

Г. У. З. и З.
ДЕПАРТАМЕНТЪ ЗЕМЛЕДѢЛІЯ.



ОТЧЕТЪ
ШАТИЛОВСКОЙ СЕЛЬСКО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ
ОПЫТНОЙ СТАНЦІИ.

(Новосильскаго уѣзда, Тульской губ.).

ВЫПУСКЪ ЧЕТВЕРТЫЙ.

Часть II: ЛАБОРАТОРНЫЯ РАБОТЫ

1902—1905 гг.

Составилъ В. В. Винеръ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типо-литографія М. П. Фроловой. Галерная, 6.

1909.

прот прѣд

Библиотека Нижегородскаго Земледѣльскаго общества при Петроградскихъ с.-х. курсахъ
№

Библиотека Нижегородскаго Земледѣльскаго общества при Петроградскихъ с.-х. курсахъ
№

Белорусская
Отд. 63(072)
Шифр 24.284
№ 60348
Института

10.11.2014г.

О г л а в л е н і е.

	СТРАН.
Предисловіе	1
I. Данныя для характеристики почвы Опытной Станціи:	
Структура чернозема въ различныхъ слояхъ вертикальнаго разрѣза	3
Механическій составъ чернозема	5
Истинный удѣльный вѣсъ чернозема	6
Потеря отъ прокаливанія, содержаніе гумуса и азота.	7
Детальная характеристика гумуса	9
Содержаніе фосфорной кислоты и извести	11
Измѣненія основныхъ признаковъ химическаго состава почвы для пахатнаго слоя на различныхъ поляхъ Опытной Станціи	12
Физическія свойства чернозема:	
а) Порозность почвы при различныхъ культурныхъ условіяхъ.	14
б) Порозность почвы въ естественныхъ условіяхъ въ различ- ныхъ слояхъ вертикальнаго разрѣза	16
в) Структура пахатнаго слоя при различныхъ культурныхъ условіяхъ	17
г) Прочность агрегатовъ въ различн. слояхъ вертика. разрѣза.	24
е) " " при различн. культурныхъ условіяхъ.	26
ф) Влагоемкость агрегатовъ въ различныхъ слояхъ вертика. разрѣза	39
г) Влагоемкость агрегатовъ при различныхъ культурныхъ условіяхъ	41
д) Влагоемкость различныхъ видовъ лѣсной подстилки	43
II. Данныя по азотному балансу:	
Содержаніе амміачнаго и нитратнаго азота въ атмосферныхъ осадкахъ	46
Содержаніе амміачнаго и нитратнаго азота въ грунтовой и въ рѣчной водѣ	50
Содержаніе амміачнаго и нитратнаго азота въ вытяжкахъ почвы при различныхъ культурныхъ условіяхъ	55
Содержаніе амміачнаго и нитратнаго азота въ вытяжкахъ изъ почвы вегетаціонныхъ опытовъ.	59

III. Анализы удобрительныхъ матеріаловъ:

Фосфаты русскаго происхожденія	63
Образцы навоза, служившіе для полевыхъ и вегетаціонныхъ опытовъ	65
Энергія разложенія различныхъ образцовъ навоза	71

IV. Анализы растительныхъ продуктовъ:

Распределеніе питательныхъ веществъ въ различныхъ частяхъ клубня картофеля	72
Вліяніе проявленія на распределеніе питательныхъ веществъ въ клубняхъ картофеля	77
Вліяніе формы клубней на содержаніе питательныхъ веществъ	83
Содержаніе питательныхъ веществъ въ 12 сортахъ корнеплодовъ и въ 3 сортахъ картофеля урожая 1904 г.	85
Содержаніе жира въ сѣменахъ конопли при различной густотѣ посѣва	88
Содержаніе волокна въ мужскихъ растеніяхъ конопли	89

V. Наблюденія надъ проростаніемъ сѣмянъ:

Контрольные изслѣдованія Моховскаго сѣменнаго овса	90
Вліяніе намачиванія въ водѣ и въ растворѣ формалина на проростаніе сѣмянъ овса, проса и пшеницы	94
Вліяніе абсолютнаго вѣса и степени сѣлости на проростаніе сѣмянъ овса	97
Вліяніе степени сѣлости на проростаніе сѣмянъ ржи	99
Данныя для характеристики сѣмянъ, употребленныхъ для опытныхъ посѣвовъ въ Ботаническомъ Саду и въ кормовомъ питомникѣ	101

Предисловіе.

Лабораторныя работы, какъ самостоятельная отрасль изслѣдованія, стали возможны на Шатиловской Опытной Станціи съ 1902 года, когда оборудованіе Лабораторіи было значительно улучшено и персоналъ Станціи увеличился вторымъ помощникомъ и практикантами. До 1902 года въ Лабораторіи производились только многочисленныя опредѣленія почвенной влажности и изслѣдованія сѣмянъ (въ отношеніи абсолютнаго вѣса, натуры, всхожести, степени однородности и проч.) и картофельныхъ клубней (въ отношеніи абсолютнаго и удѣльнаго вѣса).

Первой задачей Лабораторіи было поставлено изученіе почвы Опытной Станціи. Для этой цѣли почвенные образцы были собраны: во 1) на всѣхъ поляхъ Опытнаго Поля (средніе образцы пахатнаго слоя на глубину 4 вершковъ); во 2) на дворѣ Метеорологической Станціи было сдѣлано 4 разрѣза на глубину 1 метра, причемъ образцы вынимались послойно черезъ каждые 10 сант.; подобный же разрѣзъ сдѣланъ лѣтомъ 1902 года при снаряженіи 30 лизиметровъ, причемъ образцы снимались послойно черезъ 12½ сант. до глубины 1 метра; въ 3) при устройствѣ 30 буровыхъ скважинъ для наблюденій надъ грунтовой водой образцы взяты до 1 метра черезъ каждые 10 сант., а глубже до 4—8 метровъ черезъ каждые 25 сант.; подобные же образцы получены лѣтомъ 1904 г. при устройствѣ 12 буровыхъ скважинъ (на 6 м.) въ Щигровскомъ полѣ и въ лѣсу Моховской Экономіи. Изслѣдованіе почвенныхъ образцовъ велось исподволь: сначала въ отношеніи структуры и нѣкоторыхъ физическихъ свойствъ, затѣмъ въ отношеніи механическаго состава и въ отношеніи содержанія важнѣйшихъ элементовъ, но до 1906 года полное обслѣдованіе этихъ образцовъ по намѣченной программѣ, за недостаткомъ аналитиковъ, далеко еще не было закончено.

Второй задачей Лабораторіи поставлено изученіе азотнаго баланса въ почвѣ, въ подпочвенныхъ и рѣчныхъ водахъ и въ атмосферныхъ осадкахъ. Для этой цѣли на Метеорологической Станціи собирались атмосферные осадки и ежемѣсячно отбирались среднія пробы колодезной воды, рѣчной воды изъ двухъ ближайшихъ рѣкъ Окскаго бассейна (Раковки и Зуши) и атмосферной воды (сохраненной съ помощью сулемы).

Содержаніе азотнокислыхъ и амміачныхъ солей подвергалось опредѣленію на различныхъ поляхъ Опытнаго Поля и въ почвахъ, служившихъ для вегетационныхъ опытовъ.

Третьей задачей Лабораторіи являлось изученіе удобрительныхъ матеріаловъ, служившихъ для вегетационныхъ и полевыхъ опытовъ, главнымъ образомъ образцовъ навоза и фосфатовъ.

Четвертой задачей Лабораторіи являлось сравненіе картофеля, кормовой свеклы и кормовой моркови въ отношеніи химическаго состава и изученіе тѣхъ измѣненій въ содержаніи крахмала и бѣлковъ, которыя совершаются при процессѣ проявленія клубней на свѣту.

Пятой и послѣдней задачей Лабораторіи, къ сожалѣнію, оставшейся до 1905 г. неосуществленной, поставлено было изученіе почвенныхъ процессовъ, происходящихъ въ черноземѣ, удобренномъ навозомъ и другими удобрительными матеріалами органическаго происхожденія, главнымъ образомъ въ отношеніи судьбы растворимой фосфорной кислоты.

Болѣе случайный характеръ носили опредѣленія всхожести и энергіи проростанія сѣмянъ, произведенныя послѣ различной предварительной обработки сѣмянъ (вліяніе намачиванія въ водѣ и протравливанія формалиномъ; вліяніе суперфосфата; вліяніе абсолютнаго вѣса и степени спѣлости сѣмянъ овса и ржи), а также опредѣленія влагоемкости различныхъ видовъ лѣсной подстилки.

Сотрудниками составителя отчета по лабораторнымъ работамъ являлись въ 1902 и 1903 гг. А. Н. Багоцкій и Я. А. Фокинъ, въ 1904 году И. Ф. Странскій и Е. М. Райковъ, въ 1905 г. К. К. Фохтъ, А. В. Вельяминовъ-Зерновъ и А. Н. Прохоровъ.

В. Винеръ.

г. Ковна, 20-го декабря 1907 г.

Библиотека Нижегородскаго Землячества при Петроградскихъ с.-х. курсахъ

I. Данные для характеристики чернозема Опытной Станціи.

Основнымъ образцомъ чернозема Опытной Станціи, подвергнутымъ наиболѣе подробному изслѣдованію, является почвенный разрѣзъ, произведенный осенью 1900 г. на 4 пунктахъ близъ Метеорологической Станціи, расположенной въ центрѣ земельного участка Опытной Станціи и въ то же время въ серединѣ наиболѣе обширнаго плато этого участка. Дворъ Метеорологической Станціи занимаетъ площадь въ 30×15 саж. и почвенные разрѣзы были сдѣланы на глубину 1 метра примѣрно въ 4 углахъ этой площади. Одинаковые слои послѣ высушиванія были смѣшаны. По внѣшнему виду эти 4 разрѣза не различались, соединеніе же образцовъ изъ 4 разрѣзовъ было вызвано желаніемъ избѣжать случайныхъ вліяній и достигнуть болѣе рельефнаго проявленія той правильности въ измѣненіяхъ физическихъ свойствъ и химическаго состава, которая свойственна вертикальнымъ разрѣзамъ данной почвы.

Разсмотримъ сначала структурный составъ для 10 слоевъ почвеннаго разрѣза. Структура опредѣлялась простымъ просѣваніемъ почвеннаго образца (вѣсомъ около 1 кило) черезъ сита съ круглыми отверстиями въ 5, 3 и 1 мм. Комочки крупнѣе 5 мм., присутствовавшіе въ очень небольшомъ количествѣ и не носившіе характера естественныхъ агрегатовъ, не принимались въ расчетъ, фракція отъ 5 до 3 мм. являлась характерной для опредѣленія содержанія крупныхъ комочковъ, фракція отъ 1 до 3 мм. принята для опредѣленія содержанія среднихъ комочковъ, а всѣ болѣе мелкія крупинки соединены съ пылеватою частью.

Просушиваніе почвы производилось не только на солнцѣ при комнатной температурѣ, но и въ большомъ водяномъ шкапу, при температурѣ 60° — 80° Ц. (образцы находились въ шкапу въ открытыхъ стеклянныхъ банкахъ примѣрно въ теченіе 10 дней).

Структурныя измѣненія вертикальнаго разрѣза.

Слой			Пылеват. частицъ	Средн. комочк.	Крупн. комочк.
			(мельче 1 мм.).	(1—3 мм.).	(3—5 мм.).
0—10	сант.	.	78%	16%	6%
"	10—20	"	51%	42%	7%
"	20—30	"	29%	52%	19%

1*

	Пылеват. частицъ. (мельче 1 мм.).	Средн. комочк. (1—3 мм.).	Крупн. комочк. (3—5 мм.).
Слой 30—40 сант.	29%	46%	25%
" 40—50 "	32%	42%	26%
" 50—60 "	25%	44%	31%
" 60—70 "	26%	42%	32%
" 70—80 "	26%	40%	34%
" 80—90 "	19%	40%	41%
" 90—100 "	24%	47%	29%

Эти данные показывают, что: 1) распыление чернозема достигает максимума в верхних 10 сант. (78%), а не во всем пахотном слое (слой от 10 до 20 сант. содержит в 2½ раза больше средних комочков, несмотря на то, что участок, занятый Ботаническим Садам и двориком Метеорологической Станции, в 1900 г. находился в плужной паровой обработке, после 3-х летнего перерыва крестьянской полевой культуры с мелкой сошной обработкой); 2) подпочвенный слой (20—40 сант.) содержит преимущественно средние комочки, причем весь пылевой части — 29% превосходит весь крупных комочков (19—25%); 3) более глубокие слои подпочвы вообще отличаются гораздо большим постоянством структуры, нежели слой пахотный и подпахотный; главной особенностью здесь является постепенное увеличение крупности комочков (на глубине чистаго лесса весь крупных и средних комочков более или менее уравнивается); случайное возрастание средних комочков на глубине 1 метра объясняется, вероятно, меньшей прочностью агрегатов, лишенных органического цемента.

Отсюда можно заключить вкратце, что горизонт А (0—20 сант.) характеризуется преобладанием пылевой части, переходный горизонт В (20—80 сант.) преобладанием средних комочков, при постепенном возрастании процента крупных комочков и горизонт С (глубже 80 сантим.), характеризуется крупными, но мало прочными агрегатами.

Аналогичный результат дало исследование вертикального разреза произведенное летом 1902 года на 5-ти летней залежи (при снаряжении лизиметров, площадка между 3/4ш полем и 3/4ш клином Ботанического сада).

Вертикальный разрез на залежи.

	Пылев. ч.	Средн. к.	Крупн. к.
Слой 0—12,5 сант.	66%	28%	6%
" 12,5—25 "	52%	35%	13%
" 25—37,5 "	34%	42%	23%
" 37,5—50 "	35%	40%	25%
" 50—62,5 "	30%	43%	27%
" 62,5—75 "	32%	51%	17%
" 75—87,5 "	15%	48%	37%
" 87,5—100 "	21%	48%	31%

Особенностью данного разреза является более низкое содержание пылевой части в горизонте А, особенно в самом верхнем его слое

(66% вместо 78%), что объясняется влиянием травяного покрова (состоявшего преимущественно из многолетних злаков), а затем и более высокое содержание крупных комочков в пахотном и подпахотном слое; характерно также преобладание средних комочков над крупными в горизонте С, что следует, вероятно, приписать малой прочности крупных агрегатов подпочвы.

Механический состав почвы исследован по сокращенному способу проф. Фадеева-Вильямса для 5 верхних слоев основного разреза (0—50 сант.) и для четырех слоев второго разреза (0—12,5 с.; 25—37,5 сант.; 62,5—75 сант. и 87,5—100 сант.); промежуточные слои исследованы лишь в отношении более крупных песчаных фракций.

Приводим данные для обоих разрезов, относя весь фракций, высушенных при 100°, к всю абсолютно сухой почвы.

Механический состав.

Разрез в 1900 г.	Частицы > 0,25 мм.	Частицы 0,25—0,01	Частицы 0,01—0,001	Частицы < 0,001 по остатку.
Слой 0—10 сант.	0,1	31,0	27,8	41,1
" 10—20 "	0,0	31,0	25,2	43,8
" 20—30 "	0,1	32,7	20,7	46,5
" 30—40 "	0,1	34,0	28,1	40,8
" 40—50 "	0,1	32,7	36,8	30,4
Разрез 1902 г.				
Слой 0—12,5 сант.	0,1	28,2	31,9	39,8
" 25—37,5 "	0,0	27,1	34,7	38,2
" 62,5—75 "	0,0	31,8	36,7	31,5
" 87,5—100 "	0,0	34,6	34,2	31,2

Наиболее характерными чертами механического состава чернозема являются: 1) полное отсутствие песка, т. е., по терминологии проф. Вильямса, частиц крупнее 0,25 мм. (максимальное содержание этих частиц не превышало 0,1%); 2) преобладание в скелете почвы *песчаной пыли*, продукта пятиминутного отмучивания. При исследовании этой пыли при помощи прибора Шене обнаруживается преобладание в этой фракции наиболее мелких частиц, а именно из 31% песчаной пыли только 1/10 часть (3,1%) приходится на долю частиц крупнее 0,05 мм., все остальные частицы имеют в диаметре от 0,05 до 0,01 мм.

3) Содержание *тонкой пыли*, т. е. частиц с диаметром от 0,01 до 0,001, оседающих при суточном отстаивании, в верхних слоях ниже, чем содержание тонкого песка, но с углублением в подпочву заметно возрастает; это указывает как бы на механическое выщелачивание тончайших частиц в подпочву.

4) Содержание *тонкого ила*, т. е. частиц, вовсе не оседающих из воды, вообще весьма высокое, следует считать преувеличенным по крайней мере содержанием гумуса; так как в верхних слоях содержание гумуса достигает 10%, то, следовательно, содержание тонкого ила или глины, по всей вероятности, не превышает в черноземе Опытной

Станціи 30%. Съ углубленіемъ въ подпочву, повидимому, происходитъ нѣкоторое наростаніе глинистыхъ частицъ, подобно тому, какъ это наблюдается и на тонкой пыли; явленіе маскируется въ данномъ случаѣ постепеннымъ сокращеніемъ сгораемой части тонкаго ила.

Общее количество песка опредѣлялось въ тѣхъ же образцахъ по способу проф. Сабанина, попутно съ опредѣленіемъ общаго количества азота (по Кьельдалю), однако безъ обработки содой, т. е. безъ удаленія гидратной кремнекислоты, выдѣленной при разложеніи глины и цеолитной части почвы (недостатки даннаго способа выяснены въ работѣ составителя отчета, опубликованной въ 1899 г. въ „Извѣстіяхъ Моск. Сел. Хоз. Института“). Такъ какъ механическій анализъ обнаруживаетъ достаточное постоянство въ содержаніи иловатой части почвы, то указанный источникъ погрѣшности (примѣсь гидратной кремнекислоты) въ данномъ случаѣ не можетъ помѣшать суммарному представленію о содержаніи скелета.

Дѣйствительно, измѣненія въ цифрахъ содержанія скелета представляютъ большую правильность, какъ показываетъ слѣдующая таблица.

Содержаніе скелета (по Сабанину).

Разрѣзъ 1900 г.			Разрѣзъ 1902 г.		
Слой	0—10	71,1%	Слой	0—12,5	73,7%
„	10—20	72,0%	„	12,5—25,5	74,6%
„	20—30	74,7%	„	25—37,5	77,7%
„	30—40	76,3%	„	37,5—50	78,1%
„	40—50	77,3%	„	50—62	78,7%
„	50—60	78,6%	„	62,5—75	79,4%
„	60—70	78,7%	„	75—87,5	79,8%
„	70—80	79,6%	„	87,5—100	79,9%
„	80—90	80,1%			
„	90—100	80,6%			

Такимъ образомъ, съ углубленіемъ на 1 метръ содержаніе скелета возрастаетъ почти на 10% (71—81%), что впрочемъ является послѣдствіемъ не измѣненія механическаго состава, а уменьшенія въ содержаніи гумуса, достигающаго въ верхнемъ слое 10%; слѣдовательно, механическій характеръ материнской породы остается напротивъ весьма постояннымъ, измѣняется лишь вѣсовое соотношеніе между несгораемой материнской породой и сгораемой частью почвы—гумусомъ.

Тѣмъ же условіемъ объясняется правильное измѣненіе удѣльнаго вѣса почвы, взятой на различной глубинѣ, какъ показываетъ слѣдующая таблица (цифры представляютъ среднія изъ двухъ опредѣленій):

Истинный удѣльный вѣсъ почвы.

Слой	0—10	2,457
„	10—20	2,479
„	20—30	2,520
„	30—40	2,591

Слой	40—50	2,640
„	50—60	2,622
„	60—70	2,674
„	70—80	2,678
„	80—90	2,722
„	90—100	2,733

Замѣчательно, что общее уменьшеніе удѣльнаго вѣса материнской породы подъ вліяніемъ наростанія гумуса до 10% тоже достигаетъ 10%, а именно: $2,733 - 2,457 = 0,276$.

Наиболѣе важное значеніе для характеристики чернозема представляетъ, безъ сомнѣнія, содержаніе гумуса. Гумусъ былъ опредѣленъ по способу Кюппа, съ видоизмѣненіемъ проф. Н. Я. Демьянова (сжиганіе газообразныхъ продуктовъ окисленія въ трубкѣ съ окисью мѣди) для пяти верхнихъ слоевъ вертикальнаго разрѣза 1900 г. Попутно производилось и опредѣленіе углекислоты карбонатовъ, однако въ верхнихъ слояхъ разрѣза карбонаты совершенно отсутствовали (колебанія отъ 0,000 до 0,007 находятся въ предѣлахъ погрѣшности метода).

Содержаніе гумуса.

Слой	0—10	10,05%
„	10—20	9,37%
„	20—30	6,75%
„	30—40	5,97%
„	40—50	4,54%

Отсюда видно, что черноземъ Опытной Станціи долженъ быть причисленъ къ наиболѣе богатымъ гумусомъ типичнымъ степнымъ черноземамъ. Даже по сравненію съ тѣми образцами Моховскаго чернозема, которые были изслѣдованы проф. Докучаевымъ и еще раньше проф. Ильенковымъ, черноземъ Опытной Станціи является болѣе богатымъ.

Въ изслѣдованіи проф. Докучаева о черноземѣ приводятся данныя относительно содержанія гумуса въ пахатномъ слое для образца, взятаго на Заколкинскомъ полѣ Моховскаго имѣнія; въ наиболѣе ровной возвышенной части этого поля (за паркомъ) найдено 8,115% гумуса (аналитикъ Сибирцевъ), причемъ толщина чернозема (горизонты А + В) показана въ 2' 5" или 75 сант. По анализу проф. Ильенкова, исполненному въ Петровской Академіи въ 1872 г., въ Моховскомъ черноземѣ найдено 8,44% гумуса. На изогумусовой картѣ проф. Докучаева весь Новосильскій уѣздъ отнесенъ къ полюсъ чернозема съ 7—10% гумуса.

Такъ какъ Опытная Станція расположена всего въ нѣсколькихъ верстахъ отъ высокой водораздѣльной гряды Окско-Донецкаго бассейновъ, то степной характеръ этой мѣстности присущъ въ еще большей степени, чѣмъ Моховому, расположенному въ глубокой рѣчной долині. Черноземъ Мохова названъ проф. Докучаевымъ суглинистымъ. Механическій анализъ, какъ мы показали, обнаруживаетъ въ этомъ черноземѣ до 60% пылеватыхъ продуктовъ при полномъ отсутствіи песка и около 30% глины (при анализѣ по

способу Фадѣева - Вильямса), что даетъ основаніе причислить черноземъ Опытной Станціи къ глинистымъ или во всякомъ случаѣ *тяжелымъ гуми- нистымъ черноземамъ*. Отмѣтимъ также полное отсутствіе карбонатовъ въ горизонтѣ А (вскипаніе съ соляной кислотой наблюдается на почвенныхъ разрѣзахъ лишь въ горизонтѣ С, примѣрно на глубинѣ 120 сант.).

Распределеніе гумуса можетъ быть усмотрѣно также изъ данныхъ общей потери отъ прокаливанія и изъ данныхъ по содержанію азота. Оба признака были опредѣлены для всѣхъ слоевъ двухъ вертикальных раз- рѣзовъ. Последній столбецъ показываетъ распределеніе азота въ отно- сительныхъ цифрахъ, т. е. принявъ за 100 содержаніе азота въ самомъ верхнемъ слое разрѣза.

Разрѣзъ 1900 г.

Общая потеря отъ прокаливанія (безъ гигр. воды).		Содержаніе азота отъ абс. сух. почвы.	
Слой	0—10 сант.	15,77%	0,500% 100
"	10—20 "	14,12%	0,422% 84
"	20—30 "	11,89%	0,331% 66
"	30—40 "	10,68%	0,264% 53
"	40—50 "	8,75%	0,211% 42
"	50—60 "	7,34%	0,159% 32
"	60—70 "	6,72%	0,139% 28
"	70—80 "	6,00%	0,109% 22
"	80—90 "	5,28%	0,079% 16
"	90—100 "	5,34%	0,077% 15

Разрѣзъ 1902 г.

