. „ „	0,5	„	1 „ 65 „
Щавелевая „ „	0,4	„	— „ 90 „
Соляная кислота нечистая	20	килограм.	1 „ 20 „
„ „ хим. чистая	6	„	2 „ 25 „
Фтористо-водород. кислота	0,1	„	1 „ 10 „
Азотн. кисл. хим. чист. (1,48)	6	„	9 „ 30 „
Сѣрная кислота англійская	15	„	1 „ 20 „
„ „ хим. чист. (1,84)	10	„	3 „ 30 „
Сѣрный эфиръ	2	„	1 „ 60 „
Алкоголь чистый 95%:			
Уксус.-кисл. амм. (хим. чист.)	0,5	„	2 „ 25 „
Углекислый „ „ „	5	„	2 „ 65 „
Хлористый „ „ „	2	„	2 „ — „
Лимоннокислый „ „ „	0,5	„	3 „ 50 „
Фтористоводород. амм. (хим. чист.)	0,05	„	2 „ 40 „
Молибденово кисл. „ „ „	2	„	6 „ 80 „
Азотно-кислый амм. (хим. чист.)	5	„	6 „ 80 „
Щавелевокислый „ „ „	2	„	3 „ 60 „

Роданистый амм. (хим. чист.)	0,1	килограм.	— р. 26 к.
Амміакъ (0,885) „ „	6	„	5 „ 70 „
Желто-синильная соль „ „	0,4	„	— „ 40 „
Красно-синильная „ „ „	0,4	„	1 „ — „
Сѣрнокислый калій хим. чист.	1,0	„	— „ 60 „
Двусѣрнокисл. „ „ „	0,5	„	1 „ 25 „
Бромистый „ „ „	0,2	„	— „ 50 „
Іодистый „ „ „	0,1	„	1 „ 80 „
Хлористый „ „ „	1,0	„	— „ 90 „
Углекислый „ „ „	1,0	„	1 „ — „
Квасцы калійные „ „	2,0	„	— „ 20 „
Ціанистый калій „ „	0,1	„	1 „ 80 „
Марганцево-кислый калій „	1,0	„	1 „ 25 „
Азотнокислый „ „	1,0	„	— „ 80 „
Ѣдкій калій нечист. въ палочк.	0,5	„	1 „ 40 „
„ „ очищенн. алкогол.	0,5	„	1 „ 50 „
Бура безводная	1,0	„	1 „ 25 „
Смѣсь углекислаго натра и углекислаго калія чистая	0,5	„	1 „ 10 „
Сегнетова соль чистая	1,0	„	1 „ 50 „
Двууглекислый натръ чистый	2,0	„	1 „ 04 „
Углекислый натръ „	3,0	„	— „ 70 „
Уксуснокислый натръ „	1,0	„	— „ 75 „
Хлористый натръ хим. чистый	0,2	„	— „ 60 „
Металлическій натрій „ „	0,2	„	— „ 90 „
Азотнокислый натръ „ „	1,0	„	— „ 45 „
Ѣдкій натръ нечист. въ палочк.	3,0	„	6 „ — „
„ „ очищен. алкогол.	0,5	„	2 „ — „
Сѣрнокислый натръ безводный	1,0	„	— „ 40 „
Известь ѣдкая изъ мрамора	2,0	„	1 „ — „
Углекислая известь осажденная	2,0	„	— „ 55 „
Хлористый кальцій зернистый	1,0	„	2 „ 80 „
Гипсъ чистый	1,0	„	— „ 90 „
Хлористый барій хим. чист.	1,0	„	— „ 70 „
Ѣдкій баритъ чистый	1,0	„	2 „ 60 „
Бромъ хим. чистый	0,2	„	1 „ 10 „
Іодъ „ „	50	гр.	1 „ — „
Магнезитъ	1,0	килограм.	— „ 10 „
Углекислый магній	2,0	„	1 „ 30 „
Хлористый „ чистый	1,0	„	3 „ — „
Сѣрнокислый „	3,0	„	— „ 48 „
Азотнокислый кобальтъ	0,1	„	1 „ 20 „
Уксуснокислая мѣдь чист.	0,5	„	— „ 70 „
Сѣрнокислая „ „	1,0	„	2 „ — „
Желѣзный купоросъ „	3,0	„	— „ 90 „
Сулема чистая	0,3	„	— „ 90 „
Ртуть метал. хим. чистая	0,4	„	1 „ 40 „
Хлорная платина	5	гр.	7 „ 50 „
Уксуснокислый свинецъ	1,0	килограм.	— „ 70 „

Перекись свинца	0,5 килограм.	1 р. 50 к.
Азотнокислый свинецъ чист.	1,0 „	— „ 85 „
Цинковая пыль чистая	0,5 „	1 „ 30 „
Цинкъ зернистый чистый	0,5 „	1 „ 30 „
Сѣрнокислый цинкъ чистый	1,0 „	— „ 33 „
Хлористый цинкъ „	0,5 „	— „ 75 „
Хлороформъ чистый	0,1 „	1 „ 40 „
Глицеринъ „	1,0 „	— „ 65 „
Сѣроуглеродъ „	1,0 „	— „ 55 „
Розоловая кислота	0,1 „	— „ 90 „
Лакмусъ	0,5 „	— „ 45 „
Лакмоидъ	100 гр.	3 „ 20 „
Фенолъ-фталеинъ	25 гр.	— „ 75 „
Метилъ-оранжъ	50 гр.	1 „ — „
Резорцинъ чистый	0,1 килограм.	— „ 90 „
Танинъ отъ Шеринга	0,5 „	1 „ 50 „
Вазелинъ бѣлый	0,25 „	— „ 50 „
		144 р. 61 к.
Разныя непредвидѣнныя принадлежности		100 „ — „
Книги и журналы		200 „ — „
	Итого	3203 р. 06 к.

Приборы для спеціальныхъ изслѣдованій.

Для изслѣдованія почвъ: (см. каталогъ Шиллера и Разумова въ Москвѣ).

Одна лопатка для очистки почвы передъ взятіемъ образца, въ чехлѣ	3 р. 50 к.
Одинъ почвенный буравъ, діаметромъ въ 125 м.м.	8 „ — „
Одинъ буравъ для зачистки и выравненія дна буровой скважины, діаметромъ въ 125 м.м.	10 „ — „
Одна полая штанга для удлиненія бурава	2 „ — „
Одинъ приборъ Бурмачевскаго	15 „ — „
Одинъ приборъ Шене для отмучиванія съ резервуаромъ и стативомъ	35 „ — „
Наборъ ситъ съ отверстіями отъ 0,25 м.м.—5 м.м.	15 „ — „
Одинъ пальмовый пестикъ для разбиванія почвъ	— „ 70 „
Одинъ пестикъ резиновый	— „ 60 „
Кисти вѣерообразныя	2 „ 50 „
Кисти для прочистки ситъ	2 „ — „
Ступка агатовая, діаметр. 8 сант.	11 „ — „
Ступка стальная	7 „ — „
Три отдѣльныхъ аппарата Сокслета	45 „ — „
Аппараты и приборы для опредѣленія чистоты и всхожести сѣмянъ	150 „ — „
Приборы для изслѣдованія молока. Аппаратъ Сокслета для опредѣленія жира ареометрическимъ путемъ съ центрофугой на 4 пробы	90 „ — „
Аппаратъ Штоманна для опредѣленія крахмала въ картофелѣ	5 „ — „
	402 р. 30 к.