Общая потеря отъ прокаливанія (безъ гигр. воды).		Содержаніе азота отъ абс. сух. почвы.	
Слой	0—12,5 сант.	13,85	0,428 100
"	12,5—25 "	11,81	0,353 82
"	25—37,5 "	8,35	0,219 51
"	37,5—50 "	8,06	0,158 37
"	50—62,5 "	7,25	0,139 33
"	62,5—75 "	5,98	0,100 23
"	75—87,5 "	5,11	0,091 21
"	87,5—100 "	4,68	0,073 17

Приведенная таблица показываетъ: во 1) чрезвычайно высокое содер- жаніе азота въ верхнемъ слое чернозема, достигающее 0,5%, т. е. нор- мального содержанія азота въ навозѣ! По отношенію къ гумусу (10%) это составитъ 5%, что указываетъ на весьма полное разложеніе органическихъ веществъ почвы, такъ какъ обычно въ черноземахъ гумусъ содержитъ всего 4—4,5% азота. Съ углубленіемъ въ почву содержаніе азота въ гумусѣ нѣсколько уменьшается (напр. на глубинѣ 30—40 сант. съ 6% гумуса — азота 0,264 или 4%); 2) правильное распределеніе азота, а слѣдовательно и органическихъ веществъ, чрезвычайно постепенно убывающее съ углубле- ніемъ въ подпочву. Въ верхней половинѣ метра содержаніе гумуса и азота

убываетъ примѣрно на половину, но на глубинѣ 1 метра все еще содержится замѣтное количество органическаго вещества, судя по азоту ($0,075 \times 4 =$ около 2%); къ тому же заключенію приводитъ сопоставленіе общей по- тери отъ прокаливанія съ содержаніемъ глины (при 30% глины, съ 14% химически связанной воды, содержаніе послѣдней достигаетъ всего 4,2% и, слѣдовательно, на долю органическихъ веществъ останется отъ 0,5 до 1%). Замѣтимъ, что содержаніе 1—2% гумуса въ горизонтѣ С совершенно усколь- заетъ отъ глаза, такъ какъ на свѣжемъ разрѣзѣ этотъ горизонтъ характе- ризуется свѣтложелтой лессовой окраской и лишь при высушиваніи поч- венныхъ образцовъ окраска становится темнѣе, повидимому, вслѣдствіе пре- вращенія растворимыхъ безцвѣтныхъ гуминовыхъ соединений въ нераство- римыя темно окрашенные.

Большой интересъ представляетъ детальное изслѣдованіе гумуса, про- изведенное на томъ же вертикальномъ почвенномъ разрѣзѣ проф. П. Р. Слезкинымъ. Въ сочиненіи „Этюды о гумусѣ“ (стр. 22—29) приводятся слѣдующія данныя для характеристики гумуса, добытаго изъ чернозема Шатиловской Опытной Станціи.

Изъ 100 гр. воздушно-сухой почвы при обработкѣ ея по способу Грандо и при фильтрованіи гуминово-аммачной вытяжки черезъ пористые глиняные фильтры—свѣчи Шамберлена-Пастера, получено 1,512 гр. сухаго вещества въ осадкѣ отъ соляной кислоты и 3,510 гр. сухаго вещества въ растворѣ. Такъ какъ верхній слой чернозема содержитъ до 10% гумуса, то на долю гуминовой кислоты придется всего 14,4%, а на долю растворимыхъ гуми- новыхъ соединений 33,4%.

Такое сильное преобладаніе растворимыхъ соединений является весьма неожиданнымъ и приводитъ проф. Слезкина къ заключенію, что явленіе это вызывается искусственно—дѣйствіемъ минеральной кислоты, т. е. тѣмъ, что соляная кислота „не раздѣляетъ уже готовые соединения разнаго характера, а сама расщепляетъ черное вещество почвы на нерастворимую и раствори- мую части“. Такъ какъ для полученія чистаго осадка послѣдній подвер- гается повторному растворенію и осажденію, то соляная кислота отщепляетъ все новыя и новыя порціи органическаго вещества и такимъ образомъ со- держаніе растворимыхъ гуминовыхъ соединений увеличивается на счетъ нерастворимыхъ.

Интересно далѣе сопоставить содержаніе золы въ обѣихъ фракціяхъ гуминовой вытяжки: въ осадкѣ отъ соляной кислоты найдено 4,5% золь- ныхъ веществъ (изъ 100 гр. почвы — 0,687 гр.), а въ растворимой части — 3,5% (0,1250 гр.), причемъ на 100 частей золы — въ первомъ случаѣ при- ходилось 30 частей кремнекислоты, 47 частей полуторныхъ окисловъ и 10 частей фосфорной кислоты, а во второмъ случаѣ 2 части кремнекислоты, 17 частей полуторныхъ окисловъ и 25 частей фосфорной кислоты. Характерно также присутствіе въ растворимой части гумуса 26 частей щелочей, совер- шенно отсутствующихъ въ нерастворимой части гумуса. Но особеннаго вни- манія заслуживаетъ, конечно, болѣе высокое содержаніе въ растворимой части гумуса фосфорной кислоты (25% вмѣсто 10%).

Это обстоятельство указываетъ на то, что обѣдненіе верхнихъ слоевъ чернозема въ отношеніи фосфорной кислоты обязано не столько истощенію

почвы хлѣбной полевой культурой, сколько самому почвообразовательному процессу. То же самое явление, правда, повторяется и по отношенію къ другимъ питательнымъ веществамъ, главнымъ образомъ къ извести и кали, но обѣдненіе ими верхнихъ слоевъ чернозема все же не играетъ такой важной роли, какъ обѣдненіе въ отношеніи фосфорной кислоты, содержащейся въ материнской породѣ въ гораздо меньшемъ количествѣ.

Суммируя обѣ части гуминовой вытяжки, т. е. выпаривая всю черную вытяжку безъ раздѣленія ея соляной кислотой, проф. Слезкинъ нашелъ въ 6 послѣдовательныхъ слояхъ чернозема Опытной Станціи слѣдующія количества ея и зольныхъ частей (данныя перечислены нами на 100 гр. почвы).

Гуминовые вытяжки.

	Общій вѣсъ.	Вѣсъ золы.	Содержаніе золы въ гумин. вытяжкѣ.
Слой 0—10 сант.	2,925	0,425	14,5 ⁰ / ₁₀₀
10—20 „	1,762	0,266	15,1 ⁰ / ₁₀₀
20—30 „	1,408	0,185	13,1 ⁰ / ₁₀₀
30—40 „	0,835	0,168	20,1 ⁰ / ₁₀₀
40—50 „	0,124	0,016	12,9 ⁰ / ₁₀₀
50—60 „	0,061	0,011	18,0 ⁰ / ₁₀₀

Въ приведенныхъ данныхъ не совсѣмъ понятнымъ является высокое содержаніе золы въ гуминовой вытяжкѣ, профильтрованной черезъ пористыя свѣчи. Кромѣ того, общее количество органическаго вещества, извлеченнаго амміакомъ, оказалось гораздо ниже, нежели при изслѣдованіи верхняго слоя: въ послѣднемъ случаѣ получено около 5⁰/₁₀₀ гумуса, т. е. извлечена половина всего гумуса (10⁰/₁₀₀), въ данномъ же случаѣ только 3⁰/₁₀₀, т. е. менѣе $\frac{1}{3}$ части гумуса.

Если указанная разниа обусловливается неполнотой выпелачиванія, неодинаково продолжительной обработкой почвы, то отсюда пришлось бы заключить, что легче растворимыя порціи органическаго вещества почвы значительно богаче зольными веществами, нежели порціи трудно-растворимыя, а тѣмъ болѣе остающіяся нерастворенными и составляющія около половины всего гумуса.

Съ углубленіемъ въ подпочву содержаніе золы въ гуминовой вытяжкѣ нѣсколько возрастаетъ, но за то доля гумуса, переходящая въ вытяжку, оказывается значительно ниже. Такъ напр. на глубинѣ 50 сант., гдѣ содержится около 6⁰/₁₀₀ гумуса, въ амміачной вытяжкѣ получено 0,124⁰/₁₀₀ или только 2⁰/₁₀₀ отъ общаго количества гумуса.

Что касается ближайшаго состава золы, то для трехъ верхнихъ слоевъ чернозема Опытной Станціи—по даннымъ проф. Слезкина—онъ представляетъ слѣдующія колебанія:

Въ золѣ гуминовой вытяжки.

	Кремне-кислоты.	Полуторн. окисловъ.	Фосф. кислоты.
Слой 0—10 сант.	26 ⁰ / ₁₀₀	40 ⁰ / ₁₀₀	33 ⁰ / ₁₀₀
10—20 „	21 ⁰ / ₁₀₀	23 ⁰ / ₁₀₀	11 ⁰ / ₁₀₀
20—40 „	22 ⁰ / ₁₀₀	33 ⁰ / ₁₀₀	19 ⁰ / ₁₀₀

Въ этихъ измѣненіяхъ не обнаруживается ясной законосообразности, что по всей вѣроятности слѣдуетъ приписать неполному извлеченію гумуса. Верхній слой чернозема въ данномъ случаѣ обнаружилъ весьма высокое содержаніе фосфорной кислоты въ гуминовой вытяжкѣ, тогда какъ при болѣе полномъ выдѣленіи даже въ растворимой части органическаго вещества содержалось всего 25⁰/₁₀₀ ф. к., а въ осажденной части вытяжки—10⁰/₁₀₀. Очевидно, что неизвлеченная часть гумуса (составляющая въ верхнемъ слоѣ болѣе $\frac{2}{3}$ всего гумуса) будетъ характеризоваться еще болѣе низкимъ содержаніемъ фосфорной кислоты.

Общее содержаніе фосфорной кислоты въ черноземѣ Опытной Станціи было опредѣлено въ одномъ и томъ же образцѣ пахатнаго слоя двумя практикантами, производившими анализы въ лабораторіи проф. А. В. Ключарева. Образецъ взятъ въ маѣ 1902 г. на глубинѣ 4 вершковъ на $\frac{3}{4}$ ш полѣ (въ пару) и служилъ для вегетаціонныхъ опытовъ 1902 и 1903 гг.

По анализу А. В. Вельяминова-Зернова—общее количество $P_2O_5=0,19\%$
 въ 10⁰/₁₀₀ HCl. „ =0,05⁰/₁₀₀
 По анализу П. Л. Царевского общее количество . . . $P_2O_5=0,12\%$
 въ 10⁰/₁₀₀ HCl „ =0,07⁰/₁₀₀

Тѣми же аналитиками опредѣлено содержаніе извести въ 10⁰/₁₀₀ HCl 1,03—1,19% ¹⁾. По анализу проф. Ильенкова въ Моховскомъ черноземѣ въ солянокислой вытяжкѣ содержалось всего 0,065⁰/₁₀₀ P_2O_5 и 0,21⁰/₁₀₀ Са О. Въ Паньковскомъ черноземѣ (Паньково расположено еще выше Опытной Станціи на самомъ водораздѣлѣ) по анализу, исполненному тоже въ Петровской Академіи, при 8,23⁰/₁₀₀ гумуса найдено въ солянокислой вытяжкѣ 0,083⁰/₁₀₀ P_2O_5 и 1,50⁰/₁₀₀ Са О. Всѣ эти данныя согласно указываютъ на бѣдность мѣстнаго чернозема растворимой фосфорной кислотой. Замѣчательно однако, что глубже лежащіе слои, повидимому, отличаются болѣе высокимъ содержаніемъ ф. к., чѣмъ пахатный слой. Такъ, напр., въ подпочвѣ Моховаго, анализированной въ лабораторіи проф. Ильенкова, въ солянокислой вытяжкѣ найдено вдвое большее количество ф. к., чѣмъ въ почвѣ (0,120⁰/₁₀₀ ф. к. при 3,5⁰/₁₀₀ гумуса). Еще болѣе высокое содержаніе ф. к. указано для Моховской подпочвы (почему-то названной подзоломъ) въ Агрономической Лабораторіи Московскаго Университета (см. „Анализъ почвы и сѣмянъ“ проф. А. Н. Сабанина, 1896 г.), а именно—0,158⁰/₁₀₀ P_2O_5 при 1,2⁰/₁₀₀ гумуса.

Къ сожалѣнію, до 1905 г. на Опытной Станціи не удалось детально изучить почвеннаго разрѣза въ отношеніи распредѣленія фосфорной кислоты, несмотря на то, что эта задача признавалась одной изъ важнѣйшихъ и интереснѣйшихъ среди аналитическихъ работъ Лабораторіи. Работа проф. Слезкина не удовлетворяла въ томъ отношеніи, что не допускала количе-

¹⁾ Въ двухъ образцахъ пахатнаго слоя, взятыхъ лѣтомъ 1903 г. —Я. А. Фокинымъ на первомъ Курдяевскомъ полѣ Моховскаго имѣнія съ клевернаго и прѣснаго пара, найдено имъ азота—0,454 и 0,453⁰/₁₀₀; фосфорной кислоты изъ 2⁰/₁₀₀ лимоннокислой вытяжки—0,0150 и 0,0155⁰/₁₀₀; изъ 1⁰/₁₀₀ лим. кис. вытяжки—0,0083 и 0,0076; изъ 2⁰/₁₀₀ уксуснокисл. вытяжки—0,0006 и 0,0006, при повторномъ опредѣленіи—0,0012 и 0,0012⁰/₁₀₀. Вытяжка приготовлялась изъ 1 кило воз. сух. почвы на 4 литра раствора въ теченіе сутокъ; опредѣленіе ф. к. по молибденовому способу.

ственного учета минеральной и органической фосфорной кислоты, въ различныхъ слояхъ почвеннаго разръза, между тѣмъ какъ именно такой учетъ, хотя бы приблизительный, представлялъ наибольшій интересъ въ смыслѣ изученія почвообразовательнаго процесса и въ смыслѣ объясненія громадной потребности чернозема въ фосфорнокисломъ удобреніи. Данные проф. Слезкина только указываютъ на то, что въ легко подвижной формѣ, т. е. въ той половинѣ гумуса, которая извлекается амміакомъ, содержится—0,038% P_2O_5 (10% отъ 0,687 + 25% отъ 0,1250 гр. золы—изъ 5,022 гр. гумуса, извлеченныхъ изъ 100 гр. почвы), т. е. около $\frac{1}{4}$ части общаго запаса ф. к. (0,15%). Если допустить, что въ неизвлеченной половинѣ гумуса содержание золы достигало 4% и что въ этой части гумуса содержание ф. к. не превосходило 10%, то всего въ органическомъ веществѣ чернозема оказалось бы 0,058% ф. к. (0,038 + 0,020), а на долю минеральной части почвы оставалось бы 0,092%, т. е. болѣе половины всей ф. к. (около 60%).

Разсмотримъ далѣе — какъ велики колебанія основныхъ признаковъ почвы для различныхъ полей Опытной Станціи.

Къ числу основныхъ признаковъ были отнесены содержаніе скелета (по Сабанину), содержаніе гумуса (по общей потерѣ отъ прокаливанія) и содержаніе азота (по Кьельдалю). Кромѣ этихъ признаковъ образцы пахатнаго слоя изучались и въ отношеніи физическихъ свойствъ (структура, прочность комочковъ, влагоемкость), но результаты этихъ опредѣленій мы рассмотримъ въ другомъ мѣстѣ, въ виду тѣсной зависимости указанныхъ признаковъ съ культурными условіями.

Образцы пахатнаго слоя были собраны осенью 1902 г. со всѣхъ полей, причемъ для полученія каждаго образца соединялись одинаковыя пробы съ нѣсколькихъ пунктовъ поля (4—6, смотря по фигурѣ и величинѣ площади; поля имѣли размѣръ отъ 2 до 0,3 дес.). Почва высушивалась при комнатной температурѣ (въ верхнемъ помѣщеніи музея) и въ воздушно-сухомъ состояніи просѣивалась для опредѣленія структуры. Для химическихъ анализовъ служила пылеватая часть образца, прошедшая черезъ сито въ 1 мм. (составлявшая по вѣсу отъ 60 до 80% всего образца). До 1906 года были обследованы образцы для всѣхъ полей двухъ трехпольныхъ сѣвооборотовъ, для 5 полей главнаго сѣвооборота и для всѣхъ 6 полей шестипольнаго сѣвооборота; остались совершенно не обследованными поля десятипольнаго сѣвооборота, занимающія въ общемъ всего 3 дес. рядомъ съ 3 дес. шестипольнаго сѣвооборота.

П О Л Я:	Содержаніе скелета.	Общая потеря отъ прокаливанія.	Общее колич. азота.
1/ш эконом. трехполя . . .	73,5	12,8	0,355
2/ш " " . . .	70,6	15,3	0,446
3/ш " " . . .	70,6	15,6	0,445
1/ш крестьянск. трехполя . .	71,4	14,2	0,415
2/ш " " . . .	71,5	14,4	0,433
3/ш " " . . .	69,9	15,8	0,498
2/ш главнаго сѣвооборота . .	71,4	14,6	0,421
3/ш " " . . .	72,0	14,4	0,406
4/ш " " . . .	72,5	13,5	0,385

3/ш главнаго сѣвообор. . .	70,9	15,6	0,435
6/ш " " . . .	72,2	14,0	0,397
1/ш шестипольн. сѣвооборота	71,0	14,2	0,442
2/ш " " . . .	70,4	14,6	0,453
3/ш " " . . .	71,9	14,4	0,455
4/ш " " . . .	69,9	15,0	0,460
5/ш " " . . .	70,6	15,2	0,437
6/ш " " . . .	70,2	15,2	0,451

Приведенная таблица показываетъ, что по отдѣльнымъ полямъ основные признаки чернозема, несмотря на вліяніе неодинаковыхъ рельефныхъ условій (всѣ 4 сѣвооборота раздѣляются болѣе или менѣе глубокими балками и расположены на пологихъ склонахъ) представляютъ весьма большое постоянство. Для сравнимости съ вышеприведенными данными двухъ почвенныхъ разръзовъ, произведенными въ серединѣ плато главнаго сѣвооборота, близъ Метеорологической Станціи, между 3/ш и 4/ш полями, слѣдуетъ помнить, что образцы пахатнаго слоя взяты на глубинѣ 4 вершковъ, слѣдовательно, соотвѣтствуютъ двумъ верхнимъ слоямъ почвеннаго разръза, или ихъ средней (а именно, по даннымъ главнаго разръза, содержаніе скелета—71,5%; общая потеря отъ прокаливанія—15,0%, въ томъ числѣ гумуса—9,7% и содержаніе азота—0,461%. Данные второго разръза нѣсколько отклоняются отъ этихъ среднихъ—отчасти потому, что получены лишь для одного пункта, отчасти потому, что въ верхнемъ слоѣ отброшена дернина, занимавшая около половины этого слоя). Существенное отклоненіе отъ указанныхъ среднихъ величинъ обнаруживаетъ одно поле экономическаго трехполя, расположенное на берегу крутой Суровской балки, имѣющее частью смытую почву; въ меньшей степени тотъ же характеръ обнаруживаетъ 4/ш поле, расположенное на вершинѣ главнаго плато и отличающееся вообще весьма ровной поверхностью. Если исключимъ 1/ш поле, какъ не вполне нормальное по рельефнымъ условіямъ, то для всѣхъ остальныхъ полей колебанія въ содержаніи скелета будутъ выражаться всего въ 2½% (69,9—72,5) въ ту и въ другую сторону отъ средней (71,5); колебанія въ общей потерѣ отъ прокаливанія 13,5 до 15,6 = 2,1% при средней въ 15,0% и колебанія въ содержаніи азота—отъ 0,385 до 0,498 = 0,113% при средней въ 0,461%.

Сравненіе данныхъ по сѣвооборотамъ не обнаруживаетъ какихъ-либо характерныхъ почвенныхъ различій.

Физическія свойства чернозема Опытной Станціи.

Изъ физическихъ свойствъ чернозема наиболѣе подробно были изучены: 1) порозность въ различныхъ слояхъ почвеннаго разръза (на глубину до 1 метра) и на различныхъ поляхъ; 2) структура пахатнаго слоя при различныхъ культурныхъ условіяхъ; въ 3) прочность агрегатовъ въ различныхъ слояхъ почвеннаго разръза и при различныхъ культурныхъ условіяхъ и 4) влагоемкость агрегатовъ тоже въ различныхъ слояхъ вертикальнаго разръза и на различныхъ поляхъ.

Первые опредѣленія порозности относятся къ веснѣ 1899 г. Эти опредѣленія производились съ помощью прибора Бурмачевского. Емкость цилиндра между ножами была близка къ $\frac{1}{2}$ литра ($D = 8$ сант., $H = 10$ сант., $V = 502,4$ куб. сант.). Для каждаго поля были взяты пробы съ 4 пунктовъ исключительно изъ пахатнаго слоя (верхніе 15 сант.).

Сравнивались трехлѣтняя залежь, овсяное жниво, ржаной посѣвъ и плужная пашня осенняго взмета. Всѣ эти поля были расположены на ровномъ мѣстѣ (плато главнаго сѣвооборота) въ недалекомъ разстояніи отъ Метеорологической Станціи. (См. табл. на стр. 15).

Наибольшая порозность (65,4%) соотвѣтствуетъ пашнѣ осенняго взмета (другая пашня, осѣвшая за зиму сильнѣе, обнаружила такую же порозность, какъ овсяное жниво); минимальная скважность соотвѣтствуетъ ржаному полю (59,6%). Залежь характеризуется весьма высокой порозностью въ 61,7%. Замѣтимъ, что содержаніе влаги оказалось въ моментъ наблюденія (2 апрѣля) чрезвычайно высокимъ, такъ какъ почва, еще не вполнѣ оттаявшая на нѣкоторой глубинѣ, была насыщена почти до полной влагоемкости. Вода заполняла почти всѣ поры между частицами почвы, такъ какъ разница между порозностью почвы и объемомъ воды составляла всего отъ 2,4 до 4,7% общаго объема почвы. Въ дѣйствительности однако такое пересыщеніе почвы влагой возможно только въ пору неполнаго оттаиванія почвы, когда капиллярная передача влаги въ болѣе глубокіе слои преграждается мерзлотой.

Напомнимъ, что опредѣленія влагоемкости почвы, произведенныя при искусственныхъ условіяхъ, т. е. при наполненіи сосудовъ для вегетаціонныхъ опытовъ (высотой 25 — 30 сант.) и при подведеніи воды снизу (черезъ сѣтчатое дно цилиндра), давали обыкновенно вѣсовую влагоемкость пахатнаго слоя не свыше 60%, но такъ какъ порозность свѣже - насыпанной почвы должна значительно превосходить порозность пашни, подвергавшейся продолжительному дѣйствію атмосферныхъ осадковъ и полой воды, а также попеременному промерзанію и оттаиванію, то, слѣдовательно, на долю воздушныхъ поръ, не заполненныхъ водой, даже при насыщеніи почвы до полной вѣсовой влагоемкости, останется не менѣе 10% общаго объема почвы. Такъ напр., если порозность почвы въ вегетаціонныхъ опытахъ не превыситъ даже 65%, найденныхъ весной 1899 г. на пашнѣ осенняго взмета, то вѣсовой влагоемкости въ 60% будетъ соотвѣтствовать объемная влагоемкость всего въ 52%, а слѣдовательно, на долю воздушныхъ поръ останется 13% общаго объема. Для перечисленія вѣсовой влажности на объемную, конечно, необходимо знать какъ порозность данной почвы, такъ и ея истинный удѣльный вѣсъ (въ приведенномъ примѣрѣ объемная влагоемкость =

$$= (100 - 65) \times 2,46 \times \frac{60}{100} = 52).$$

Слѣдуетъ еще замѣтить, что погрѣшности въ опредѣленіи порозности съ помощью прибора Бурмачевского имѣютъ тенденцію преуменьшать дѣйствительную порозность, такъ какъ при погруженіи цилиндра почва неминуемо нѣсколько сплывается. Кромѣ того опредѣленія порозности съ помощью такого прибора возможны лишь при высокой влажности почвы; въ теченіе лѣтнихъ мѣсяцевъ полного погруженія цилиндра не удавалось достигнуть даже при громадномъ усилии. Въ 1902 г. при снаряженіи лизи-

Порозность пахотнаго слоя 2 апрѣля 1899 года.

НАЗВАНІЕ ПОЛЕЙ.	Пунктъ 1.	Пунктъ 2.	Пунктъ 3.	Пунктъ 4.	Среднее для 4 пунктовъ.	% общаго объема.	Накапывающій уд. вѣсъ почвы.	Порозность сухой почвы.	Порозность почвы и вѣсовая влажность.
I. Залежь — вѣсъ почвы абс. сух.	484	482	471	475	473	38,3%	0,94	61,7%	2,4%
Вѣсъ воды.	291	297	304	307	300	59,3%	—	—	63,4%
II. Овсяное жниво — вѣсъ почвы	454	464	459	468	461	37,3%	0,92	62,7%	4,4%
Вѣсъ воды.	306	288	287	292	293	58,3%	—	—	63,5%
III. Ржаной посѣвъ — вѣсъ почвы	497	473	512	514	499	40,4%	0,99	59,6%	4,7%
Вѣсъ воды.	279	266	284	277	276	54,9%	—	—	55,3%
IV. Пашня осен. взм. (сѣв. склонт) — вѣсъ почвы	421	426	426	440	428	34,6%	0,85	65,4%	3,1%
Вѣсъ воды.	321	307	321	304	313	62,3%	—	—	73,1%
V. Пашня осен. взм. (ю.-з. склонт) — вѣсъ почвы	468	473	425	482	462	37,4%	0,92	62,6%	4,7%
Вѣсъ воды.	305	284	271	302	291	57,9%	—	—	63,0%

метровъ необходимо было прослѣдить, какъ измѣняется порозность въ различныхъ слояхъ вертикальнаго разрѣза — отъ поверхности до глубины 1 метра, послонно черезъ каждыя 12½ снт. Однако опредѣленія порозности съ помощью прибора Бурмачевскаго въ сухой почвѣ оказались возможными лишь при погруженіи цилиндра на 5 снт., причемъ взвѣшиванію подвергалась почва, занимавшая объемъ отъ наружнаго края цилиндра до нижней щели (объемъ этотъ равнялся 183,5 куб. снт.). Для болѣе точности опредѣленія пробы вынимались въ четырехъ слояхъ верхнихъ 50 снт. по 10 разъ (общій объемъ почвы 1.835 куб. снт.), а въ 4 слояхъ второй половины метра по 5 разъ (917,5 к. с.). Самый верхній слой, содержащій дернину, не былъ изслѣдованъ въ отношеніи порозности, такъ какъ дернина переносилась въ лизиметры въ неизмѣненномъ состояніи.

Измѣненія порозности почвы на вертикальномъ разрѣзѣ.

	Общій объемъ пробъ.	Общ. вѣсъ абс. сух. почвы.	Общій вѣсъ воды.	Вѣсов. влажность почвы.	Кажущійся уд. вѣсъ почвы.	Истинный уд. вѣсъ почвы.	Объемъ, занятый почвой.	Порозность.
Слой 0—12,5 снт. . .	—	—	—	—	—	—	—	—
» 12,5—25 » . .	1.835	1.825	509	27,8	1,00	2,60	38,2	61,8
» 25—37,5 » . .	1.835	2.036	329	16,1	1,11	2,63	42,2	57,8
» 37,5—50 » . .	1.835	2.005	295	14,7	1,09	2,68	40,8	59,2
» 50—62,5 » . .	917,5	1.200	290	23,2	1,31	2,69	48,6	51,4
» 62,5—75 » . .	917,5	1.231	249	20,2	1,34	2,74	49,0	51,0
» 75—87,5 » . .	917,5	1.266	309	24,4	1,38	2,68	51,5	48,5
» 87,5—100 » . .	917,5	1.280	300	23,4	1,40	2,71	51,5	48,5

Порозность верхняго слоя оказалась въ данномъ случаѣ совершенно такой же, какъ на залежи весной 1899 г. (61,7%); съ углубленіемъ порозность быстро убываетъ до 48,5%, а кажущійся удѣльный вѣсъ почвы возрастаетъ отъ 1,00 до 1,40.

Еще болѣе значеніе, нежели порозности, принадлежитъ *структурѣ* почвы, изученной поэтому съ наибольшей подробностью.

Остановимся сначала на тѣхъ данныхъ, которыя характеризуютъ послонное измѣненіе структуры. Кромѣ вышеприведенныхъ данныхъ двухъ почвенныхъ разрѣзовъ (1900 и 1902 г.г.) въ 1905 г. при постановкѣ вегетационныхъ опытовъ по изученію плодородія подпочвы структура была изслѣдована на среднихъ образцахъ пахатнаго слоя (0—4 вер.) и двухъ нижележащихъ слоевъ (4—6 и 6—8 вер.); образцы эти собраны весьма тщательно со многихъ (14) пунктовъ 3/х поля (въ 1904 г. конопля послѣ корнеплодовъ) въ концѣ апрѣля 1905 г.

Структура почвы и подпочвы.

Содержаніе:	Пылевой части (мельче 1 мм.).	Среднихъ ком. (1—3 мм.).	Крупныхъ ком. (3—5 мм.).
Слой 0—4 вер.	72,3%	22,0%	5,7%
» 4—6 »	51,5%	38,0%	10,5%
» 6—8 »	46,3%	39,3%	14,4%

Рѣзкая разница въ структурѣ замѣчается лишь между пахатнымъ слоемъ и подпахатнымъ; съ углубленіемъ въ подпочву происходитъ увеличеніе крупности агрегатовъ, частіи замаскированное удаленіемъ агрегатовъ крупнѣе 5 мм.

21 июня и 5 авг. 1905 г. изслѣдована структура почвы и подпочвы на паровыхъ поляхъ двухъ трехпольныхъ сѣвооборотовъ экономическаго (съ 4 вер. плужной обработкой) и крестьянскаго (съ мелкой сошной обработкой).

Структура почвы и подпочвы.

Содержаніе:	Пылевой ч.	Среднихъ к.	Крупныхъ к.
21/VI. Экон. трехп. слой 0—4 вер.	70,9	21,0	8,1
» 4—8 »	48,1	36,5	15,4
21/VI. Крест. трехп. » 0—4 »	55,4	32,3	12,3
» 4—8 »	31,2	43,3	25,5
5/VIII. Экон. трехп. » 0—4 »	73,4	19,6	7,0
» 4—8 »	57,4	31,7	10,9
5/VIII. Крест. трехп. » 0—4 »	63,3	27,5	9,2
» 4—8 »	48,0	39,7	12,3

60348

Сравнивая почву съ подпочвой въ отношеніи структуры, замѣчаемъ весьма сильное распыленіе пахатнаго слоя, въ особенности при глубокой плужной обработкѣ и къ концу пароваго періода: наростаніе пылевой части достигаетъ 25% (73—48) при плужной обработкѣ и 15% (63—48) при сошной обработкѣ, причемъ въ первомъ случаѣ происходитъ распыленіе даже въ подпахатномъ слое (57—48). Слѣдуетъ однако имѣть въ виду, что распыленіе верхняго слоя почвы (примѣрно на 2 вершка) въ случаѣ сошной обработки превосходитъ распыленіе, вызываемое плужной обработкой; подъ влияніемъ послѣдней верхній слой почвы все же пріобрѣтаетъ болѣе благоприятную структуру, благодаря выворачиванію комковатаго подпахатнаго слоя на поверхность; распыленіе, распространяясь на болѣе глубокий слой почвы, сопровождается менѣе гибельными послѣдствіями благодаря тому, что увеличивается сила сопротивленія поверхностнаго слоя разрушающему дѣйствию атмосферныхъ осадковъ и въ то же время возрастаетъ полезная дѣятельность корневой системы по возстановленію комковатой структуры.

Вліяніе культуры на структуру пахатнаго слоя было подвергнуто весьма подробному изученію на Опытной Станціи. Съ цѣлью такого изученія средніе образцы пахатнаго слоя (0—4 вер.) собирались съ различныхъ полей осенью 1902 г., осенью 1904 г. и лѣтомъ 1905 г. Всѣ полученные данныя сгруппированы въ слѣдующей таблицѣ (стр. 18—21).

Структура пахатного слоя при различных культурных условиях.

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУЛЬТУРНЫХЪ УСЛОВІЙ.		Обозначеніе поля.	Содержаніе пыле- ватой части.	Содержаніе среднихъ комочковъ.	Содержаніе крупныхъ комочковъ.		
Пробы, взятыя осенью 1902 г.							
1.)	Трехполье экон. (глуб. плуж. обр.)	Ржаное жниво . . .	1/ш	47	31	22	
2.)		Паръ съ пос. оз. ржи.	2/ш	61	28	11	
3.)		Овсяное жниво . . .	3/ш	67	22	11	
4.)	Крест. трехп. (мелк. сошн. обр.)	Паръ съ пос. ржи. .	1/ш	57	30	13	
5.)		Ржаное жниво . . .	2/ш	55	32	13	
6.)		Овсяное жниво . . .	3/ш	67	22	11	
Среднія для 3 полей экон. трехполья. .			—	58	27	15	
» » » » крест. трехполья .			—	60	28	12	
7.)	Главный сѣвооборотъ.	Овсян. жниво (въ 1901 г. картофель) .	2/чш	72	22	6	
8.)		Паръ съ посѣв. ржи прѣсной	3/чш	70	25	5	
9.)		Ржаное жниво (послѣ прѣсн. пара) . .	4/чш	71	25	4	
10.)		Гречишн. жниво (послѣ прѣсн. ржи). .	5/чш	79	18	3	
11.)		Овсян. жниво (послѣ гречихи)	6/чш	68	26	6	
Среднее для 5 прѣсн. полей гл. сѣв. . .			—	72	23	5	
12.)	Шестиполье.	Второгодній клеверъ	1/ч	72	21	7	
13.)		Первогодній клеверъ	2/ч	67	23	10	
14.)		Овесъ съ подсѣвомъ клевера	3/ч	71	24	5	
15.)		Озимая пшеница (жниво)	4/ч	62	28	10	
16.)		Паръ прѣсный (посѣвъ ржи).	5/ч	67	24	9	
17.)	Десятиполье.	Овесъ (послѣ конск. бобовъ)	6/ч	69	21	10	
Среднее для 6 полей шестип. сѣв. . . .			—	68	23	9	
18.)		Горохъ (послѣ картофеля)	1/х	74	20	6	
19.)		Корнеплоды.	2/х	83	15	2	
20.)		Озимая пшеница (жниво)	3/х	80	17	3	
21.)	Десятиполье.	Паръ навозный (посѣвъ оз. пшеницы) .	4/х	69	21	10	
22.)		Овесъ (послѣ чечевицы)	5/х	70	20	10	
23.)		Второгодній клеверъ.	6/х	68	24	8	
24.)		Первогодній клеверъ	7/х	64	24	12	
25.)		Овесъ съ подсѣвомъ клевера.	8/х	69	21	10	
26.)	Десятиполье.	Гречиха	9/х	70	21	9	
27.)		Паръ фосфатный (посѣвъ оз. пшен.). .	10/х	72	18	10	
Среднее для 10 полей десятип. сѣв. . .			—	72	20	8	

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУЛЬТУРНЫХ УСЛОВИЙ.			Обозначение поля.	Содержание пыле- ватой части.	Содержание средних комочков.	Содержание крупных комочков.
Пробы, взятыя осенью 1904 г.						
28.	Крест. трехполье.	Овсяное жниво	1/ш	59	30	11
29.		Паръ прѣсный (посѣвъ ржи) .	2/ш	54	31	15
30.		Ржан. жниво (по прѣсн. пару).	3/ш	61	28	11
Среднее для 3 полей крест. трехп. . .			—	58	30	12
31.	Эконом. трехполье.	Паръ прѣсный (посѣвъ ржи) .	1/ш	70	22	8
32.		Овсяное жниво	2/ш	70	22	8
33.		Ржаное жниво.	3/ш	74	18	8
Среднее для 3 полей экон. трехп. . .			—	72	20	8
34.	Вліяніе снѣжн. скопленій.	Паръ (посѣвъ ржи) . .	1/ш	64	28	8
35.		Рожь (жниво)	3/ш	65	25	10
36.		Овесъ (жниво)	2/ш	68	24	8
Среднее для 3 полей эк. тр. близъ вала.			—	66	25	9
37. Щигровское поле Мох. Эк. 5 саж. отъ лѣсной опушки. Овсяное жниво.			—	56	32	12
38. Щигровское Поле Мох. Эк. 25 саж. отъ лѣсн. опушки. Овсяное жниво.			—	54	33	13
Вліяніе паровой обработки:						
39.	Глуб. плуж. обраб.	Ранній прѣсный паръ	1/ч	67	23	10
40.		Ранній навозный паръ.	1/ч	67	22	11
41.		Занят. паръ картофелн. прѣсный . .	7/чш	66	25	9
42.		» » » навозный . . .	7/чш	59	30	11
43.		Средн. прѣсн. паръ Мох. Эк. Щигр. п.	—	60	27	13
44.	Глуб. плуж. обраб.	Поздн. выг. паръ прѣсн. на кр. над. зем.	К. Кузн.	60	28	12
45.		Мелк. плужн. обраб. поздн. выгонн. паръ прѣс- ный на крест. над. землѣ	Б. Макс.	59	30	11
46.		Мелк. сошной обраб. поздн. выгонн. прѣсный паръ на крест. над. землѣ	А. Синиц.	62	27	11
47.	Мелк. сошной обраб. поздн. выгонн. навозный паръ на крест. над. землѣ		Д. Шлак.	60	29	11
Вліяніе клеверной культуры:						
48. Овесъ съ подсѣвомъ клевера			5/ч	61	20	19
49. Первогодній клеверъ			4/ч	59	30	11
50. Второгодній клеверъ			3/ч	59	29	12
51. Овесъ по клеверному пласту			2/ч	63	27	10

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУЛЬТУРНЫХ УСЛОВИЙ.	Обозначение поля.	Содержание пылеватой части.	Содержание средних комочков.	Содержание крупных комочков.
52. Овесъ съ подсѣвомъ клевера	10/x	70	20	10
53. Первогодній клеверъ	9/x	73	20	7
54. Второгодній клеверъ	8/x	68	24	8
55. Просо по клеверн. пласту (рѣдкій пропашной посѣвъ)	7/x	71	22	7
Вліяніе пропашной культуры:				
56. } Овсяное { 12 вер. междур. съ конн. пропашк.	8/viii	65	24	11
57. } жниво. { 12 вер. лента (6 рядковъ)	8/viii	69	23	8
58. } Ржаное { 12 вер. междур. съ конн. пропашк.	2/viii	65	10	25
59. } жниво. { 12 вер. лента (5 рядковъ)	2/viii	59	29	12
60. } Пшеничн. { 12 вер. междур. съ конн. пропашк.	6/viii	73	18	9
61. } жниво. { 12 вер. лента (5 рядковъ)	6/viii	66	26	8
Сравненіе разнохарактерныхъ культуръ.				
62. Рожь—по навозному пару	6/vi	69	23	8
63. » —по прѣсному пару	6/vi	70	22	8
64. Гречиха послѣ прѣсной ржи	3/viii	67	26	7
65. Корнеплоды—послѣ оз. пшен. по навозн. пару.	4/x	75	18	7
66. Просо (рѣдкій пропашн. посѣвъ послѣ конопли по залежи) проба со свальнаго гребня	бл. 6/viii	68	24	8
67. Тоже—проба съ разѣмной борозды	бл. 6/viii	62	30	8
68. Конопля на стар. усадебн. пол. кр. Митюшина.	—	48	38	14
69. Конопля на нов. усадебн. полосѣ кр. Кузнецова.	—	55	34	11
Пробы, взятые лѣтомъ 1903 г. и 1905 г.				
70. Черный паръ (послѣ корнеплодовъ 1902 г.). .	2/x	68	20	12
71. Просо по клеверному пласту (пластъ поднять осенью 1902 г.)	6/x	72	21	7
72. Овесъ съ подсѣвомъ клевера (послѣ навозной ржи) проба взята 1/viii 1905 г.	6/vi	76	17	7
73. Первогодній клеверъ, проба взята 1/viii 1905 г.	5/vi	72	20	8
74. Второгодній клеверъ, проба взята „ „	4/vi	69	24	7
75. Паръ экон. трехполья—21 іюня 1905 г. . . .	—	71	21	8
76. Паръ крест. трехполья—21 іюня 1905 г. передъ взметомъ.	—	55	32	13
77. Паръ крест. над. земли—21 іюня 1905 г. до взмета полоса К. Кузнецова	—	64	27	9
78. Паръ крест. над. земли—21 іюня 1905 г. до взмета полоса Д. Шлакова	—	57	31	12

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУЛЬТУРНЫХ УСЛОВИЙ.	Обозначение поля.	Содержание пылеватой части.	Содержание средних комочков.	Содержание крупных комочков.
79. Паръ крест. над. земли—21 іюня 1905 г. до взмета 2-ая полоса Д. Шлакова	—	59	31	10
80. Паръ экон. трехполья—5 авг. 1905 г.	—	73	20	7
81. Паръ крест. трехполья—5 авг. 1905 г.	—	63	28	9
82. Паръ крест. поздній 5 августа 1905 г. плужн. взмета К. Кузнецова	—	62	29	9
83. Паръ крест. поздній 5 августа 1905 г. сошного взмета Д. Шлакова	—	56	32	12
84. Паръ крест. поздній 5 августа 1905 г. сошного взмета Д. Шлакова	—	59	28	13
85. Черный паръ 28/iv 1905 г. (послѣ пропашного рѣдк. посѣва конопли)	3/x	72	22	6
86. Прѣсный паръ майскій—на Курдяевск. полѣ № 1 (уч. 4-ый) — 5 іюля 1903 года послѣ двойки ¹⁾	—	70	25	5
87. Клеверный паръ (взметъ въ августѣ 1902 г.) на томъ-же полѣ (уч. № 3) 5 іюля 1903 г. послѣ тройки	—	58	26	16

Въ виду возможнаго вліянія неодинаковыхъ метеорологическихъ условий, рассмотримъ вліяніе культурныхъ условий порознь для трехъ сроковъ наблюденія (осень 1902 г., осень 1904 г. и лѣто 1905 г.)

Пробы, собранныя осенью 1902 г., обнаруживаютъ слѣдующее:

1) Содержаніе пылеватыхъ частей на паровыхъ поляхъ (67, 69, 72, 70, 61, 57) колеблется отъ 57 до 72% (въ среднемъ 66%) безъ определенной тенденціи повышенія противъ средняго уровня: для всѣхъ 5 сѣвооборотовъ среднее содержаніе пылеватой части 66%;

2) на 5 озимыхъ поляхъ (47, 55, 71, 62, 80) содержаніе пыли нѣсколько ниже (63%), хотя колеблется въ еще болѣе широкихъ предѣлахъ (47—80);

3) на 8 овсяныхъ поляхъ структура пахатнаго слоя отличается наибольшимъ постоянствомъ, содержаніе пыли колеблется отъ 67 до 72% и въ среднемъ превышаетъ распыленіе паровыхъ и озимыхъ полей на 3—6% (69%);

4) еще болѣе сильное распыленіе почвы обнаруживаютъ поля, занятые прочими яровыми посѣвами: гречихой (79, 70), горохомъ послѣ картофеля (74) и корнеплодами (83). Не случайно, вѣроятно, является то обстоя-

¹⁾ Иныя числовыя отношенія получаются въ томъ случаѣ, если не отбрасывать комковъ крупнѣе 5 — 10 мм. Такъ, напр., для клевернаго и прѣснаго пара, изслѣдованныхъ въ Мохомовѣ Я. А. Фокинымъ, получены слѣд. цифры: комковъ крупнѣе 10 мм. на клеверн. пару 12%, на прѣсномъ—21%; крупныхъ комочковъ (3—10 мм.) 14% и 14%; среднихъ комочковъ (3—1 мм.) 23% и 20% и пыли 60—45%, т. е. получается выводъ еще менѣе благоприятный для клеверной культуры.

тельство, что максимальное распыление обнаружилось осенью 1902 года на корнеплодном полѣ;

5) на 4 клеверныхъ поляхъ (72, 67, 68, 64) распыление въ среднемъ достигло 68% (64—72), что по сравненію со среднимъ уровнемъ, выведеннымъ въ предѣлахъ 16 полей двухъ травопольныхъ сѣвооборотовъ (70%), ниже всего на 2%;

6) сравнивая въ совокупности цѣлые сѣвообороты, находимъ, что наибольшаго распыленія, какъ и слѣдовало ожидать, достигли поля десятипольнаго и восьмипольнаго сѣвооборотовъ, отличающихся отъ прочихъ сѣвооборотовъ культурой картофеля и корнеплодовъ, отчасти и большимъ разнообразіемъ посѣвовъ; наименьшее распыление наблюдается, вопреки ожиданію, на поляхъ двухъ трехпольныхъ сѣвооборотовъ, причемъ при рутинной сошной обработкѣ распыленіе, повидимому, даже нѣсколько ниже, чѣмъ при плужной обработкѣ (болѣе рельефно это проявляется, конечно, при сравненіи паровыхъ полей); однако болѣе сильное воздѣйствіе на почву со стороны посѣвовъ возстановливаетъ структуру почвы въ экономическомъ трехпольи (при сравненіи ржаныхъ полей преимущество оказывается на сторонѣ плужной обработки); овсяныя поля обнаруживаютъ совершенно одинаковое распыленіе въ обоихъ сѣвооборотахъ.

Отмѣтимъ далѣе важнѣйшіе факты, обнаруженные при изслѣдованіи структуры пахатнаго слоя *осенью 1904 года*, группируя поля по тѣмъ культурнымъ условіямъ, вліяніе которыхъ предполагалось изучить при собираніи почвенныхъ пробъ:

1) Сравнивая два трехпольныхъ сѣвооборота, замѣчаемъ рѣзкую разницу въ смыслѣ преимущества мелкой сошной обработки: глубокая плужная обработка увеличила распыленіе пахотнаго слоя на 14% (58—72), причемъ вліяніе болѣе урожайныхъ хлѣбныхъ посѣвовъ не могло компенсировать этого ущерба; странное вліяніе представляетъ въ 1904 г. болѣе сильное распыленіе ржаныхъ полей по сравненію съ паромъ (въ крестьянскомъ трехпольи разница въ пользу пара достигаетъ 7%, въ экономическомъ трехпольи 4%). По сравненію съ данными 1902 г.—рѣзкую разницу обнаруживаютъ лишь данныя, относящіяся къ полямъ экономическаго трехполья; за два года распыленіе послѣдняго возросло на 14% (58—72), тогда какъ въ крестьянскомъ трехпольи удержалось на прежнемъ уровнѣ.

2) Вліяніе паровой обработки проявляется главнымъ образомъ при сравненіи паровыхъ полей Опытной Станціи съ паровыми полями крестьянскихъ надѣльныхъ земель; и въ данномъ случаѣ болѣе глубокая плужная обработка сопровождается болѣе сильнымъ распыленіемъ пахатнаго слоя (примѣрно на 7%); распыленіе однако выражается не такъ рѣзко, какъ въ экономическомъ трехпольи.

3) Вліяніе двухлѣтной клеверной культуры, противъ ожиданія, проявилось весьма слабо; въ обоихъ сѣвооборотахъ содержаніе пылевой части ко времени подъема клевернаго пласта уменьшается всего на 2%, но въ то же время хлѣбные посѣвы, слѣдующіе за клеверомъ, нѣсколько не отличаются по структурѣ почвы отъ хлѣбныхъ посѣвовъ, предшествующихъ клеверу. То же самое наблюдалось и лѣтомъ 1903 г. при сравненіи структуры чернаго пара и пластового посѣва.

4) Вліяніе пропашной культуры, т. е. конной междурядной обработки, проявляется наиболѣе замѣтно на сильно удобренномъ пшеничномъ посѣвѣ (въ пару 1½ количество навоза); пропашка увеличиваетъ распыленіе пахатнаго слоя на 7%, не смотря на то, что производится въ самомъ верхнемъ слое почвы (на 1½ вершка); на прѣсномъ ржаномъ посѣвѣ распыленіе междурядій достигло 6%. Только на овсяномъ посѣвѣ, развившемся въ 1904 году особенно пышно, не замѣчается распыленія, хотя пахатный слой овсянаго поля подъ рядками оказался наиболѣе распыленнымъ (69% вмѣсто 59—66% озимыхъ полей); слѣдуетъ однако напомнить, что именно озимые пропашные посѣвы подвергались болѣе частому и болѣе сильному рыхленію, нежели посѣвы яровые.

5) Вліяніе снѣжныхъ скопленій, которыя вызываютъ ранней весной заболачиваніе почвы и потому, казалось бы, должны отразиться на структурѣ пахатнаго слоя, на экономическомъ трехпольи, противъ ожиданія, проявилось въ благопріятномъ смыслѣ: на всѣхъ трехъ поляхъ полоса, находившаяся подъ снѣжнымъ сугробомъ, обнаружила меньшее распыленіе, нежели удаленная часть поля съ нормальнымъ снѣжнымъ покровомъ. Однако, на Щигровскомъ полѣ Моховской Экономіи, прилегающемъ къ дубовому лѣсу, это явленіе не повторилось.

6) Изъ всѣхъ наблюденныхъ почвъ наибольшее распыленіе осенью 1904 г. обнаружилось на корнеплодномъ 4/х полѣ (75%), а наименьшее распыленіе (48%) на сильно удобренномъ старомъ конопляникѣ (на крестьянской приусадебной полосѣ въ дер. Казинкѣ). На новой усадебной полосѣ, вырѣзанной въ 1903 году изъ общественнаго выгона и находившейся все предшествующее лѣто въ правильной паровой обработкѣ (съ глубокимъ плужнымъ взметомъ на зябь), распыленіе выразилось въ 55%, т. е. на 7% больше, чѣмъ въ старомъ конопляникѣ.

Изъ данныхъ, собранныхъ лѣтомъ 1905 г. отмѣтимъ слѣдующее:

1) вліяніе двухлѣтной клеверной культуры выразилось въ уменьшеніи пылевой части на 7% (76—69), однако послѣ взмета и воздѣйствія зимнихъ морозовъ этотъ приростъ агрегатовъ, судя по даннымъ другихъ лѣтъ, почти совершенно уничтожается ко времени слѣдующаго хлѣбнаго посѣва. Аналогичные результаты въ отношеніи вліянія клеверной культуры получены Опытной Станціей при изслѣдованіи структуры Моховскихъ полей, гдѣ обработка клевернаго пласта производится въ пару, подъ озимую пшеницу (со взметомъ за годъ до озимаго посѣва);

2) вліяніе паровой обработки лѣтомъ 1905 г. проявилось въ томъ же смыслѣ, какъ и осенью 1904 г., т. е. глубокая плужная обработка сопровождалась вообще болѣе сильнымъ распыленіемъ пахатнаго слоя, нежели рутинная сошная обработка; ко времени посѣва ржи разница достигла 10% (73—63) на поляхъ Опытной Станціи (гдѣ пастьба скота на пару не допускалась) и 3—6% на крестьянскихъ поляхъ (гдѣ время взмета, въ виду выгоннаго пользованія паромъ, явилось одинаковымъ и для плужного и для сошного взмета).

Данныя о структурѣ дополнены были подробнымъ изслѣдованіемъ прочности комочковъ.

Опредленія прочности комочковъ производились по способу, приня-

тому въ Агрономической Лабораторіи проф. В. Р. Вильямса, въ струѣ воды постоянного давленія. 100 гр. воздушно-сухихъ комочковъ величиною отъ 1 до 3 мм. насыпались въ стеклянный приборъ, дно котораго закрывалось металлической сѣткой и слоемъ гравія. Комочки занимали объемъ приблизительно въ 140 куб. сант. (діаметръ трубки около 4 сант., высота слоя, занятого комочками, 10,5 — 11,5, въ среднемъ 11 сант.); слѣдовательно, порозность достигала 70%. Комочки закрывались сверху слоемъ гравія въ 1 — 2 сант. Максимальный напоръ воды, измѣряемый разстояніемъ отъ постоянного уровня воды (въ боковой трубкѣ) до нижняго уровня комочковъ, колебался въ различныхъ приборахъ отъ 26 до 31 сант.; минимальный напоръ меньше максимальнаго на высоту почвеннаго слоя, т. е. на 11 сант. Во время опыта отмѣчалось: 1) время появленія струи воды, прошедшей черезъ слой комочковъ (въ минутахъ и секундахъ); 2) время наполненія мѣрнаго цилиндра, емкостью въ 1 литръ, въ теченіе цѣлаго часа; 3) объемъ воды, протекшей черезъ слой комочковъ черезъ каждыя 15 минутъ въ теченіе перваго часа; 4) объемъ воды, прошедшей въ теченіе полного часа; и 5) скорость истеченія отдѣльныхъ литровъ въ минутахъ и десятыхъ доляхъ минуты.

Наиболѣе удобнымъ мѣриломъ для сравненія прочности комочковъ является объемъ воды, протекшей черезъ слой комочковъ въ теченіе перваго часа. Определить время, нужное для полного разрушенія комочковъ, несравненно труднѣе, такъ какъ для этого приходилось бы продолжать каждый опытъ гораздо дольше часа, до установленія постоянной скорости истеченія (по каплямъ).

Разсмотримъ сначала, какъ измѣняется прочность агрегатовъ чернозема въ различныхъ слояхъ вертикальнаго разрѣза.

Подобныя опредѣленія имѣются для двухъ почвенныхъ разрѣзовъ 1900 и 1902 г. (см. табл. на стр. 24).

Приведенныя данныя показываютъ, что прочность агрегатовъ колеблется въ весьма широкихъ предѣлахъ (отъ 1,3 до 12,3 литровъ) и что измѣненія прочности обнаруживаютъ весьма большую правильность.

Наибольшей прочностью обладаютъ агрегаты чернозема на глубинѣ отъ 10 до 40 сант., т. е. въ районѣ наиболѣе сильнаго развитія корневой системы злаковъ; верхній слой отличается агрегатами весьма малой прочности; съ углубленіемъ въ подпочву, по мѣрѣ уменьшенія въ количествѣ перегной и корневыхъ мочекъ, прочность агрегатовъ сокращается еще рѣзче, причемъ агрегаты чистаго лесса (на 100 сант. во второмъ разрѣзѣ) не обладаютъ ни малѣйшей прочностью (т. е. распадаются при самомъ намачиваніи, причемъ вода начинаетъ вытекать по каплямъ съ начала опыта). Замѣтимъ, что при данномъ давленіи вода протекала черезъ слой гравія со скоростью 1 литръ въ минуту, а черезъ комочки въ 1 — 3 мм. до ихъ разрушенія со скоростью 1 литръ въ 2 — 4 минуты, тогда какъ черезъ пылеватую почву или разрушенные комочки истеченіе происходило по каплямъ съ максимальной скоростью 1 литръ въ 15 минутъ.

Разсмотримъ далѣе вліяніе культурныхъ условій на прочность среднихъ агрегатовъ (1 — 3 мм.), типичныхъ для пахатнаго слоя чернозема. Всѣ изслѣдованные образцы пахатнаго слоя (0 — 4 вер.) относятся къ двумъ срокамъ: осени 1902 и осени 1904 г.

Прочность агрегатовъ чернозема въ различныхъ слояхъ вертикальнаго разрѣза.

Почвенный разрѣзъ 1900 г. (4 п.).	Объемъ воды въ куб. сант.					Скорость истеченія въ мин.				
	1 15'	2 15'	3 15'	4 15'	За часъ 60'	1-ый L.	2-ой L.	3-ий L.	4-ый L.	5-ый L.
Слой 0 — 10 сант.	2.550	975	625	490	4.640	4,5	6,0	11,0	20,0	33,0
» 10 — 20 »	5.800	2.725	1.950	1.850	12.325	1,7	2,2	2,3	2,7	3,0
» 20 — 30 »	4.600	1.925	1.750	1.600	9.875	4,0	5,0	5,5	7,0	7,7
» 30 — 40 »	3.125	1.200	975	900	6.200	0,5	3,0	3,0	5,0	6,3
» 40 — 50 »	2.325	750	550	450	4.075	2,7	3,8	8,7	12,0	15,0
» 50 — 60 »	1.340	485	400	285	2.510	8,0	28,8	13,3	29,5	—
» 60 — 70 »	1.000	550	390	385	2.325	15,0	32,0	—	—	—
» 70 — 80 »	575	300	300	215	1.390	36,5	—	—	—	—
» 80 — 90 »	600	275	375	200	1.450	34,0	—	—	—	—
» 90 — 100 »	825	375	350	300	1.850	24,0	—	—	—	—
Почвенный разрѣзъ 1902 г. (1 п.).										
Слой 0 — 12,5 сант.	2.750	850	640	580	4.820	3,5	4,5	11	20	27
» 12,5 — 25 »	5.000	1.600	1.200	1.000	8.800	1,5	2,0	2,5	3,7	5,3
» 25 — 37,5 »	3.475	1.225	775	575	6.050	8,7	11,2	13,2	15,5	17,2
» 37,5 — 50 »	2.050	600	425	365	3.440	2,2	3,5	5,5	9,0	22,8
» 50 — 62,5 »	750	275	275	175	1.475	29	—	—	—	—
» 62,5 — 75 »	600	275	225	200	1.300	39	—	—	—	—
» 75 — 87,5 »	700	350	340	260	1.650	27,5	—	—	—	—
» 87,5 — 100 »	150	100	100	90	440	—	—	—	—	—

Вліяніє культурних умов на прочність агрегатів пахатного сля.

КУЛЬТУРНЫЯ УСЛОВІЯ.	Обозначеніе поля.	Объемъ воды въ куб. сант.					Скорость истеченія въ мин.				
		1	2	3	4	За часъ. 60'	1-ый L.	2-ой L.	3-й L.	4-ый L.	5-ый L.
		15'	15'	15'	15'		1-ый L.	2-ой L.	3-й L.	4-ый L.	5-ый L.
Пробы, взятыя осенью 1902 г.											
1. Экон. трехполье. Рожь	1/III	1.850	500	425	250	3.025	3,8	15,4	39,3	—	—
2. » Парь	2/III	1.950	500	350	300	3.100	2,8	13,3	48,8	—	—
3. » Овесъ	3/III	1.800	475	350	325	2.950	2,7	17,9	44,3	—	—
4. Крест. трехполье. Парь.	1/III	2.550	625	425	375	3.975	1,9	6,6	17,6	36,0	—
5. » Рожь.	2/III	3.000	850	625	475	4.950	2,9	6,8	5,3	19,2	27,8
6. » Овесъ	3/III	4.475	1.400	1.075	975	7.925	1,3	1,9	2,9	5,1	8,5
							11,6	14,2	15,6	—	—
7. Главный сѣвооб. Овесъ послѣ карт. . .	2/VIII	2.950	750	600	500	4.800	1,9	4,2	10,4	20,8	—
8. » Парь прѣсный . . .	3/VIII	2.875	675	500	425	4.475	1,9	3,7	11,7	26,0	—
9. » Рожь прѣсная . . .	4/VIII	2.600	840	560	550	4.550	2,9	5,7	12,4	14,1	—
10. » Гречиха	5/VIII	2.950	725	500	350	4.525	2,5	2,5	10,7	24,0	—
11. » Овесъ (послѣ греч.). .	6/VIII	2.525	675	500	450	4.150	2,0	6,3	17,3	29,7	—
12. Шестиполье. Клеверъ 2-го года. . .	1/VI	3.000	990	785	375	5.150	2,5	4,2	8,7	15,3	21,0
13. » Клеверъ 1-го года. . .	2/VI	5.575	1.825	1.000	750	9.150	1,2	2,3	2,5	2,8	3,4
							5,3	8,0	13,3	18,2	—
14. » Овесъ съ клеверомъ . . .	3/VI	При	60	рѣ	л	о	п	н	у	л	ѣ.
15. » Озимая пшеница	4/VI	4.000	1.550	750	675	6.575	1,7	2,3	4,0	7,0	13,3
							18,5	—	—	—	—
16. » Парь прѣсный	5/VI	3.950	1.100	625	625	6.300	2,0	2,1	4,1	7,6	13,6
							22,0	—	—	—	—

17. Шестиполье. Овесъ (послѣ к. бобовъ)	6/VI	2.750	850	575	450	4.625	2,9	4,7	10,8	21,2	—
18. Десятиполье. Горохъ (послѣ картофеля)	1/X	4.375	900	575	400	6.250	1,7	2,7	2,3	4,9	12,4
19. » Корнеплоды	2/X	5.250	1.475	1.225	875	8.825	1,5	1,8	3,3	3,6	4,3
20. » Озимая пшеница	3/X	4.750	1.700	1.025	950	8.425	1,2	1,4	3,5	3,3	7,2
21. » Парь навозный	4/X	3.450	1.025	575	500	5.550	1,9	3,1	5,7	12,1	20,8
22. » Овесъ (послѣ чечевицы).	5/X	5.550	2.175	1.475	1.075	10.275	1,7	1,1	2,2	3,9	2,8
23. » Клеверъ 2-го года	6/X	6.525	4.825	3.650	3.825	18.725	1,7	1,9	2,2	2,2	3,3
24. » Клеверъ 1-го года	7/X	4.875	1.225	900	850	7.850	1,6	3,4	2,8	1,8	3,1
25. » Овесъ съ клеверомъ	8/X	3.125	750	475	350	4.700	2,7	2,1	3,5	4,8	5,4
26. » Гречиха	9/X	2.250	875	600	450	4.175	1,7	3,2	8,7	22,5	—
27. » Парь фосфатный	10/X	3.050	875	525	425	4.875	2,3	10,7	15,1	26,9	—
Пробы, взятыя осенью 1904 г.											
28. Крест. трехполье. Овесъ	1/III	3.000	850	600	500	4.950	3,0	3,1	8,3	19,5	—
29. » Парь	2/III	2.470	780	500	350	4.100	2,0	7,0	15,0	31,0	—
30. » Рожь	3/III	5.300	2.300	1.325	1.000	9.925	1,8	2,2	2,7	3,1	3,8
31. Экон. трехполье. Парь	1/III	1.570	500	300	300	2.670	5,8	20,0	—	—	—
32. » Овесъ	2/III	1.075	375	335	190	1.975	13,0	49,5	—	—	—
33. » Рожь	3/III	2.200	650	575	325	3.650	3,7	4,8	25,7	—	—
34. » близъ вала. Парь	1/III	2.650	775	575	400	4.400	3,0	5,3	13,0	23,7	—
35. » » Овесъ	2/III	1.450	225	25	250	1.950	6,2	56,8	—	—	—
36. » » Рожь	3/III	3.275	985	660	580	5.500	2,4	3,3	7,1	13,1	21,3

КУЛЬТУРНЫЯ УСЛОВІЯ.	Обозначеніе поля	Объемъ воды въ куб. тант.					Скорость истеченія въ мин.				
		1	2	3	4	5	1-ый L.	2-ой L.	3-ий L.	4-ый L.	5-ый L.
		15'	15'	15'	15'	60'					
37. Щигровск. поле, у лѣсн. опушки. Овесь.	—	375	75	125	75	750	—	—	—	—	—
38. » 25 саж. отъ оп. Овесь.	—	225	75	50	50	400	—	—	—	—	—
39. Глуб. плуж. обр. ранній прѣсн. паръ.	1/vi	2.225	715	500	335	3.775	2,3	9,0	30,0	—	—
40. » » навозн. паръ.	1/vi	1.290	390	350	300	2.330	7,3	35,0	—	—	—
41. » картофел. прѣсн. паръ.	7/viii	1.800	400	400	275	2.875	3,0	18,8	—	—	—
42. » » навозн. паръ.	7/viii	1.210	325	250	200	1.975	9,0	—	—	—	—
43. » средн. паръ Мохов. Эк. Щигр. п.	—	240	110	70	55	475	—	—	—	—	—
44. » поздній паръ крестьян. К. Кузнецова . . .	—	725	225	180	160	1.290	37,7	—	—	—	—
45. Мелк. плужн. обр. поздній крест. паръ Б. Максимова	—	1.400	500	300	550	2.750	4,7	30,0	—	—	—
46. Мелк. сошн. обраб. поздній крест. паръ А Синицына. . . .	—	625	175	150	190	1.140	47,0	—	—	—	—
47. » навозн. п. Д. Шлак.	—	320	110	85	115	600	—	—	—	—	—
48. Овесь съ клеверомъ	5/vi	1.875	650	300	275	3.100	5,0	13,2	37,7	—	—
49. Клеверъ 1-го года.	4/vi	2.925	225	500	300	3.950	2,9	2,9	21,7	—	—
50. Клеверъ 2-го года.	3/vi	3.850	850	900	675	6.275	2,5	3,9	5,9	8,8	13,2
							18,5	—	—	—	—
51. Овесь по клеверному пласту.	2/vi	3.175	900	550	475	5.100	2,4	3,2	7,8	16,4	28,0

52. Овесь съ клеверомъ	10/x	2.850	600	450	350	4.250	1,5	5,0	13,3	26,5	—
53. Клеверъ 1-го года.	9/x	1.550	650	250	200	2.650	7,6	17,5	—	—	—
54. Клеверъ 2-го года.	8/x	950	750	550	475	2.725	16,2	21,6	—	—	—
55. Просо по клеверному пласту.	7/x	2.100	750	475	390	3.715	3,8	20,0	21,4	—	—
56. Овесь пропашной междурядіе	8/viii	1.600	425	400	225	2.650	3,4	24,2	—	—	—
57. » лента	8/viii	1.060	300	230	175	1.765	5,0	—	—	—	—
58. Рожь пропашная междурядіе	2/viii	1.950	575	375	300	3.200	2,5	13,7	33,0	—	—
59. » лента	2/viii	2.000	950	100	375	3.425	3,7	11,2	28,0	—	—
60. Пшеница пропашная междурядіе . . .	6/viii	1.150	230	270	180	1.830	10,7	—	—	—	—
61. » лента	6/viii	600	300	250	185	1.335	35,7	—	—	—	—
62. Рожь по навозному пару	6/vi	3.000	900	500	420	4.820	2,0	4,0	9,0	18,8	—
63. » по прѣсному пару	6/vi	2.750	600	450	400	4.200	1,6	5,7	13,0	30,0	—
64. Гречиха послѣ прѣсной ржи.	3/viii	1.900	525	325	250	3.000	2,2	15,2	42,7	—	—
65. Корнеплоды	4/x	1.850	725	425	300	3.300	4,2	12,0	28,8	—	—
66. Просо свальный гребень	бл. 6/viii	3.450	1.100	725	525	5.800	2,0	2,2	6,2	10,8	18,2
67. » разѣмная борозда.	бл. 6/viii	5.750	5.250	5.850	5.400	22.250	3,8	1,3	2,2	3,8	1,2
68. Конопля старая усадебная полоса крест. Митюшина	—	900	400	275	250	1.825	19,6	—	—	—	—
69. Конопля новая усадебная полоса крест. Кузнецова.	—	3.900	3.525	3.325	3.450	14.200	4,3	4,2	3,1	4,4	3,3
70. Черный паръ послѣ корнеплодовъ лѣто 1903 года.	2/x	750	350	250	210	1.560	24,0	—	—	—	—
71. Просо по клеверному пласту лѣто 1903 года.	6/x	2.150	600	525	425	3.700	5,0	5,3	26,0	37,0	—

Сравнивая прочность однихъ и тѣхъ же агрегатовъ пахатнаго слоя для различныхъ полей, замѣчаемъ громадныя колебанія, не уступающія колебаніямъ прочности агрегатовъ, взятыхъ съ различной глубины одного и того же почвеннаго разрѣза: въ нѣсколькихъ образцахъ комочки чернозема оказались такими же непрочными, какъ комочки чистаго лесса, т. е. комочки распадаются при пропускании перваго литра воды (№№ 37, 38, 43, 47); съ другой стороны попадаются настолько прочные агрегаты, что они сохраняютъ свою цѣлость по истеченіи цѣлаго часа непрерывнаго пропускания воды, весьма мало измѣняя первоначальную скорость истеченія (№№ 23, 22, 67, 69). Однако опредѣленной зависимости между прочностью структуры и предшествующей культурой не удается установить въ каждомъ частномъ случаѣ, отчасти потому, что культурныя условія могутъ быть характеризованы лишь въ самыхъ грубыхъ чертахъ и не всегда сопровождаются типическими почвенными особенностями, присущими той или другой культурѣ, отчасти можетъ быть и потому, что въ самомъ методѣ опредѣленія прочности структуры имѣются невыясненныя стороны — въ отношеніи вліянія различныхъ побочных условій, сопутствующихъ полученію средней пробы (въ особенности, въ отношеніи сушки образцовъ).

Прежде всего бросается въ глаза рѣзкая разница въ прочности агрегатовъ, собранныхъ за два различныхъ года, осенью 1902 и осенью 1904 г.; пробы 1904 г. отличаются вообще гораздо меньшей прочностью структуры, что, по всей вѣроятности, должно быть приписано холодному дождливому характеру погоды, рѣзко отличавшему 1904 г. среди всѣхъ другихъ лѣтъ.

Однако и эта общая черта выдержана далеко не во всѣхъ случаяхъ. Вполнѣ сравнимыми за оба года являются поля двухъ трехпольныхъ сѣвооборотовъ и по три поля въ двухъ травопольныхъ сѣвооборотахъ; сопоставляя данныя для всѣхъ 12 полей за оба года, находимъ слѣдующее:

Прочность структуры (число литровъ за 1 часъ).		Осенью 1902 г.	Осенью 1904 г.
Эконом. трехполье.	Паръ . . .	3,100	2,670
"	" Рожь . . .	3,025	3,650
"	" Овесъ . . .	2,950	1,975
Среднее		3,025	2,765
Крест. трехполье.	Паръ . . .	3,975	4,100
"	" Рожь . . .	4,950	9,925
"	" Овесъ . . .	7,925	4,950
Среднее		5,617	6,325
Шестиполье.	Овесъ . . .	4,625	3,100
"	Клеверъ 1-го г. . .	9,150	3,950
"	" 2-го г. . .	5,150	6,275
Десятиполье.	Овесъ съ клев. . .	4,700	4,250
"	Клеверъ 1-го г. . .	7,850	2,650
"	" 2-го г. . .	18,725	2,725
Среднее для овса (2 п.) . . .		4,663	3,675
"	" клевера (4 п.) . .	10,220	3,900
"	" всѣхъ 12 полей. . .	6,345	4,185
Тоже безъ клеверн. полей . .		4,410	4,325

Изъ 12 полей только на 4 поляхъ замѣчается увеличеніе прочности структуры (изъ этихъ полей—2 приходятся на рожь, 1—на клеверъ и 1—на паръ); въ остальныхъ случаяхъ произошло уменьшеніе прочности комочковъ. Особенно рѣзкое измѣненіе наблюдается на клеверныхъ поляхъ, что можетъ быть поставлено въ связь съ особенно плохимъ ростомъ клевера въ 1904 г. (хлѣба напротивъ дали урожаи выше средняго). Если исключимъ клеверныя поля, то прочность структуры за оба года окажется на одномъ и томъ же уровнѣ (4410—4325).

Отмѣтимъ далѣе наиболѣе важные факты въ отношеніи вліянія культурныхъ условій.

Сравнивая два трехпольныхъ сѣвооборота, замѣчаемъ, что на поляхъ экономическаго трехполья прочность структуры за оба года оказалась ниже, чѣмъ на поляхъ крестьянскаго трехполья. Это явленіе объясняется, по всей вѣроятности, различной глубиной обработки почвы; при сравненіи верхнихъ двухъ вершковъ соотношеніе, вѣроятно, оказалось бы не въ пользу сошной обработки. Во всякомъ случаѣ отсюда видно, что даже раціональная механическая обработка не въ силахъ предупредить нѣкотораго распыленія и ослабленія прочности структуры—въ условіяхъ трехпольнаго хозяйства. Съ другой стороны крестьянскія поля оказались по прочности структуры на послѣднемъ мѣстѣ, по всей вѣроятности, вслѣдствіе разрушительнаго вліянія выгоннаго пользованія паровымъ полемъ. То же самое слѣдуетъ сказать и о поляхъ Моховской Экономіи, на которыхъ соединяются оба фактора, способствующихъ разрушенію структуры, т. е. пастьба скота и глубокая механическая обработка, сопровождаемая въ Моховомъ частыми перепашками и боронованіями.

Вліяніе клеверной культуры, противъ ожиданія, проявилось далеко не во всѣхъ случаяхъ, хотя все же иногда обнаруживалось весьма рельефно именно на опредѣленіяхъ прочности комочковъ. Даже на второй годъ послѣ подъема клевернаго пласта—на пластовомъ посѣвѣ—удавалось констатировать болѣе прочную структуру пахатнаго слоя (напр., лѣтомъ 1903 г.), хотя она выражалась далеко уже не въ такой степени, какъ предшествующей осенью (осенью 1902 г. второгодній клеверъ, тотчасъ послѣ подъема клевернаго пласта, обнаружилъ максимальную прочность структуры — 18,725 литровъ за часъ, тогда какъ лѣтомъ 1903 г. на томъ же полѣ прочность структуры понизилась до 3,7 литровъ). Въ среднемъ для 4 клеверныхъ полей прочность структуры осенью 1901 г. оказалась въ 2½ раза выше, чѣмъ для всѣхъ остальныхъ полей (10,2 литр. вмѣсто 4,4 л.), но въ 1904 г. явленіе это не повторилось: клеверныя поля нисколько не отличались отъ другихъ полей, по крайней мѣрѣ въ десятипольномъ сѣвооборотѣ, отличавшемся впрочемъ весьма низкой урожайностью клевера.—Послѣднее обстоятельство позволяетъ рассчитывать на то, что при вполнѣ нормальныхъ условіяхъ травостоя и развитія клевера, благоприятное вліяніе клеверной культуры будетъ проявляться на прочности структуры достаточно рельефно; другой вопросъ — насколько долговѣчно подобное вліяніе и при какихъ условіяхъ оно можетъ сохраниться дольше. Въ этомъ отношеніи наблюденія Опытной Станціи, къ сожалѣнію, далеко не оправдываютъ обычнаго представленія, въ силу котораго—уже ради возстановленія комковатой структуры — клеверной культурѣ на черноземѣ приписывается серьезное значеніе.

Вліяніе междурядной обработки ленточныхъ хлѣбныхъ посѣвовъ на прочности структуры проявилось сравнительно весьма слабо; въ двухъ случаяхъ замѣчается небольшое увеличеніе прочности (на овсѣ и на озимой пшеницѣ, давшихъ наиболѣе высокіе урожаи), въ одномъ случаѣ (на прѣсной ржи) небольшое уменьшеніе прочности; но во всѣхъ случаяхъ прочность структуры держалась на очень низкомъ уровнѣ (отъ 1½ до 3½ литр. въ часть, т. е. наравнѣ съ паровыми полями и корнеплодами).

Вліяніе снѣжныхъ скопленій на поляхъ экономическаго трехполя и на Щигровскомъ полѣ Моховской Экономіи оказалось, вопреки ожиданію, благопріятнымъ: на разстояніи 25 саж. отъ снѣжныхъ загражденій комочки пахатнаго слоя обладали меньшей прочностью, чѣмъ на разстояніи 5 саж., т. е. изъ подъ снѣжныхъ сугробовъ (въ среднемъ для 3 полей Опытной Станціи 2765—3950 к. с.).

Интересно далѣе отмѣтить два случая наиболѣе выдающейся прочности структуры; одинъ относится къ просянному посѣву, по разѣмной бороздѣ, т. е. сущности къ *подпахатному слою* почвы (22,2 литра въ часть); другой случай — къ коноплянику на новой усадебной полосѣ, вырѣзанной изъ многолѣтняго сельскаго выгона (14,2 л.). Прочность агрегатовъ этого конопляника тѣмъ болѣе поразительна, что на рядомъ расположенномъ конопляникѣ, сильно унавоженномъ, прочность комочковъ оказалась весьма малой (1,8 л.); въ данномъ случаѣ мы имѣемъ въ сущности сравненіе залежныхъ агрегатовъ съ агрегатами корнеплоднаго клина или огорода (конопля въ данной мѣстности всегда чередуется съ картофелемъ).

Большой интересъ представляютъ также данныя о прочности структуры, добытыя въ 1903 г. Я. А. Фокинымъ при сравненіи клевернаго и прѣснаго пара въ Моховскомъ имѣніи.

Опредѣленія эти производились по способу, выработанному г. Фокинымъ въ виду того, что способъ Фадѣева-Вильямса казался ему недостаточно надежнымъ. Поводъ къ сомнѣніямъ данъ былъ противорѣчивыми почвазяніями, которыя получились при сравненіи клевернаго и прѣснаго пара въ двухъ параллельныхъ образцахъ (а и б). Въ обоихъ случаяхъ взяты комочки величиною отъ 2 до 3 мм.; способъ наполненія былъ строго одинаковъ и тѣмъ не менѣе параллельные образцы дали результаты по смыслу несогласные.

Прочность комочковъ въ 2—3 мм. (по способу Фадѣева-Вильямса).

	Образцы клевернаго пара.		Образцы прѣснаго пара.	
	а	б	а	б
Скорость истеченія. . .				
Черезъ 5 минутъ. . .	150	170	300	140
„ 10 „ . . .	80	160	130	70
„ 15 „ . . .	60	110	70	90
„ 20 „ . . .	60	105	60	70
„ 25 „ . . .	60	115	60	75
„ 30 „ . . .	60	100	60	60
Всего за 30 „ . . .	470	760	680	505
Черезъ 60 „ . . .	300	690	300	390

Всего за 1-й часъ. . .	770	1450	980	895
„ „ 2-й „ . . .	480	665	440	455
„ „ 3-й „ . . .	400	700	400	525
„ „ 4-й „ . . .	280	670	400	480
„ „ 5-й „ . . .	300	380	320	270
„ „ 6-й „ . . .	310	500	320	355
Черезъ сутки за 1 часъ. . .	80	110	120	85
Всего за первыя сутки	2.910	4.945	3.230	3.360
Въ средн. за 1-й часъ	1.100		938	
„ „ „ 1-я сутки	3.928		3.295	
Просачиваніе черезъ сутки въ 1 часъ. . .	95		102	

Изъ приведенныхъ данныхъ видно, что различія между двумя параллельными образцами оказались болѣе рѣзкими, чѣмъ различія между средними величинами для двухъ видовъ пара. На среднихъ величинахъ замѣчается весьма небольшое преимущество клевернаго пара передъ прѣснымъ въ отношеніи прочности комочковъ. Сопоставляя эти данныя съ вышеприведенными (см. таблицу прочности агрегатовъ пахатнаго слоя), замѣчаемъ, что оба поля Курдяевского восьмиполя должны быть признаны въ отношеніи прочности структуры весьма неудовлетворительными; фактъ, который тѣмъ болѣе слѣдуетъ отмѣтить, что клеверный сѣвооборотъ введенъ на Курдяевскомъ хуторѣ съ 1881 г., т. е. за 22 года до наблюденія структуры, (на уч. № 3 клеверъ воздѣлывался 3 раза по 2 года, на уч. № 4—два раза; въ третій разъ въ 1901 г. клеверъ замѣненъ викой, за которой слѣдовалъ въ 1902 г. овесъ, въ нарушение сѣвооборота, невыгодность котораго достаточно выяснилась владѣльцу Моховскаго имѣнія). По прочности структуры оба Курдяевскихъ поля должны быть поставлены на ряду съ образцами чернаго пара 2/х поля (послѣ корнеплодовъ) (проба съ этого поля взята одновременно съ пробамъ Курдяевскаго хутора), т. е. съ осянными пробамъ 1904 г., взятыми со Щигровскаго поля Моховскаго имѣнія (съ овсяница и съ пара), однимъ словомъ, наряду съ образцами, обнаружившими при изслѣдованіи по способу Фадѣева-Вильямса *минимальную прочность*. Въ виду этого тѣ различія, которыя обнаружились при изслѣдованіи параллельныхъ образцовъ Курдяевскаго хутора, теряютъ свое значеніе; методъ Фадѣева-Вильямса, очевидно, пригоденъ лишь для установленія болѣе рѣзкихъ различій въ прочности структуры; въ данномъ же случаѣ всѣ 4 образца оказались равноцѣнными. Проверка прочности структуры по иному способу, дѣйствительно, подтверждаетъ сказанное.

Способъ Я. А. Фокина заключался въ томъ, что 100 граммовъ воздушно-сухихъ комочковъ величиною отъ 2 до 3 мм. намачивались въ дистиллированной водѣ *въ теченіе полныхъ сутокъ* (въ фарфоровыхъ чашкахъ емкостью въ ¼ литра); затѣмъ осторожно переливались въ металлическое сито съ круглыми отверстіями въ ½ мм., погруженное на половину въ чашку съ водой; легкимъ встряхиваніемъ сита въ водѣ всѣ болѣе мелкія крупинки и частицы почвы отмучивались въ наружную чашку до тѣхъ поръ, пока вода въ ней не становилась совершенно чистой; затѣмъ та же операція по-

вторялась въ ситахъ съ отверстиями въ одинъ и въ два миллиметра. Всѣ три фракціи комочковъ высушивались и взвѣшивались; вѣсъ пылеватыхъ частицъ опредѣлялся по остатку.

Параллельныя опредѣленія давали вполне согласныя показанія, какъ видно изъ слѣдующихъ данныхъ:

Прочность комочковъ по способу Я. А. Фокина.

Изъ комочковъ въ 2—3 мм. получено:	Клеверный паръ.		Прѣсный паръ.	
	а	б	а	б
Комочковъ въ 3—2 мм. .	3,7%	3,8%	3,0%	3,0%
„ „ 2—1 мм. .	3,9%	4,2%	3,7%	4,0%
„ „ 1—1/2 мм. .	5,5%	6,0%	6,7%	5,7%
Пылеватыхъ частицъ .	86,9%	86,1%	86,6%	87,3%

Подобное совпаденіе данныхъ не всегда достижимо даже для опредѣленій структуры (при просѣиваніи сухой почвы). По существу же опредѣленія показываютъ, что суточное намачиваніе совершенно разрушаетъ комочки, какъ прѣснаго, такъ и клевернаго пара. Изъ комочковъ средней величины отходитъ во всѣхъ 4 образцахъ около 87% пылеватыхъ частицъ (мельче 1/2 миллиметра), а комочки въ свою очередь распадаются на болѣе мелкія крупинки, причемъ неразрушенныхъ комочковъ остается всего отъ 3 до 3,8%. Такимъ образомъ и данный способъ изслѣдованія вполне подтверждаетъ тотъ выводъ, какой получается при изслѣдованіи тѣхъ же образцовъ по способу Фадѣева-Вильямса, т. е. указываетъ на малое, почти неувловимое преимущество агрегатовъ клевернаго пара, давая въ частности такія же колебанія для отдѣльных образцовъ, какъ и при способѣ Фадѣева-Вильямса (средній отходъ пыли клеверныхъ комочковъ—86,5% всего на 0,5% ниже, чѣмъ для комочковъ прѣснаго пара—87,0%, но между параллельными образцами а и б въ обоихъ случаяхъ различія превышаютъ 0,5%,—а именно на клеверномъ пару—0,8% и на прѣсномъ пару—0,7%).

Для характеристики самаго способа, представляющаго, несомнѣнно, болѣе преимущество въ смыслѣ простоты, интересно привести данныя, полученные Я. А. Фокинымъ при намачиваніи тѣхъ же комочковъ въ колодезной водѣ вмѣсто дистиллированной и при различной продолжительности намачиванія (вмѣсто 24 часовъ 3 и 6 часовъ).

При намачиваніи комочковъ въ колодезной водѣ въ теченіе 24 часовъ получено:

	Клеверный паръ.	Прѣсный паръ.
Комочковъ въ 3—2 мм. .	7,0	7,5
„ „ 2—1 мм. .	8,0	5,5
„ „ 1—1/2 мм. .	7,3	6,2
Пылев. частицъ. . . .	77,7	80,8

Въ данномъ случаѣ преимущество вновь оказалось на сторонѣ комочковъ клевернаго пара (отходъ пылеватой части ниже на 3% вмѣсто 0,5%, полученныхъ при намачиваніи въ дистиллированной водѣ), однако разрушительное дѣйствіе воды замѣтно ослабѣло, очевидно, подъ вліяніемъ содержа-

щейся въ колодезной водѣ углекислой извести (средній титръ сухого остатка этой воды составляетъ около 300 миллиграммовъ на литръ). Разница въ отходѣ пылеватой части достигаетъ для комочковъ клевернаго пара 8,8%, а для комочковъ прѣснаго пара 6,2%; въ то же время вѣсъ сохранившихся комочковъ средней величины (2—3 мм.) оказался вдвое выше.

Вліяніе продолжительности намачиванія въ дистиллированной водѣ оказало менѣе замѣтное вліяніе на прочность агрегатовъ, нежели содержаніе солей въ водѣ:

Намачиваніе (въ дистил. водѣ) въ теченіе	Клеверный паръ.			Прѣсный паръ.		
	3 ч.	6 ч.	24 ч.	3 ч.	6 ч.	24 ч.
Комочковъ 3—2 мм.	3,6	4,0	3,7	3,0	3,4	3,0
„ 2—1 „	4,4	5,6	4,2	4,4	4,8	4,0
„ 1—1/2 „	7,4	6,4	6,0	6,2	6,2	5,7
Пылеватыхъ частицъ	84,6	84,0	86,1	86,4	85,6	87,3

Относя въ пылеватую часть всѣ крупинки мельче 1 мм. (какъ это было нами принято при структурномъ анализѣ), получимъ, что черезъ 3 часа намачиванія комочки распылились совершенно также, какъ по истеченіи полныхъ сутокъ (на клеверномъ пару отошло 92,0—92,1%; на прѣсномъ пару 92,6—93,0%). Это обстоятельство, повидимому, позволяетъ упростить опредѣленіе, ограничивая продолжительность намачиванія болѣе короткимъ срокомъ. Возможно, что при увеличеніи объема воды (напр. на 100 гр. почвы 1 литръ воды вмѣсто 1/4 литра) разрушеніе комочковъ потребуетъ еще болѣе короткаго промежутка времени.

Сравнивая далѣе прочность комочковъ различной крупности при 24-хъ часовомъ намачиваніи въ дистиллированной водѣ, замѣчаемъ слѣдующее:

Отходъ:	Комочки клевернаго пара.			
	10—5 мм.	5—3 мм.	3—2 мм.	2—1 мм.
Пылеватыхъ частицъ	90,3%	88,0%	86,1%	81,6%
Крупинокъ 1/2—1 мм. . . .	4,9%	5,8%	6,0%	8,0%
Комочковъ 1—2 мм.	1,8%	2,4%	4,2%	10,4%
„ 2—3 мм.	0,5%	1,6%	3,7%	
„ 3—5 мм.	2,5%	2,2%		

Отходъ:	Комочки прѣснаго пара.			
	10—5 мм.	5—3 мм.	3—2 мм.	2—1 мм.
Пылеватыхъ частицъ	91,6%	88,8%	87,3%	84,0%
Крупинокъ 1/2—1 мм. . . .	4,5%	5,4%	5,7%	8,4%
Комочковъ 1—2 мм.	1,5%	2,6%	4,0%	7,6%
„ 2—3 мм.	0,6%	1,4%	3,0%	
„ 3—5 мм.	1,8%	1,8%		

Отсюда видно, что прочность агрегатовъ правильно убываетъ съ увеличеніемъ ихъ крупности. Явленіе это рѣзче всего выступаетъ при сравненіи отхода пылеватыхъ частицъ; въ крайнихъ разрядахъ крупности разница въ отходѣ этихъ частицъ достигаетъ 8,7% на клеверномъ пару и 7,6% на прѣсномъ пару. Замѣчается кромѣ того правильное возрастаніе въ отходѣ

крупинки и мелких комочков по мѣрѣ уменьшенія крупности агрегатовъ, что тоже указываетъ на меньшую прочность структуры болѣе крупныхъ агрегатовъ. Въ виду этого, а также считаясь со способомъ происхожденія агрегатовъ пахатнаго слоя, едва-ли не целесообразнѣе при структурномъ анализѣ принимать въ расчетъ главнымъ образомъ агрегаты среднего размѣра (отъ 1 до 3 мм.), совершенно отбрасывая комья и глыбы, превышающіе 5 или 10 мм.

Для проверки новаго способа опредѣленія прочности комочковъ Я. А. Фокинымъ были изслѣдованы разнотипичные почвенные образцы, собранные имъ лѣтомъ 1903 г. на поляхъ Опытной Станціи, на двухъ коноплянникахъ д. Казинки и въ двухъ лѣсахъ Моховскаго имѣнія (на опушкѣ Щигровскаго лѣса, примыкающей къ полевой землѣ Е. И. Носковой). Во всѣхъ случаяхъ испытывалась прочность среднихъ комочковъ (въ 2—3 мм.) при 24-хъ часовомъ намачиваніи въ дистиллированной водѣ.

Откуда взятъ образецъ (слой 0—4 вер.).	О т х о д ъ			
	пылев. частицъ	1/2—1 мм.	1—2 мм.	2—3 мм.
2/х поле (черн. паръ послѣ корнепл.)	64,2	12,0	13,6	10,2
6/х поле (клеверище, осенняя проба)	51,8	13,2	17,5	17,5
6/х поле (пласт. посѣвъ проса, лѣтн. проба)	61,6	12,9	12,0	13,5
4/виш поле (гречиха)	69,9	9,3	10,8	10,0
Конопляникъ старый	79,5	7,7	7,3	5,5
Конопляникъ новый	43,5	11,2	19,5	25,8
35-лѣтній березов. лѣсъ	39,7	9,0	16,7	34,6
35-лѣтній лиственнич. лѣсъ	82,2	6,1	4,7	7,0

Изъ приведенныхъ данныхъ отмѣтимъ благоприятное вліяніе клевера на 6/х полѣ, еще рельефнѣе выступившее при изслѣдованіи тѣхъ же пробъ по способу Фадѣева-Вильямса. Оба способа согласно указываютъ на то, что прочность структуры лѣса, образовавшаяся въ лѣтнихъ пробахъ (взятыхъ вслѣдъ за подъемомъ клевернаго пласта на зябь), почти совершенно утрачивается уже подъ ближайшимъ пластовымъ посѣвомъ (распыленіе среднихъ комочковъ при намачиваніи возрастаетъ на 10%, а объемъ воды, протекшей въ теченіе перваго часа, сокращается въ 5 разъ).

Точно такое же совпаденіе замѣчается и при сопоставленіи данныхъ, полученныхъ при изслѣдованіи прочности агрегатовъ стараго и новаго коноплянника: оба способа опредѣленія одинаково подчеркиваютъ преимущество новаго залежнаго коноплянника (распыленіе отъ намачиванія почти вдвое меньше, а объемъ воды, протекшей за первый часъ, въ 8 разъ больше).

Интересный результатъ дало также сопоставленіе двухъ видовъ лѣса. Лиственничный лѣсъ характеризуется наиболѣе развитой лѣсной подстилкой (см. далѣе влагоемкость и мощность различныхъ видовъ лѣсной подстилки въ тѣхъ же лѣсныхъ породахъ Щигровскаго лѣса).

Верхній слой чернозема въ этой породѣ обнаружилъ въ то же время наиболѣе ясно и слѣды оподзоливанія. Въ березовомъ лѣсѣ подстилка почти отсутствуетъ, но верхній горизонтъ почвы пронизанъ массой мельчайшихъ корешковъ. Въ связи съ послѣднимъ обстоятельствомъ находится и болѣе

ясно выраженная комковатая структура почвы, а также выдающаяся прочность среднихъ агрегатовъ. Строеніе почвы обоихъ видовъ лѣса видно изъ слѣдующихъ данныхъ:

Структура почвы.		Въ березовомъ лѣсу.	Въ лиственничномъ лѣсу.
Агрегатовъ крупнѣе 10 мм.		4,8%	2,9%
" 10—5 "		13,3%	5,9%
" 5—3 "		29,6%	15,7%
" 3—2 "		22,0%	15,0%
" 2—1 "		15,5%	18,3%
Пылеватыхъ частицъ мельче 1 мм.		14,7%	42,0%

Хотя почва лиственничнаго лѣса тоже обладаетъ комковатой структурой по сравненію съ пахатной землей, однако агрегаты этой почвы по своей прочности уступаютъ даже агрегатамъ паровыхъ полей, тогда какъ въ березовомъ лѣсу агрегаты по прочности вполне соответствуютъ агрегатамъ залежи (о послѣднихъ можно судить по образцу, взятому на новомъ коноплянникѣ, вырѣзанномъ въ 1902 г. изъ общественнаго выгона при деревнѣ).

Разсмотримъ далѣе результаты опредѣленія другого физическаго свойства естественныхъ агрегатовъ чернозема, а именно — ихъ влагоемкость. Опредѣленія эти имѣли въ виду выяснить съ одной стороны вліяніе культурныхъ условій, а съ другой стороны — вліяніе внутреннихъ свойствъ агрегатовъ (въ отношеніи ихъ строенія и химическаго состава).

Какъ извѣстно, опредѣленія влагоемкости представляютъ вообще весьма большія трудности, безразлично, будемъ ли стремиться производить эти опредѣленія при естественныхъ или при искусственныхъ условіяхъ. Въ обоихъ случаяхъ почти невозможно уберечься отъ случайныхъ постороннихъ вліяній, а потому и не удастся прослѣдить вліяніе какого-либо опредѣленнаго фактора. Чтобы по возможности освободиться отъ этихъ постороннихъ вліяній и поставить почву въ одинаковыя условія при всѣхъ опытахъ, сдѣлана была попытка опредѣлять влагоемкость крупныхъ агрегатовъ чернозема. величиною отъ 3 до 5 мм. Предполагалось, что влагоемкость агрегатовъ должна отражать на себя тѣ измѣненія въ химическомъ составѣ и въ физическихъ свойствахъ агрегатовъ, которыя являются послѣдствіемъ культурнаго воздѣйствія на почву, помимо измѣненій въ структурѣ, которыя, хотя въ свою очередь тоже измѣняютъ влагоемкость почвы, однако не могутъ быть воспроизведены искусственно. Измѣненія влагоемкости въ зависимости отъ измѣненій въ структурѣ предполагалось изучить на нѣсколькихъ типичныхъ комбинаціяхъ пылевой части и комочковъ различной крупности, съ тѣмъ, чтобы получить представленіе о томъ, въ какихъ предѣлахъ и въ какомъ направленіи возможны измѣненія влагоемкости въ зависимости отъ структуры, точную характеристику которой не трудно было получить для cadaго частнаго случая.

Опредѣленія влагоемкости агрегатовъ производились слѣдующимъ образомъ: 50 граммовъ воздушносухихъ комочковъ, величиною отъ 3 до 5 мм., насыпались въ стеклянный экстракторъ Сокслета (послѣдній кромѣ боковой широкой трубки имѣлъ трубочку, выходящую со дна экстрактора прямо

внизъ); отверстіе трубки закрывалось частой металлической сѣточкой; черезъ слой комочковъ, закрытыхъ сверху слоемъ гравія для предупрежденія механическаго разрушенія комочковъ, пропускалось отвѣшенное количество воды—250 гр.; черезъ 15 минутъ прошедшая чрезъ комочки вода взвѣшивалась и затѣмъ снова пропускалась черезъ тотъ же слой комочковъ, и операція эта повторялась подрядъ 4 раза, при чемъ каждый разъ взвѣшивание производилось послѣ того, какъ прекращалось появленіе капель воды изъ нижней трубки, для чего достаточно было производить взвѣшивание воды черезъ 15 минутъ послѣ приливанія. Такъ какъ промежутки между крупными комочками большей частью представляли крупны некапиллярныя поры, то поглощенная вода заполняла главнымъ образомъ тѣ мелкія поры, которыми пронизаны естественные агрегаты чернозема, и такимъ образомъ достигалась не только точность опыта, въ смыслѣ однообразія порозности и структуры, но кромѣ того эти условія представлялись вполне опредѣленными и типичными для каждой пробы. Приводимъ ниже данныя (въ вѣсовыхъ процентахъ отъ воздушносухой почвы), полученныя для всѣхъ 4 взвѣшиваній, дабы показать попутно, какъ измѣняется въ различныхъ случаяхъ быстрота поглощенія воды. (См. табл. на стр. 39).

Присматриваясь къ измѣненіямъ влагоемкости крупныхъ комочковъ въ различныхъ слояхъ вертикальнаго разрѣза, замѣчаемъ, что наименьшей влагоемкостью характеризуются агрегаты изъ переходнаго горизонта В (30—70 сант.), отличающагося наиболѣе рѣзко выраженной крупно-комковатой структурой.

Съ приближеніемъ къ поверхности крупные комочки уступаютъ мѣсто среднимъ и мелкимъ и въ связи съ этимъ ослабѣваетъ прочность крупныхъ комочковъ и увеличивается ихъ влагоемкость. Максимумъ влагоемкости соответствуетъ поэтому самому поверхностному слою почвы, находящемуся подъ непосредственнымъ воздѣйствіемъ атмосферныхъ осадковъ. Съ другой стороны, съ углубленіемъ въ подпочву, вслѣдствіе быстрого паденія въ содержаніи гумуса, прочность агрегатовъ тоже уменьшается, а въ связи съ этимъ возрастаетъ ихъ влагоемкость, хотя все же въ горизонтѣ чистаго лесса она не достигаетъ такой степени, какъ въ пахотномъ слоѣ, вѣроятно, по отсутствію перегноя, увеличивающаго влагоемкость почвы. Увеличеніе влагоемкости агрегатовъ можно объяснить отчасти ихъ бѣльшей порозностью, рыхлостью, отчасти ихъ разрушеніемъ. Крупные комочки переходнаго горизонта отличаются наибольшей плотностью, твердостью и прочностью, а потому поглощаютъ наименьшее количество воды, всего около 35% по вѣсу. Комочки пахатнаго слоя и чистой подпочвы напротивъ настолько рыхлы и такъ быстро разрушаются, что поглощаютъ почти вдвое большее количество воды. Приростъ въ вѣсѣ поглощенной воды, который замѣчается при сравненіи перваго и четвертаго процѣживанія воды, можетъ служить до нѣкоторой степени мѣриломъ прочности агрегатовъ: въ верхнемъ и нижнемъ слоѣ почвеннаго разрѣза этотъ приростъ достигаетъ наибольшей величины (7—10%); въ промежуточныхъ слояхъ держится почти на одномъ уровнѣ (5%). Комочки средняго размѣра (1—3 мм.) обладаютъ гораздо бѣльшей влагоемкостью, главнымъ образомъ, вслѣдствіе большаго объема капиллярныхъ поръ (капиллярными въ данномъ случаѣ являются и промежутки между

Влагоемкость крупныхъ агрегатовъ.

Послойныя измѣненія на 2 почвенныхъ разрѣзахъ.

	1-ое опред.	2-ое опред.	3-ье опред.	4-ое опред.	Приростъ влагоемк. (1—4).
Почвенный разрѣзъ 1900 г.					
Слой 0—10 сант.	54	58	60	61	7
» 10—20 »	40	42	44	45	5
» 20—30 »	36	39	40	41	5
» 30—40 »	31	33	35	36	5
» 40—50 »	30	33	35	35	5
» 50—60 »	29	32	32	34	5
» 60—70 »	34	35	36	36	2
» 70—80 »	34	37	39	39	5
» 80—90 »	36	38	40	41	5
» 90—100 »	48	53	55	57	9
Почвенный разрѣзъ 1902 г.					
Слой 0—12,5 сант.	50	55	54	55	5
» 12,5—25 »	46	48	49	51	5
» 25—37,5 »	31	34	35	37	6
» 37,5—50 »	28	31	32	34	6
» 50—62,5 »	32	34	36	35	3
» 62,5—75 »	22	27	30	31	9
» 75—87,5 »	28	33	36	37	9
» 87,5—100 »	29	34	37	39	10
Влагоемкость средн. комочк. (1—3 мм.).					
Слой 0—10 сант.	74	75	77	79	5
» 10—20 »	58	61	63	65	7
» 20—30 »	55	58	60	61	6

комочками). Наибольшая разница во влагоемкости крупных и средних комочковъ въ трехъ верхнихъ слояхъ почвеннаго разръза достигаетъ 20% (49—68%). Что касается прочности крупныхъ и средних комочковъ, то она, судя по измѣненіямъ влагоемкости, оказывается болѣе или менѣе одинаковой; но подъ вліяніемъ разрушенія комочковъ влагоемкость какъ крупныхъ, такъ и средних комковъ возрастаетъ въ среднемъ на одну и ту же величину, а именно на 6%.

Приведемъ далѣе аналогичныя данныя, полученныя для крупныхъ комочковъ пахатнаго слоя при различныхъ культурныхъ условіяхъ (см. табл. на стр. 41).

Присматриваясь къ измѣненіямъ влагоемкости подъ вліяніемъ культурныхъ условій, замѣчаемъ, что влагоемкость агрегатовъ пахатнаго слоя колеблется въ весьма широкихъ предѣлахъ — отъ 44 до 80%, а приростъ влагоемкости отъ постепеннаго промокания и распада комочковъ колеблется отъ 4 до 16%. Однако измѣненія эти далеко не всегда удается объяснить разницей въ культурныхъ условіяхъ. Какъ и въ опредѣленіяхъ прочности структуры, влагоемкость агрегатовъ, по всей вѣроятности, зависитъ отъ побочныхъ техническихъ условій, оставшихся невыясненными при первыхъ наблюденіяхъ Опытной Станціи.

Изъ образцовъ 1902 года выдѣляются по своей высокой влагоемкости образцы, взятые съ овсяныхъ полей двухъ трехпольныхъ сѣвооборотовъ (65—80%) и наименьшей влагоемкостью отличаются образцы съ ржаныхъ полей тѣхъ же сѣвооборотовъ (56%); паровыя поля занимаютъ среднее положеніе.

Въ шестипольномъ сѣвооборотѣ наибольшей влагоемкостью выдѣляются комочки съ прѣснаго парового поля (60% вмѣсто 53—55% другихъ полей).

Въ десятипольномъ сѣвооборотѣ, противъ ожиданія, высокую влагоемкость обнаружили комочки съ клеверныхъ полей. Пробы, взятые лѣтомъ 1903 г., обнаруживаютъ напротивъ болѣе высокую влагоемкость комочковъ чернаго пара по сравненію съ комочками клевернаго пласта (74 — 61); на этихъ же образцахъ рѣзко различаются и приросты влагоемкости (на пару приростъ вдвое выше, чѣмъ на клеверномъ пластѣ).

Пробы, взятые осенью 1904 г., вообще отличаются меньшей прочностью комочковъ, что обнаруживается не только непосредственными опредѣленіями прочности структуры, но и приростами влагоемкости.

Въ трехпольныхъ сѣвооборотахъ слѣдуетъ отмѣтить болѣе высокую влагоемкость при глубокой плужной обработкѣ по сравненію съ мелкой сошной (63% вмѣсто 56%), хотя въ то же время приросты влагоемкости нѣсколько выше на поляхъ крестьянскаго трехполья (8% вмѣсто 6%). Еще выше влагоемкость комочковъ со Щигровскаго поля Моховской экономіи (какъ съ овсянаго, такъ и съ пароваго поля). Но наибольшую влагоемкость обнаружили агрегаты, полученные съ крестьянскихъ паровыхъ полей, что въ связи съ высокими приростами (6 — 12%) указываетъ на весьма малую прочность этихъ агрегатовъ. На поляхъ главнаго сѣвооборота слѣдуетъ отмѣтить отрицательное вліяніе пропашной культуры (въ пропахиваемыхъ междурядьяхъ агрегаты обладаютъ болѣе высокой влагоемкостью (на 2—6%). На поляхъ шестипольнаго сѣвооборота характерное явленіе представляетъ увеличеніе влагоемкости агрегатовъ подъ вліяніемъ навознаго удобренія (въ

Влагоемкость агрегатовъ пахатнаго слоя

при различныхъ культурныхъ условіяхъ.

ХАРАКТЕРИСТИКА КУЛЬТУРНЫХЪ УСЛОВІЙ.		Обозначеніе поля.	1-ое опред.	2-ое опред.	3-ье опред.	4-ое опред.	Приростъ влагоемк.
Пробы, взятые осенью 1902 г.							
1.	Экон. трехп. Рожь (жививо).	1/ш	48	53	54	56	8
2.	» Парь (посѣвъ ржи).	2/ш	53	56	58	60	7
3.	» Овесъ (жививо).	3/ш	70	77	78	80	10
4.	Крестьянск. трехполье. Парь.	1/ш	61	63	64	67	6
5.	» Рожь.	2/ш	50	54	55	56	6
6.	» Овесъ.	3/ш	58	60	61	65	7
7.	Шестиполье. Клеверъ 1-го года.	2/ш	44	50	52	54	10
8.	» Озим. пшеница.	4/ш	48	51	54	55	7
9.	» Парь прѣсный.	5/ш	53	56	58	60	7
10.	» Овесъ	6/ш	46	50	52	53	7
11.	Десятиполье. Парь навозный.	4/х	47	49	50	51	4
12.	» Овесъ	5/х	43	45	47	48	5
13.	» Клеверъ 2-го года.	6/х	58	59	60	62	4
14.	» Клеверъ 1-го года.	7/х	56	61	62	63	7
15.	» Овесъ съ клеверомъ.	8/х	45	50	51	52	7
16.	» Гречиха.	9/х	45	48	49	50	5
17.	» Парь фосфатный.	10/х	46	50	52	53	7
Пробы, взятые лѣтомъ 1903 г.							
18.	Десятиполье. Черный парь послѣ корнеплодовъ	2/х	62	69	71	74	12
19.	» Просо по клеверному пласту.	6/х	55	58	61	61	6
Пробы, взятые осенью 1904 г.							
20.	Экономич. трехполье. Парь	1/ш	50	54	56	55	5
21.	» Овесъ	2/ш	57	61	62	63	6
22.	» Рожь	3/ш	63	68	70	70	7
23.	Крест. трехполье. Овесъ	1/ш	46	51	52	54	8
24.	» Парь	2/ш	45	50	55	57	12
25.	» Рожь	3/ш	54	56	55	58	4
26.	Экон. трехп. близъ вала. Парь	1/ш	47	55	56	58	11
27.	» Овесъ	2/ш	55	60	67	65	10
28.	» Рожь	3/ш	51	52	53	54	3

Всѣ пробы взяты въ Петербургѣ въ 1904 г.

ХАРАКТЕРИСТИКА КУЛЬТУРНЫХ УСЛОВИЙ.	Обозначение поля.	1-ое опред.	2-ое опред.	3-ее опред.	4-ое опред.	Прирост влажн.
29. Щигров. поле. Близъ лѣса. Овесъ.	Мох. Эк.	61	63	61	66	5
30. » 25 саж. отъ лѣса. Овесъ	»	—	60	57	62	2?
31. » Паръ (посѣвъ оз. пш.)	»	68	71	72	73	5
32. Крест. над. земля. Поздній паръ глуб. плуж.	К. Кузн.	50	58	60	61	11
33. » Поздній паръ мелк. плуж.	Б. Макс.	52	55	57	58	6
34. » Поздній паръ сош. прѣсн.	А. Синиц.	60	66	67	68	8
35. » Поздній паръ сош. навозн.	Д. Шлак.	63	68	68	71	8
36. Главн. сѣвооб. Рожь прѣсн. про- пашн. междурядіе	2/vш	66	68	70	70	4
37. » Рожь прѣсн. лента 5 рядк.	»	55	66	67	68	13
38. » Оз. пшен. навозн. междурядіе . .	6/vш	50	57	60	60	10
39. » Оз. пшен. навозн. лента 5 рядк. .	»	48	52	55	57	9
40. » Овесъ пропашной междурядіе . .	8/vш	56	63	64	66	10
41. » Овесъ пропашной лента 6 стр. . .	»	50	57	59	60	10
42. » Греч. послѣ прѣсн. ржи	3/vш	51	56	58	60	9
43. » Картоф. п. прѣсн.	7/vш	48	53	57	64	16
44. » » навозн.	»	53	61	62	63	10
45. Шестиполье. Паръ прѣснѣй . .	1/vi	57	62	—	62	5
46. » Паръ навозный . .	»	66	72	73	74	8
47. » Овесъ по клев. пласту.	2/vi	44	48	—	50	6
48. » Клеверъ 2-го года .	3/vi	48	53	54	57	9
49. » Клеверъ 1-го года .	4/vi	48	51	52	52	4
50. » Овесъ съ клеверомъ.	5/vi	49	53	53	54	5
51. » Рожь прѣсная . .	6/vi	47	49	50	50	3
52. » Рожь навозная . .	»	64	70	70	72	8
53. Десятиполье. Овесъ съ клевер. .	10/x	61	67	69	69	8
54. » Клеверъ 1-го года.	9/x	50	54	55	56	6
55. » Клеверъ 2-го года.	8/x	—	55	58	57	2?
56. » Просо по клев. пл.	7/x	44	47	48	48	4
57. » Корнеплоды . . .	4/x	54	58	60	63	9
58. Просо проба со свальн. гребня .	бл. 6/vш	51	55	58	59	8
59. » проба изъ разѣмн. борозды.	»	55	60	60	61	6
60. Коноплян. стар. кр. Митюшина .	д. Каз.	40	42	43	44	4
61. Конопляникъ нов. кр. Кузнецова.	»	56	60	62	62	6

пару съ 62 до 74% и на ржаномъ полѣ съ 50 до 72%); на клеверныхъ поляхъ влагоемкость комочковъ ниже средней. То же самое повторяется и на клеверныхъ поляхъ десятипольнаго сѣвооборота. Рѣзкую разницу во влагоемкости обнаружили комочки стараго и новаго конопляника, однако эта разница находится въ противорѣчій съ почвенными особенностями того и другаго поля; болѣе высокую влагоемкость по совокупности признаковъ слѣдовало ожидать въ случаѣ стараго конопляника, въ дѣйствительности же влагоемкость оказалась выше на новомъ конопляникѣ.

Въ 1905 году — въ связи съ вопросомъ о почвенной влажности степи и лѣса, затронутымъ программой Метеорологической Станціи, — изслѣдовалась влагоемкость различныхъ видовъ *лѣсной подстилки*, собранной въ искусственныхъ насажденіяхъ Моховскаго имѣнія въ 40-лѣтнемъ лѣсу, прилегающемъ къ Щигровскому полю. Подстилка собиралась съ опредѣленныхъ площадей, ограниченныхъ желѣзными рамками (2 рамки по 50 < 60 сант.) и послѣ высушиванія въ Лабораторіи до воздушно-сухого состоянія взвѣшена и употреблена для опредѣленія влагоемкости. Для послѣдняго опредѣленія сухая подстилка плотно укладывалась въ металлическое сито, слоемъ около 5 сант. и затѣмъ смачивалась водой до тѣхъ поръ, пока вѣсъ ея переставалъ возрастать отъ новаго намачиванія. Поглощенная вода относилась къ вѣсу воздушно-сухой подстилки и къ площади (въ миллиметрахъ по отношенію къ той массѣ подстилки, которая найдена въ дѣйствительности).

Влагоемкость 5 родовъ лѣсной подстилки.

НАЗВАНІЕ ЛѢСНОЙ ПОРОДЫ.	Вѣсъ сухой подстилки на 1 кв. метръ	Вѣсовая влагоемк. подстилки въ %/о/о.	Вѣсъ воды поглощ. лѣсной подстилк.	Слой воды, поглощ. лѣсной подстилк.
1. Лиственница (много гнил. сучьевъ, крапива, малина).	2.533	355	8.982	9,0
2. Сосна веймутова (чистая хвоя). .	2.355	277	6.523	6,5
3. Ель (чистая хвоя).	2.253	225	5.070	5,1
4. Береза (листья, сорн. растенія). .	1.385	219	3.033	3,0
5. Дубъ (листья, сорн. растенія). . .	533	225	1.253	1,3

Вѣсовая влагоемкость лѣсной подстилки колебалась отъ 219 до 355%₀; наименьшей влагоемкостью и въ то же время наименьшей массой подстилки характеризуются лиственные породы — дубъ и береза; наибольшая масса подстилки и наибольшая влагоемкость соответствуетъ лиственному лѣсу и веймутовой соснѣ.

Поглощеніе атмосферныхъ осадковъ лѣсной подстилкой колеблется отъ 1,3 до 9 мм., что, несомнѣнно, составляетъ весьма большой процентъ осадковъ, если имѣть въ виду численное преобладаніе въ теченіе лѣтнихъ мѣсяцевъ осадковъ малой силы. Однако, если съ другой стороны принять во вниманіе то громадное сбереженіе почвенной влаги, которое достигается,

благодаря уменьшению испарения воды при наличии мертвого покрова, то потеря осадковъ, не превышающихъ 3—10 мм., едва ли можетъ сыграть большую роль въ балансѣ почвенной влаги. Болѣе подробныя данныя по учету почвенной влаги, добытыя Опытной Станціей при помощи лизиметрическихъ опытовъ и наблюдений, будутъ приведены въ выпускѣ, посвященномъ изслѣдованіямъ по сел. хоз. метеорологіи (вып. V-ый).

II. Данныя по азотному балансу.

Азотный балансъ складывается изъ нѣсколькихъ явленій, изученіе которыхъ производилось порознь: во 1) учитывалось количество азота, поступающаго въ почву съ атмосферными осадками; во 2) учитывалось количество азота, содержащагося въ грунтовой и въ рѣчной водѣ, т. е. въ водахъ, такъ или иначе просочившихся черезъ слой почвы и поглотившихъ часть почвеннаго азота; въ 3) производились наблюдения надъ содержаниемъ азота непосредственно въ пахатномъ слое почвы, при различныхъ культурныхъ условіяхъ и въ 4) учитывалось количество азота, скопляющагося въ почвѣ въ теченіе полного вегетационнаго періода въ условіяхъ вегетационнаго опыта, въ присутствіи и въ отсутствіи растений.

Разсмотримъ сначала данныя о содержаніи азота въ атмосферныхъ осадкахъ.

Наблюдения были начаты съ 1 апрѣля 1903 г. и непрерывно велись до 1 ноября 1905 г., т. е. въ теченіе трехъ вегетационныхъ періодовъ и двухъ зимъ (всего 30 мѣсяцевъ).

Осадки собирались съ помощью большого дождемѣра, установленнаго во дворѣ Метеорологической Станціи близъ нормальной будки и лизиметровъ. Отверстіе этого дождемѣра (шестиугольникъ съ гранями по 50 сант.) въ 15 разъ превышаетъ отверстие обыкновеннаго дождемѣра и слѣд. каждый миллиметръ осадковъ даетъ вмѣсто 50—750 гр. воды. Такое увеличеніе объема воды позволяло анализировать даже малые осадки, но въ дѣйствительности анализу подвергалась вода, полученная въ теченіи мѣсячнаго періода. Чтобы получить мѣсячную пробу атмосферной воды, подъ дождемѣромъ въ закрытомъ шкапикѣ устанавливались большія (въ 12—16 литровъ) стеклянныя бутылки, содержащія порошковатую сулему для предупрежденія нитрификации амміачнаго азота (по 1 гр. на каждый литръ емкости). Выпариваніе всего объема воды производилось лишь въ теченіе первыхъ шести мѣсяцевъ наблюдений (аналитикъ А. Н. Багоцкій); впослѣдствіи изъ воды, накопившейся въ теченіе мѣсяца, отбирались двѣ пробы по 2 или по 4 литра, одна выпаривалась послѣ фильтраціи и послѣ прибавленія 30 куб. сант. 25% сѣрной кислоты для опредѣленія *титра амміачнаго азота*, а другая проба, тоже профильтрованная, послѣ прибавленія 30 куб. сант. 10% ѣдкаго натра, выпаривалась для опредѣленія *титра нитратнаго азота*. Выпариванія производились въ отдѣльной кубовой комнатѣ на двухъ примусахъ въ большихъ фарфоровыхъ чашкахъ. Сгущенные растворы переносились временно въ реак-

тивные стеклянки въ $\frac{1}{4}$ литра съ притертыми стеклянными пробками и въ такомъ видѣ сохранялись до времени анализа, который производился одно- временно для всѣхъ пробъ, скопившихся въ теченіе года или полугода.

Въ теченіе зимнихъ мѣсяцевъ снѣгъ изъ большого дождемѣра переносился въ большой эмалированный желѣзный тазъ и послѣ стаиванія въ теплой комнатѣ вода переливалась въ бутылъ съ сулемой. Точныхъ опредѣленій объема атмосферной воды въ большомъ дождемѣрѣ не производилось, въ виду того, что предполагалось для вычисленія абсолютнаго количества связаннаго азота воспользоваться данными, полученными съ помощью обычнаго дождемѣра, удаленнаго отъ построекъ и снабженнаго Ниферовой защитой. Опредѣлялось лишь количество выпаренной воды для опредѣленія титра. Отгонъ амміака производился, въ виду возможности образованія амидортутныхъ соединений, по Loges съ прибавленіемъ цинковой пыли. Опредѣленія азотной кислоты производились по способу Сиверта, достаточно точному, въ виду отсутствія органическихъ веществъ. Отгонъ производился послѣ 4—12 часовъ возстановленія на холоду и продолжался не менѣе $\frac{1}{2}$ часа отъ начала полнаго кипѣнія. Для титрованія служилъ индикаторъ Kongoth, децинормальные растворы сѣрной кислоты и ѣдкаго натра. Титръ сѣрной кислоты провѣрялся по Шафготшу (выпариваніемъ въ платиновыхъ чашкахъ нѣсколькихъ порцій по 100 куб. сант. сѣрной кислоты послѣ прибавленія избытка амміака и взвѣшиваніемъ высушенной при 100° Ц. сѣрноамміачной соли; титръ ѣдкаго натра устанавливался по сѣрной кислотѣ).

Поправка на чистоту реактивовъ производилась съ помощью т. н. „холостыхъ отгоновъ“, порознь для опредѣленій NH_3 и для опредѣленій N_2O_5 . Поправки колебались отъ 0,5 до 1,0 куб. сант. децинормальной сѣрной кислоты. 1 куб. сант. H_2SO_4 соответствовалъ 1,4 миллиграмма азота. Обычно въ одномъ отгонѣ содержался азотъ изъ 4 литровъ воды.

Расчетъ титра производился на 1 литръ воды въ миллиграммахъ азота. Такъ какъ 1 мм. осадковъ соответствуетъ 10.925 литрамъ воды на каз. дес., то для полученія абсолютнаго количества азота, приходящагося на казенную десятину за извѣстный періодъ, достаточно умножить средній титръ этого періода на число миллиметровъ осадковъ даннаго періода, а полученное произведеніе на 10.925; чтобы далѣе отъ миллиграммовъ перейти къ пудамъ, слѣдуетъ полученное число миллиграммовъ раздѣлить на 16.385.000.

Въ нижеслѣдующей таблицѣ сопоставлены данныя о титрѣ азота (амміачнаго, нитратнаго и общаго количества), о количествѣ осадковъ и о числѣ дней съ осадками, начиная съ 1 апрѣля 1903 г. и кончая 1 октябремъ 1905 г. по новому стилю.

Вегетационные періоды можно считать съ 1 апр. по 1 октября; за этотъ періодъ различаются весьма рѣзко и формы атмосферныхъ осадковъ, почему мы и вывели среднія величины отдѣльно для 3 вегетационныхъ періодовъ (съ жидкими осадками) и для 2 зимнихъ періодовъ (съ твердыми осадками). Аналитики за вегет. періодъ 1903 г. А. Н. Багоцкій, съ 1 окт. 1903 по 1 ноября 1904 г. В. В. Винеръ и съ 1 ноября 1904 по 1 окт. 1905 г. А. В. Вельяминовъ-Зерновъ.

Титръ азота въ атмосферныхъ осадкахъ.

МѢСЯЦЫ ПО НОВОМУ СТ.		Число дней съ осадками.	Сумма осадковъ.	Титръ азота.		
				NH ³ .	N ² O ⁵ .	Всего.
1903 годъ.	Апрѣль	14	35,2	1,13	0,71	1,84
	Май	16	86,2	0,69	0,67	1,36
	Іюнь	13	60,2	1,20	0,30	1,50
	Іюль	14	125,5	1,25	0,34	1,59
	Августъ	14	80,4	1,11	0,34	1,45
	Сентябрь	6	7,7	1,54	1,59	3,13
	Октябрь	21	71,8	0,57	0,57	1,14
	Всего за вегетац. періодъ 1903 г.	98	467,0	1,07	0,65	1,72
	Ноябрь	17	33,8	1,17	0,56	1,73
	Декабрь	7	3,2	1,08	0,64	1,72
1904 годъ.	Январь	13	12,7	1,24	0,59	1,83
	Февраль	19	17,0	1,01	1,43	2,44
	Мартъ	14	9,7	0,90	1,96	2,86
	Всего за зимній періодъ 1903/4 г.	70	76,4	1,08	1,03	2,11
	Апрѣль	9	17,9	1,41	1,25	2,66
	Май	16	24,4	0,80	0,38	1,18
	Іюнь	15	40,1	1,03	0,81	1,84
	Іюль	23	56,7	0,80	0,50	1,30
	Августъ	15	21,0	0,96	1,38	2,34
	Сентябрь	7	26,8	0,68	0,27	0,95
	Октябрь	13	55,5	0,45	0,52	0,97
	Всего за вегетац. періодъ 1904 г.	98	242,4	0,88	0,73	1,61
	Ноябрь	19	34,1	0,27	0,59	0,86
	Декабрь	22	33,2	0,04	0,90	0,94
1905 годъ.	Январь	12	7,1	0,12	1,39	1,51
	Февраль	9	3,2	0,50	?	—
	Мартъ	6	11,6	1,30	1,51	2,81
	Всего за зимній періодъ 1904/5 г.	68	89,2	0,45	1,10	1,55
	Апрѣль	15	52,9	0,57	0,81	1,38
	Май	3	4,1	1,48	1,09	2,57
	Іюнь	5	18,7	?	0,74	—
	Іюль	13	43,1	0,35	2,00	2,35
	Августъ	12	72,6	3,00	2,07	5,07
	Сентябрь	21	129,2	2,14	2,42	4,56
	Октябрь	18	86,4	2,31	1,45	3,76
	Всего за вегетац. періодъ 1905 г.	87	407,0	1,64	1,51	3,15

Въ виду того, что установить зависимость отъ метеорологическихъ условий на мѣсячныхъ колебаніяхъ титра чрезвычайно трудно, мы ограничимся суммарнымъ подсчетомъ общаго количества азота, поступившаго въ почву въ теченіе семимѣсячнаго вегетаціоннаго періода за три года:

	Сумма осадковъ.	Т и т р ъ . NH ³ N ² O ⁵ общ. к. N	Приходъ азота въ граммахъ на к. д.
1903 г.	467,0	1,07 + 0,65 = 1,72	8.775 или 0,53 пуд.
1904 „	242,4	0,88 + 0,73 = 1,61	4.260 „ 0,26 „
1905 „	407,0	1,64 + 1,51 = 3,15	14.005 „ 0,85 „
Въ среднемъ за 3 года	= 372	1,20 + 0,96 = 2,16	8.785 „ 0,54 „

Наименьшая прибыль азота соответствуетъ самому холодному году (1904), всего около 10 фунт. на каз. дес., а наибольшая прибыль—34 ф. на к. д. приходится на самый жаркій 1905 годъ, сопровождавшійся весьма дождливой осенью. Въ среднемъ за три года съ атмосферными осадками въ почву поступало въ теченіе вегетаціоннаго періода около 1/2 пуда азота на каз. дес. Эта цифра нѣсколько превышаетъ соответствующую цифру, полученную на южной границѣ черноземной полосы Россіи—Плотнянской Опытной Станціи (10 фунт. азота), но мало отличается отъ двадцатилѣтней средней величины, выведенной въ Парижѣ Обсерваторіей Монсури. За 7 мѣсяцевъ вегетаціоннаго періода этой Обсерваторіей установленъ слѣдующій средний титръ амміачнаго и нитратнаго азота (см. Annuaire de l'Observatoire Municipal de Paris pour l'année 1899, содержащій описаніе способовъ изслѣдованія):

въ 1 литрѣ амміачнаго азота — 1,8 миллигр.
„ „ нитратнаго „ — 0,7 „ „
„ „ всего „ 2,5 миллигр.

Сумма осадковъ за 7 мѣс. вегет. періода—347 миллиметровъ.

Количество азота, попадающего на 1 каз. дес.—9.483 гр. или 23,2 ф. (0,58 пуд.). Сравнивая титры Монсури съ соответствующими титрами Шатиловской Станціи, замѣчаемъ, что они отличаются главнымъ образомъ въ отношеніи амміачнаго азота, содержаніе котораго въ Парижской атмосферѣ, очевидно, должно быть выше (въ среднемъ на 0,6 миллигр. на литръ или 50%). Плотнянская Опытная Станція также установила болѣе низкій титръ амміачнаго азота, нежели Обсерваторія Монсури. Въ среднемъ за 5 лѣтъ (1900—1904) Плотнянская Станція за все 12 мѣсяцевъ года установила калориметрическимъ способомъ для амміачнаго азота 0,93 миллигр. въ литрѣ (1,132 м. амміака) и 0,05 миллигр. нитратнаго азота (0,191 HNO³ + 0,029 HNO²), вмѣстѣ—0,98 или при 415 мм. осадковъ 4445 грам. или 0,27 пуд. на каз. дес.—Ненормально низкимъ въ наблюденіяхъ Плотнянской Станціи является титръ нитратнаго азота (0,05 вмѣсто 0,7 двадцатилѣтней средней Монсури). Напротивъ, въ наблюденіяхъ Шатиловской Станціи титръ нитратнаго азота оказывается ненормально высокимъ (отъ 0,65 до 1,51), что отчасти можетъ быть приписано неточности примѣненнаго метода изслѣдованія (способъ Сиверта, вмѣсто болѣе точнаго способа Шлезинга или видоизмѣненнаго спо-

соба Пелуза, примѣнявшагося на обсерваторіи Монсури). Трудно предположить возможность перехода части амміачнаго азота въ нитратный во время хранения осадковъ, въ виду того, что бутылки всегда снабжались достаточнымъ количествомъ сулемы. Отмѣтимъ далѣе нѣсколько отрывочныхъ наблюдений, сдѣланныхъ въ отношеніи титра грозовыхъ осадковъ, снѣговой и полой воды.

Въ 1903 г. 21—24 іюля въ теченіе четырехъ дней выпало свыше 100 миллиметровъ осадковъ, сопровождаемыхъ высокой температурой (среднія суточные около 20° Ц.) и сильными грозами. Въ одинъ изъ этихъ дней (22 іюля н. ст.) осадки — 49,2 мм. были собраны отдѣльно и подвергнуты химическому изслѣдованію. Найдено амміачнаго азота—0,89 и нитратнаго—0,66, а всего азота—1,55 миллигр. въ литрѣ. Для прочихъ осадковъ того же мѣсяца титръ амміака былъ выше (1,40), а титръ азотной кислоты напротивъ ниже (0,16); смежные мѣсяцы іюнь и августъ тоже дали болѣе высокій титръ амміака (1,20 — 1,11) и болѣе низкій титръ азотной кислоты (0,30—0,34). Такимъ образомъ, вліяніе грозы въ смыслѣ увеличенія титра азотной кислоты въ данномъ случаѣ неоспоримо, тѣмъ болѣе, что оно могло быть сильно парализовано обиліемъ осадковъ.

8-го апрѣля 1904 г. былъ собранъ весь снѣжный покровъ на $\frac{4}{10}$ полѣ съ площади желѣзной рамы 50 × 60 сант. 5 литровъ снѣговой воды были употреблены для анализа. Титръ амміачнаго азота—0,59 м., нитратнаго азота — 1,96 м. Такимъ образомъ, въ снѣговой водѣ титръ азотной кислоты оказался втрое выше титра амміака. То же самое въ еще болѣе рѣзкой степени повторилось и при изслѣдованіи полой воды, пробы которой были взяты въ главной балкѣ изъ запруды въ самомъ началѣ половодья 31 марта и въ концѣ половодья—11 апрѣля.

Титръ.	Амміачн. N	Нитратн. N	Всего	Сухой остатокъ 1 литра.
Въ началѣ половодья . . .	2,31	4,45	6,76	102 миллигр.
Въ концѣ половодья. . . .	0,67	2,35	3,02	150 „

Общее содержаніе азота въ полой водѣ оказалось весьма высокимъ, значительно превышающимъ нормальный титръ въ атмосферныхъ осадкахъ и въ частности въ снѣговой водѣ. Это обстоятельство, несомнѣнно, указываетъ на то, что съ полой водой уносится часть азотистыхъ соединений изъ поверхностнаго слоя почвы, не смотря на мерзлое состояніе почвы въ періодъ половодья. Въ началѣ половодья содержаніе азота оказалось вдвое выше, чѣмъ въ концѣ половодья, а отношеніе нитратнаго азота къ общему количеству азота къ концу половодья напротивъ возросло (съ 66% до 77%), хотя въ обоихъ случаяхъ нитратнаго азота оказалось больше, чѣмъ амміачнаго, какъ и въ снѣговой водѣ (въ лѣтнихъ атмосферныхъ осадкахъ, т. е. въ дождевой водѣ преобладаетъ напротивъ амміачный азотъ). Приведенныя данныя во всякомъ случаѣ даютъ полное основаніе къ тому, чтобы при исчисленіи прихода связаннаго азота считаться исключительно съ осадками вегетационнаго періода. Азотъ, содержащійся въ зимнихъ осадкахъ, минуетъ почву, попадая непосредственно въ ручьи и рѣки.

Разсмотримъ далѣе аналогичныя данныя, относящіяся къ грунтовой и къ рѣчной водѣ.

Пробы грунтовой воды ежемѣсячно отбирались изъ колодца, находящагося около Лабораторіи (черезъ трубу, служащую для наполненія водозонныхъ бочекъ, а не изъ бака). Для каждого опредѣленія отфильтровывалось и выпаривалось по 4 литра воды. Пробы рѣчной воды отбирались ежемѣсячно въ двухъ пунктахъ Новосильскаго уѣзда — изъ рѣки Раковки, притока Зуши, въ селѣ Мохомѣ (выше Моховскаго питомника и парка) и изъ рѣки Зуши, притока Оки, близъ гор. Новосили, выше города по теченію у мельницы, расположенной близъ Сокольскаго моста (на Ефремовскомъ трактѣ). Въ обоихъ случаяхъ пункты, въ которыхъ отбиралась проба, были расположены вдали отъ селеній (считая вверхъ по теченію—около 2-хъ верстъ) и не загрязнялись водопоями и мочкой конопли. Однако, по теченію обѣихъ рѣкъ селенія расположены такъ часто, притомъ обѣ рѣки настолько маловодны, что вполне освободиться отъ вліянія населенныхъ мѣстъ, конечно, не было возможности. Обѣ рѣки берутъ начало въ Новосильскомъ уѣздѣ и протекаютъ въ мѣстности съ типичной черноземной почвой, въ нѣкоторыхъ случаяхъ непосредственно покрывающей девонскіе известняки, подстилающіе русла мѣстныхъ рѣкъ.

Грунтовая вода образуется въ наиболѣе высокихъ степныхъ плато фильтраціей атмосферныхъ водъ черезъ толстый слой лессовиднаго суглинка и диллювіальнаго краснаго песка, являющагося наиболѣе близкимъ къ поверхности водоноснымъ слоемъ (водоупорнымъ слоемъ являются тонкія прослойки пластичной синей глины или даже желѣзняковый хрящъ оршштейноваго горизонта).

Буровыя скважины, произведенныя на Опытной Станціи и въ Щигровскомъ лѣсу на ровныхъ плато, обнаруживаютъ въ общихъ чертахъ слѣдующую послѣдовательность въ напластованіяхъ:

- 1) черноземъ, горизонты А + В — до 80 сант.;
- 2) слабоокрашенный (при высыханіи темнѣющій) лессовидный суглинокъ, не вскипающій и не содержащій журавчиковъ, но пронизанный кротовинами и корнями—до 125 сант.;
- 3) типичный свѣтложелтый лессовидный суглинокъ съ журавчиками и известковыми жилками до 250—300 сант., сильно вскипающій;
- 4) лессовидный суглинокъ болѣе песчанистый и темнѣе окрашенный, съ буроватыми желѣзистыми пятнами, слабо или вовсе не вскипающій до 300—400 сант.;
- 5) диллювіальный мелкій красноватожелтый песокъ съ бурыми пятнами желѣзистыхъ соединений отъ 3 до 5 метровъ;
- 6) пластичная сизая глина съ прослойками крупнозернаго кирпично-краснаго песка, цементированнаго желѣзомъ, обыкновенно не ближе 5 мет., слой небольшой мощности, переходящій вновь въ крупнозерный темнубурый кварцевый песокъ; иногда въ песчаномъ слоѣ попадаются сплошныя плиты оршштейна или желѣзняковый щебень, непроницаемый для воды и буровыхъ инструментовъ.

Наблюденія надъ содержаніемъ азота въ грунтовой и рѣчной водѣ начаты съ 1 іюня н. ст. въ 1903 г. и закончены 1 іюля 1905 г.

Анализъ грунтовой и рѣчной воды.

СРОКИ НАБЛЮДЕНІЯ ПО НОВОМУ СТИЛЮ.	Т и т р ъ а з о т а.									Сухой остатокъ.		
	Колодезь.			р. Раковка.			р. Зуша.			Колодезь.	р. Раковка.	р. Зуша.
	NH ³ .	N ² O ⁵ .	Всего.	NH ³ .	N ² O ⁵ .	Всего.	NH ³ .	N ² O ⁵ .	Всего.			
1903 годъ.												
1 іюня	0,39	7,19	7,58	—	—	—	0,21	0,77	0,98	—	200	—
1 іюля	0,98	7,75	8,73	—	—	—	0,56	0,67	1,23	303	200	—
1 августа	0,39	7,95	8,34	0,25	0,34	0,59	0,10	0,30	0,40	324	168	—
1 сентября.	—	—	—	0,21	0,35	0,56	0,21	0,49	0,70	400	230	340
1 октября	—	—	—	0,31	0,60	0,91	0,42	?	—	—	190	260
1 ноября	—	—	—	0,28	1,12	1,40	0,07	0,84	0,91	—	230	190
1 декабря	—	—	—	0,07	0,11	0,18	0,11	?	—	—	270	290
1904 годъ.												
1 января	—	—	—	0,03	3,37	3,40	0,00	1,75	1,75	—	300	320
1 февраля	0,00	5,75	5,75	0,07	1,89	1,96	0,03	5,33	5,36	260	310	300
1 марта	0,00	5,44	5,44	0,07	1,64	1,71	0,00	1,96	1,96	270	290	270
1 апрѣля	0,00	9,61	9,61	0,25	4,63	4,88	0,10	3,82	3,92	270	270	280
1 мая.	0,14	10,07	10,21	0,25	4,03	4,28	0,32	1,82	2,14	290	310	410
1 іюня	0,07	11,30	11,37	0,21	2,90	3,11	0,10	2,84	2,94	330	180	220
Всего за 1903/4 годъ.	0,25	8,20	8,45	0,18	1,91	2,09	0,15	1,87	2,02	306	242	288

1904 годъ.												
1 іюля	0,03	11,87	11,90	0,21	2,67	2,88	0,25	3,20	3,45	290	240	190
1 августа	0,07	12,13	12,20	—	—	—	—	—	—	340	190	280
1 сентября	0,03	13,90	13,93	0,32	2,56	2,88	0,21	2,77	2,98	270	240	250
1 октября	0,03	12,13	12,16	0,21	3,02	3,23	0,07	2,28	2,35	230	260	150
1 ноября	0,26	8,34	8,60	0,07	3,43	3,50	0,07	3,22	3,29	320	300	250
1 декабря	—	—	—	0,19	0,81	1,00	0,22	0,98	1,20	250	290	510
1905 годъ												
1 января	0,22	8,69	8,91	0,12	1,77	1,89	0,08	2,22	2,30	260	280	270
1 февраля	0,39	7,65	8,04	0,19	3,50	3,69	0,12	1,67	1,79	400	280	290
1 марта	0,32	7,30	7,62	0,28	2,04	2,32	0,32	1,67	1,99	—	—	—
1 апрѣля	0,53	9,89	10,42	0,36	2,29	2,65	0,74	1,33	2,07	270	240	280
1 мая	0,32	1,60	1,92	0,26	0,91	1,17	0,32	0,74	1,06	—	—	—
1 іюня	0,05	3,50	3,55	0,19	0,84	1,03	0,26	0,91	1,17	—	—	—

Пробы воды профильтровывались и выпаривались также, какъ при анализѣ атмосферныхъ осадковъ. Но кромѣ того въ грунтовой и рѣчной водѣ опредѣлялся еще общій вѣсъ сухого остатка (выпариваніемъ въ платиновой чашкѣ 1 литра воды и высушиваніемъ остатка въ воздушной банѣ при 100° Ц.).

Лѣтомъ 1903 г., когда впервые было обнаружено высокое содержаніе нитратнаго азота въ колодезной водѣ, возникло предположеніе, что вода загрязняется выгребной ямой, расположенной на разстояніи 10 саж. съ сѣверной стороны зданія Лабораторіи, хотя поверхность имѣла склонъ въ другую балку (колодезь расположенъ на крутомъ берегу т. н. лабораторнаго вершка, а выгребная яма на берегу главной балки). Выгребъ былъ совершенно уничтоженъ осенью 1903 г.; однако наблюденія 1904 г. показали, что предположеніе (само по себѣ мало вѣроятное по рельефнымъ условіямъ) было неосновательно. Въ 1904 г. содержаніе нитратовъ колебалось отъ 5 до 15 миллиграммовъ (въ среднемъ 10 мил.). Содержаніе амміачнаго азота, вообще очень незначительное, отчасти могло быть преувеличено на счетъ азота органическихъ веществъ, присутствіе которыхъ въ колодезной водѣ замѣтно обнаруживалось появленіемъ запаха при продолжительномъ храненіи воды. Впрочемъ, количественно этотъ источникъ погрѣшности являлся весьма ничтожнымъ, такъ какъ сухой остатокъ отъ выпариванія нѣсколькихъ литровъ воды имѣлъ лишь слегка желтоватую окраску.

Присматриваясь къ измѣненіямъ титра нитратнаго азота въ колодезной водѣ по мѣсяцамъ, замѣчаемъ, что онъ нѣсколько возрастаетъ въ теченіи осеннихъ мѣсяцевъ, когда, несомнѣнно, и совершается главное движеніе атмосферной воды вглубь и выщелачиваніе нитратовъ почвы, и напротивъ достигаетъ минимума въ теченіи наиболее холодныхъ мѣсяцевъ (января и февраля), отличающихся въ то же время наиболее глубокимъ стояніемъ грунтовой воды. Еще болѣе рѣзкое паденіе титра замѣчается въ теченіи лѣтнихъ мѣсяцевъ 1905 г., отличавшихся засушливымъ характеромъ.

Въ измѣненіи титра рѣчной воды замѣчаются два минимума: одинъ соотвѣтствуетъ наиболее холоднымъ мѣсяцамъ (декабрь, январь, февраль), какъ и въ грунтовой водѣ, а другой минимумъ приходится на наиболее теплые мѣсяцы (іюнь, іюль, августъ), когда процессъ выщелачиванія почвы достигаетъ минимума, а расходъ нитратовъ напротивъ достигаетъ максимума, вслѣдствіе потребленія ихъ со стороны растений и микроорганизмовъ, населяющихъ рѣчную воду. Максимумъ титра нитратнаго азота достигаетъ однако не осенью (какъ въ грунтовой водѣ), а весной, вѣроятно, за счетъ нитратовъ полой воды. Указанныя законосообразности впрочемъ не вполне выдержаны, благодаря случайнымъ колебаніямъ и недостаточной продолжительности періода наблюденія, главнымъ же образомъ благодаря сравнительно малой амплитудѣ титра рѣчной воды по сравненію съ соотвѣтствующей амплитудой колодезной воды. Интересно отмѣтить, что средній титръ нитратнаго азота въ обѣихъ рѣкахъ одинаковъ (2 mgr.) и близко соотвѣтствуетъ среднему титру, установленному десятилѣтними наблюденіями (1887—1897) Обсерваторіей Монсури для рѣки Сены (2,2 mgr.). Такимъ образомъ, своеобразныя почвенныя условія черноземной области какъ будто не накладываютъ никакого отпечатка на азотный балансъ въ рѣчной водѣ, тогда какъ на грунтовой водѣ обиліе нитратовъ въ почвѣ отражается весьма рѣзко.

Даже общій вѣсъ сухого остатка для рѣкъ черноземнаго района весьма мало превосходитъ соотвѣтствующій остатокъ рѣчной воды, изслѣдованной на 6 станціяхъ въ Парижѣ (для Раковки 250 mgr., для Зуши — 281 mgr., для Сены 238—293 mgr.).

Сравнивая титръ азота въ атмосферныхъ осадкахъ, въ грунтовой и въ рѣчной водѣ, замѣчаемъ весьма характерныя и рѣзкія различія: наиболее высокій титръ азота характеризуетъ, конечно, грунтовую воду, но и рѣчная вода почти вдвое превосходитъ атмосферную воду въ отношеніи нитратнаго азота (2 mgr. вмѣсто 1); за то въ отношеніи амміачнаго азота наблюдается какъ разъ обратная послѣдовательность: наиболее высокій титръ амміачнаго азота характеризуетъ дождевую воду (въ меньшей степени снѣговую), въ грунтовой водѣ содержатся лишь слѣды амміачнаго азота (вѣрнѣе азота органическихъ веществъ); въ рѣчной водѣ титръ амміачнаго азота находится на томъ же или еще низшемъ уровнѣ, чѣмъ въ грунтовой водѣ (колебанія объясняются, конечно, загрязненіемъ рѣчной воды въ населенныхъ мѣстахъ, а осенью и мочкой конопли). Что касается сухого остатка грунтовой и рѣчной воды, то онъ оказался почти одинаковымъ, причемъ измѣненія въ вѣсѣ сухого остатка по мѣсяцамъ не представляютъ ничего постоянного и характернаго.

Изслѣдованіе сухого остатка колодезной воды, накопленнаго изъ 12 литровъ въ теченіе 12 мѣсяцевъ 1904 г., показало, что главной составной частью является известь (36,2%), глиноземъ (7,1%) и магнезія (3,0%). Нерастворимый въ царской водкѣ остатокъ по вѣсу составлялъ 6,9%. Эти данныя вполне объясняются тѣмъ, что грунтовые воды профильтровываются черезъ известковую материнскую породу (лессовидный суглинокъ).

Не касаясь данныхъ, относящихся къ содержанію азота въ лизиметрическихъ, т. е. дренажныхъ водахъ, въ виду того, что наблюденія надъ дренажными водами были начаты лишь осенью 1905 г., когда впервые во всѣхъ лизиметрахъ наблюдалось образованіе дренажной воды, мы обратимся къ даннымъ, характеризующимъ содержаніе азота въ пахатномъ слоѣ чернозема.

Изслѣдованію подвергались всѣ образцы, собранные осенью 1904 г. съ различныхъ полей. Для приготовленія вытяжекъ служила пылеватая часть почвы, прошедшая при структурномъ анализѣ образцовъ черезъ сито съ отверстіями въ 1 мм. и составлявшая о. ч. свыше $\frac{1}{3}$ всего образца. Для опредѣленія амміачнаго азота отвѣшивалось 105 граммовъ воздушно-сухой почвы (5 гр. набавлялось на гигроскопическую влагу); отвѣшенная почва пересыпалась въ полулитровый мѣрный цилиндръ съ притертой пробкой и обливалась 500 к. с. слабой соляной кислоты (1 литръ кислоты уд. в. 1,19 на 4 литра воды). Черезъ двое сутокъ, изъ которыхъ въ теченіи первыхъ сутокъ почва часто встряхивалась, а въ теченіи вторыхъ сутокъ вытяжка отстаивалась для возможно большаго освѣтленія, сифономъ сливалось 250 к. с. соотвѣтствующихъ 50 граммамъ сухой почвы. Послѣ фильтрованія вытяжки и прибавленія 100 к. с. крѣпкой щелочи производился отгонъ амміака въ децинормальный растворъ сѣрной кислоты.

Для опредѣленія нитратнаго азота отвѣшивалось 1.050 гр. воздушно-сухой почвы, почва обливалась 1.450 к. с. дистиллированной воды съ при-

бавленіємъ 2 гр. порошковой сулемы. Въ теченіи первыхъ сутокъ бутылки съ водными вытяжками часто встряхивались; на вторые сутки послѣ 12 час. отстоя прибавлялось для болѣе полного освѣтленія 10 к. с. 50% раствора хлористаго кальція, а по истеченіи еще 12 часовъ сифономъ сливалось 500 к. с. свѣтлой водной вытяжки, соответствовавшихъ 333 гр. сухой почвы. Послѣ прибавленія 30 к. с. 10% щелочи вытяжка выпаривалась до объема въ 50—100 к. с. на керосиновомъ примусѣ и затѣмъ производился отгонъ по способу Сиверта. Полученныя данныя перечислялись на миллиграммы азота по отношенію къ 1000 граммамъ сухой почвы.

Кромѣ пробъ, взятыхъ осенью 1904 г., были изслѣдованы также пробы, служившія для вегетаціонныхъ опытовъ 1905 г. и взятые — частью весной, частью лѣтомъ 1905 года.

Сопоставляемъ всѣ полученные данныя въ одной таблицѣ (стр. 55—56).

Содержаніе азота въ почвенныхъ вытяжкахъ осенью 1904 г. колебалось отъ 60 до 160 mgr. на 1000 гр. сухой почвы, при чемъ на долю амміачнаго азота приходилось отъ 20 до 75 mgr., а на долю нитратнаго азота отъ 20 до 110 mgr. Титръ амміачнаго азота вообще представляетъ гораздо большее постоянство, нежели титръ нитратнаго азота. Содержаніе нитратовъ за то обнаруживаетъ болѣе тѣсную зависимость отъ культурныхъ условий, хотя зависимость эта къ концу вегетаціоннаго періода настолько усложняется, что установить ее на основаніи однократнаго обслѣдованія, конечно, нѣтъ возможности. Даже вліяніе паровой обработки и навознаго удобренія или вліяніе двухлѣтней клеверной культуры далеко не выясняется на основаніи приведенныхъ данныхъ, не смотря на то, что почвенные образцы были собраны съ весьма большого числа пунктовъ каждаго поля (10—20). Возможно впрочемъ, что нѣкоторое измѣненіе въ содержаніи нитратовъ происходило въ теченіи высушиванія большихъ почвенныхъ пробъ на полѣ (пробы растигались на межахъ слоемъ въ 1—2 вер., какъ на току и лежали на солнцѣ въ теченіе нѣсколькихъ дней). Болѣе точное представленіе дало бы опредѣленіе нитратовъ тотчасъ велѣдъ за полученіемъ средней пробы, безъ высушиванія, однако химическія работы въ лабораторіи были доступны персоналу Станціи лишь въ теченіе зимнихъ мѣсяцевъ, а потому приходилось всѣ пробы приводить въ воздушно-сухое состояніе. Въ этомъ отношеніи выдѣляются только пробы 1905 года, изслѣдованныя вскорѣ послѣ собиранія пробъ и высушенныя, благодаря жаркому засушливому лѣту, въ болѣе короткій періодъ, чѣмъ осеннія пробы 1904 г.

Проба, взятая весной съ чернаго пара (въ 1904 г. занятаго неудавшимся пропашнымъ посѣвомъ конопли), обнаруживаетъ, что содержаніе азота и въ особенности нитратовъ въ пахатномъ слоѣ значительно выше, чѣмъ въ подпахатномъ слоѣ (4—8 вер.). То же самое повторяется на паровыхъ поляхъ въ срединѣ іюня и въ началѣ августа, однако не на нитратномъ, а на амміачномъ азотѣ. Сравнивая содержаніе азота въ пару въ срединѣ іюня и въ началѣ августа, замѣчаемъ нѣкоторый приростъ только въ пахатномъ слоѣ (въ экономич. трехпольи съ 173 до 327 миллигр., на крест. трехпольи съ 121 до 159 mgr.), въ подпахатномъ слоѣ замѣчается на-противъ значительная убыль азота (съ 135 до 116 и съ 98 до 68 mgr.). Приростъ происходитъ преимущественно въ нитратномъ азотѣ (съ 47 до

Содержаніе амміачнаго и нитратнаго азота въ пахатномъ слоѣ при различныхъ культурныхъ условіяхъ.

КУЛЬТУРНЫЯ УСЛОВІЯ.		Обозначеніе поля.	Содержаніе азота.		
			NH ³ .	N ² O ⁵ .	Всего.
Пробы, взятые осенью 1904 года.					
1.	Эконом. трёхполье (25 саж. отъ вала). Паръ .	1/ш	42,1	55,6	97,7
2.	» » Рожь .	3/ш	56,1	31,6	87,7
3.	» » Овесъ .	2/ш	53,3	82,5	135,8
	Среднія	—	50,3	56,6	107,0
4.	» (5 саж. отъ вала). Паръ .	1/ш	50,5	106,9	157,4
5.	» » Рожь .	3/ш	44,9	34,5	79,4
6.	» » Овесъ .	2/ш	42,1	52,6	94,7
	Среднія	—	45,8	64,7	110,5
7.	Крестьянск. трёхполье. Паръ	2/ш	43,4	20,6	64,0
8.	» Рожь	3/ш	61,7	62,7	124,4
9.	» Овесъ	1/ш	46,3	61,9	108,2
	Среднія	—	50,5	48,4	98,9
10.	Крест. над. земля. Сошн. прѣсн. пол. пара .	А. Синиц.	26,7	48,4	75,1
11.	» Сошн. навозн. пол. пара .	Д. Шлак.	29,5	36,2	65,7
12.	» Плужн. мелк. прѣсн. пара .	Б. Макс.	22,5	80,0	102,5
13.	» Плужн. глуб. прѣсн. пара .	К. Кузн.	30,9	53,9	84,8
14.	Паръ Щигровск. поля Моховск. Экономіи .	—	25,3	62,3	87,6
15.	Овсяное жниво на Щигровск. полѣ Моховск. Экономіи 25 саж. отъ лѣса	—	39,3	50,5	89,8
16.	Овсяное жниво на Щигровск. полѣ Моховск. Экономіи 5 саж. отъ лѣса	—	39,3	38,7	78,0
17.	Восьмиполье. Пропашн. пос. ржи 12 в. междур.	2/vш	39,3	49,7	89,0
18.	» » 12 в. лента .	2/vш	36,4	32,4	68,8
19.	» Пропашн. пос. оз. пшен. междур.	6/vш	21,8	41,6	63,4
20.	» » лента .	6/vш	29,5	28,4	57,9
21.	» Пропашн. пос. овса междурядье .	8/vш	42,1	42,1	84,2
22.	» » лента . . .	8/vш	58,9	54,5	113,4
23.	» Картофельный паръ прѣсный .	7/vш	36,5	31,1	67,6
24.	» » навозный .	7/vш	75,8	33,2	109,0
25.	» Гречиха разбросный посѣвъ .	3/vш	36,0	37,0	73,0
26.	Шестиполье. Рожь прѣсная	6/vi	42,6	50,9	93,5
27.	» Рожь навозная	6/vi	70,1	32,8	102,9
28.	» Овесъ съ клеверомъ	5/vi	58,6	18,5	77,1

КУЛЬТУРНЫЯ УСЛОВІЯ.	Обозначеніе поля.	Содержаніе азота.		
		NH ³ .	N ² O ⁵ .	Всего.
29. Шестиполье. Клеверъ первогодній	4/vi	67,1	39,6	106,6
30. » Клеверъ второгодній	3/vi	40,1	74,8	114,9
31. » Овесъ по клеверному пласту	2/vi	39,3	62,3	101,6
32. » Паръ прѣсный	1/vi	30,9	34,2	65,1
33. » Паръ навозный	1/vi	53,3	96,8	149,1
34. Десятиполье. Овесъ съ клеверомъ	10/x	54,7	45,6	100,3
35. » Клеверъ первогодній	9/x	33,7	38,7	72,4
36. » Клеверъ второгодній	8/x	23,9	45,5	69,4
37. » Просо по клеверному пласту	7/x	46,2	35,8	82,0
38. » Чирокъ	4/x	34,6	39,1	73,7
39. Конопляникъ старый удобренный	Д. Мит.	54,7	101,0	155,7
40. Конопляникъ новый (послѣ цѣлины)	К. Кузн.	44,9	73,4	118,3
41. Просо по свальному гребню (ярко зеленое)	бл. 6/viii	61,7	43,4	105,1
42. Просо по разѣмной бороздѣ (желтое)	бл. 6/viii	47,7	51,4	99,1
Пробы, взятыя весной и лѣтомъ 1905 г.				
43. Черный паръ 1 мая. Слой 0—4 вер.	3/x	156,3	61,8	218,1
44. » 4—6 вер.	3/x	174,1	30,6	204,7
45. » 6—8 вер.	3/x	138,2	39,5	177,7
46. Паръ эк. трехполья 20 іюня. Слой 0—4 вер.	2/iii	126	47	173
47. » 4—8 вер.	2/iii	83	52	135
48. Паръ крест. трехполья 20 іюня. Слой 0—4 вер.	1/iii	95	26	121
49. » 4—8 вер.	1/iii	65	33	98
50. Паръ крест. над. земли 20/vi. Плужн. глубок. взметъ	К. Кузн.	80	36	116
51. » Сошн. мелк. взм.	Д. Шлак.	76	45	121
52. » Тоже др. полоса	Д. Шлак.	68	32	100
53. Паръ эк. трехполья 5 авг. Слой 0—4 вер.	2/iii	240	87	327
54. » 4—8 вер.	2/iii	25	91	116
55. Паръ крест. трехполья 5 авг. Слой 0—4 вер.	1/iii	80	79	159
56. » 4—8 вер.	1/iii	19	49	68
57. Паръ крест. над. зем. 5 авг. Гл. плуж. прѣсн.	К. Кузн.	83	66	149
58. » Мел. сош. прѣсн.	Д. Шлак.	224	58	282
59. » Мел. сош. др. пол.	Д. Шлак.	88	38	126
60. Шестиполье 11 авг. Овесъ съ клевер. (жниво)	6/vi	166	10	176
61. » Клеверъ первогодній	5/vi	66	34	100
62. » Клеверъ второгодній	4/vi	207	38	245

87 мгр. въ экон. трехполья и съ 26 до 79 мгр. въ крест. трехполья), но въ подпахатномъ слоѣ онъ парализуется убылью амміачнаго азота (83—25 и 65—19 мгр.), которая, вѣроятно, объясняется нитрификаціей и послѣдующимъ передвиженіемъ нитратовъ въ пахатный слой. Сравнивая—ко времени посѣва ржи — экономическое и крестьянское трехполья (паровыя поля), замѣчаемъ и въ 1904 и въ 1905 г. весьма значительный перевѣсъ въ содержаніи азота на экономическомъ пару, въ 1905 г. перевѣсъ достигъ 34 мгр. или 50%; въ 1905 г. — 168 мгр. или 100%, но въ отношеніи нитратовъ разницы не такъ рѣзки. Для различныхъ видовъ поздняго пастбищнаго пара различія въ количествѣ азота носятъ случайный характеръ. Вліяніе навознаго удобренія наиболѣе рельефно проявилось осенью 1904 г. на паровомъ полѣ (1/vi): приростъ азота достигаетъ 84 мгр., въ томъ числѣ нитратовъ 63 мгр. Въ этомъ отношеніи наблюденія Шатиловской Опытной Станціи приводятъ къ болѣе благоприятнымъ заключеніямъ, нежели аналогичныя наблюденія Ивановской Опытной Станціи (въ Харьковской губ. на черноземѣ), обнаруживая вообще болѣе энергичную нитрификаціонную способность Чорнозильскаго чернозема. — Въ суглинистомъ черноземѣ Ивановской Станціи (Пархомовское имѣніе Богодуховскаго у., Харьк. губ.), правда, содержится вдвое меньше гумуса (въ верхнихъ 8 вершкахъ, т. е. 35 сант. — 4,15% гумуса и 0,338% азота, тогда какъ черноземъ Шатиловской Станціи въ среднемъ для тѣхъ-же 35 сант. содержитъ 8,30% гумуса и 0,38% азота). Въмѣстѣ съ тѣмъ содержаніе нитратнаго азота (въ слоѣ 0—8 вер.) при паровой обработкѣ въ Пархомовскомъ имѣніи только въ рѣдкихъ случаяхъ поднималось выше 30 мгр., тогда какъ на поляхъ Шатиловской Станціи наблюдалось содержаніе до 100 мгр. и болѣе. Такимъ образомъ, въ смыслѣ быстроты накопленія нитратнаго азота черноземъ Шатиловской станціи въ нѣсколько разъ превосходитъ черноземъ Ивановской Станціи.

Вліяніе пропашной культуры могло быть обнаружено на двухъ озимыхъ поляхъ: содержаніе нитратовъ въ 12 вершковыхъ междурядіяхъ оказалось выше, чѣмъ въ 12 вер. лентахъ на 13—17 мгр. Вліяніе клеверной культуры осенью 1904 г. проявилось только въ шестипольномъ сѣвооборотѣ: общее содержаніе за 3 года возросло въ пахатномъ слоѣ съ 77 до 115 мгр. (въ томъ числѣ нитратнаго съ 18 до 75 мгр.). Въ 1905 г. на второгоднемъ клеверѣ тоже замѣчается накопленіе азота (съ 176 до 245 мгр.), хотя содержаніе нитратовъ въ виду засушливаго лѣта сократилось въ этомъ году вдвое (съ 75 до 38 мгр.). Во всякомъ случаѣ вліяніе клевера выразилось гораздо слабѣе вліянія паровой обработки.

Въ 1905 г. была сдѣлана попытка учесть общую прибыль азота, возможную при двухлѣтней клеверной культурѣ при условіи полного травостоя. Для этой цѣли въ началѣ августа на двухъ смежныхъ клеверныхъ поляхъ — 5/vi и 4/vi — были вынуты почвенныя глыбы глубиною до 30 сант. съ площади въ 0,3 кв. метра (50×60 сант.); квадраты накладывались въ пунктахъ, отличающихся вполне сомкнутымъ травостоемъ и нормальнымъ развитіемъ клевера; на пробной площади первогодняго клевера найдено 183 клеверныхъ куста, т. е. 610 на кв. метръ; на пробной площади второгодняго клевера — 223 клеверныхъ куста или 743 на 1 кв. м.

Съ большимъ трудомъ и возможной тщательностью корни клевера были

извлечены изъ почвы. Для этой цѣли почва сначала была сильно пересыщена водой (вся глыба опущена въ лохань съ водой), а затѣмъ по частямъ пропущена черезъ рѣшето съ частой металлической сѣткой. Начисто вымытые корни первогодняго клевера въ воздушно-сухомъ состояніи вѣсили 63,5 гр., что, въ виду содержанія 14,7% гигроскопической воды и при переводѣ на 1 кв. метръ—составить 184,5 гр. абсолютно сухой растительной массы. На второгоднемъ клеверѣ корневая масса вѣсила въ воздушно-сухомъ состояніи — 97,9 гр., а безъ 14,0% гигроскопической воды и при переводѣ на 1 кв. метръ — 286,2 гр. Содержаніе азота (по Кьельдалю) въ среднемъ изъ двухъ опредѣленій равнялось для первогодняго клевера—2,225% въ отношеніи къ абсолютно-сухой массѣ корней, а для второгодняго клевера—2,292%. Исходя изъ этихъ данныхъ, не трудно вычислить общую прибыль азота въ слѣ 0—30 сант. Къ концу перваго года пользованія клеверомъ эта прибыль достигаетъ 4,10 гр. на 1 кв. метръ или 2,73 пуд. азота на каз. дес. Къ концу втораго года пользованія клеверомъ—6,56 гр. или 4,38 пуд. азота на к. дес.

Хотя послѣдняя величина является уже весьма значительной, однако она составляетъ всего около одной трети той прибыли, которая связана съ навознымъ удобреніемъ, а слѣдовательно, въ смыслѣ поддержанія азотистаго равновѣсія, двухлѣтняя культура клевера не можетъ конкурировать съ навознымъ удобреніемъ, если только вопросъ о сохраненіи такого равновѣсія имѣетъ для чернозема какое-либо практическое значеніе. Во всякомъ случаѣ, наибольшее значеніе имѣютъ для даннаго чернозема условія реализаціи неисчерпаемаго запаса почвеннаго азота. Чтобы убѣдиться въ этомъ, достаточно сопоставить количество ежегодно образующагося въ пахатномъ слѣ амміачнаго и нитратнаго азота съ тѣмъ количествомъ, которое потребляется полевыми посѣвами. Даже въ такой неблагоприятный по влажности годъ, какъ 1905, въ пару за 2—3-мѣсячный періодъ (отъ взмета до посѣва озими) прибыль нитратнаго азота въ 4-вершковомъ пахатномъ слѣ достигла 40—50 мгр., что (при среднемъ вѣсѣ почвы въ 170 тыс. пуд. на каз. десятину) соответствуетъ удобренію въ 7 пуд. азота, тогда какъ обычное удобреніе селитрой не превышаетъ 3 пуд. азота (замѣтимъ, что по вычисленіямъ Ивановской Станціи прибыль азота въ 8 вер. слѣ за 2-мѣсячный періодъ парованія достигаетъ 60 пуд. селитры, т. е. 9 пуд. азота); если же принять въ расчетъ и амміачный азотъ, то прибыль азота выразится въ еще болѣе крупныхъ величинахъ.

Чтобы ближе выяснитъ, какъ велико можетъ быть накопленіе усвояемаго азота въ черноземѣ, изслѣдованію подвергались въ концѣ вегетаціоннаго періода и нѣкоторыя культуры вегетаціонныхъ опытовъ.

Въ 1903 г. наибольшій интересъ представляло сравненіе культуръ конопли, которыя поддерживались при различной почвенной влажности (объемный поливочный въ 600, 400, 300 и 200 куб. сант.), тѣмъ болѣе, что данный опытъ являлся повтореніемъ (въ тѣхъ же сосудахъ) аналогичнаго опыта 1902 г. и, слѣдовательно, вліяніе различныхъ степеней влажности продолжалось въ теченіи двухъ вегетаціонныхъ періодовъ. Контрольные сосуды безъ растений тоже служили два года. Другой причиной, побуждавшей остановиться на изслѣдованіи культуръ даннаго опыта, являлась возможность на-

блюденія надъ дѣйствіемъ навознаго удобренія. Двойное количество навоза (по 40 гр. воздушно сухого конскаго навоза на 1 сосудъ съ площадью въ 165 кв. сант. и съ 3.300 гр. почвы), было внесено въ іюнѣ 1902 г. подъ первый посѣвъ конопли.

Опредѣленіе амміачнаго и нитратнаго азота въ культурахъ 1903 г. производилось въ водяныхъ вытяжкахъ. Вся почва двухъ одноименныхъ сосудовъ вмѣстѣ съ дренажемъ изъ крупнаго кварцеваго песка пересыпалась въ объемистую бутылъ (12 л.) и приливалось такое количество дистиллированной воды, чтобы вмѣстѣ съ содержащейся въ почвѣ влагой получилось 8—9 литровъ. Половина этого объема сливалась по истеченіи двухъ сутокъ (для предупрежденія нитрификаціи прибавлялась сулема или растворъ ти-мола, а для освѣтленія вытяжки на вторые сутки прибавлялся хлористый кальцій). Одна порція вытяжки выпаривалась съ кислотой для опредѣленія амміачнаго азота, другая порція выпаривалась со щелочью для опредѣленія нитратнаго азота. Найденныя количества азота перечислялись на весь объемъ воды или на вѣсъ полнаго сосуда, а также на 1 килогр. сухой почвы.

Опыты съ коноплей 1902 и 1903 гг.

Въ 2 сосудахъ 6,6 килогр. чернозема.

КУЛЬТУРНЫЯ УСЛОВІЯ.	Всего найдено азота.			На 1000 гр. почвы.		
	NH ³ .	N ² O ⁵ .	Всего.	NH ³ .	N ² H ⁵ .	Всего.
1. Культуры безъ уд. Пол. по 600 к. с.	86	101	187	13	15	28
2. > Пол. по 400 к. с.	68	85	153	10	13	23
3. > Пол. по 300 к. с.	84	101	185	13	15	28
4. > Пол. по 200 к. с.	48	61	109	7	9	16
5. > Безъ растений.	212	273	485	32	41	73
6. Культ. съ 2 навоз. Безъ растений.	308	505	813	47	77	124
7. > Пол. по 600 к. с.	73	97	170	11	15	26
8. > Пол. по 400 к. с.	67	98	165	10	15	25
9. > Пол. по 300 к. с.	54	83	137	8	13	21
10. > Пол. по 200 к. с.	42	60	102	6	10	16

Въ данномъ опытѣ количество нитратовъ оказалось вообще весьма низкимъ, что объясняется, конечно, вліяніемъ растений, такъ какъ контрольные сосуды безъ растений обнаружили весьма значительный запасъ азота, почти соответствующій запасу паровыхъ полей. Малое содержаніе амміачнаго азота кромѣ того объясняется поглотительной способностью чернозема (въ полевыхъ образцахъ опредѣленія амміачнаго азота производились не въ водныхъ, а въ солянокислыхъ вытяжкахъ). Тѣмъ не менѣе вліяніе почвенной влажности проявилось на данныхъ по содержанію азота въ томъ же смыслѣ, какъ и на урожаяхъ конопли. Болѣе высокими урожаями конопли объяс-

няется и то обстоятельство, что въ удобренныхъ культурахъ содержаніе азота оказалось совершенно одинаковымъ съ неудобренными культурами; дѣйствительно, въ контрольныхъ сосудахъ безъ растений замѣчается весьма рѣзкая разниа въ содержаніи азота. На каждый килограммъ сухой почвы удобренныя культуры содержали на 50 мгр. больше азота, чѣмъ неудобренныя. Въ отношеніи внесеннаго навоза (на 1 культуру — 40 гр. сухого навоза, содержащаго 1,32% азота или 768 мгр.) такой приростъ азота составитъ 21% (168 мгр. отъ 768 мгр.). Такимъ образомъ, за два вегетаціонныхъ періода въ черноземѣ при умѣренной влажности (40% отъ влагоемкости) въ легко усвояемую форму перешла примѣрно $\frac{1}{3}$ часть навоза; въ дѣйствительности доля эта должна быть еще выше, если принимать въ расчетъ весь амміачный азотъ, такъ какъ въ водную вытяжку переходить, вѣроятно, лишь незначительная часть поглощеннаго почвой амміачнаго азота. Вліяніе почвенной влажности на нитрификацію прослѣжено было въ 1903 г. и на другомъ аналогичномъ опытѣ съ горохомъ. Соединяя одноименныя культуры, получимъ слѣдующія количества азота для четырехъ градацій влажности:

Опытъ съ горохомъ въ 1903 г.

Вѣсъ почвы 2 сосудахъ 6 килогр.

	Въ почвѣ найдено азота.			Въ урожаѣ.		Всего азота.	
	НН ³ .	Н ² О ⁵ .	Всего.	Вѣсъ урожая.	Азота въ урожаѣ.	Въ почвѣ и въ урожаѣ.	На 1000 гр. почвы всего азота.
Поливка по 600 к. с.	124	197	321	45 гр.	225	546	91
» по 400 к. с.	87	90	177	31 »	155	332	55
» по 300 к. с.	71	107	178	24 »	120	298	50
» по 200 к. с.	91	134	225	15 »	75	300	50

Содержаніе азота въ водной вытяжкѣ достигаетъ максимума при высшей влажности, но минимумъ приходится не на нижнюю, а на двѣ среднія степени влажности. Явленіе это объясняется рѣзкой разницей въ урожаяхъ гороха. Если принять среднее содержаніе азота въ растительной массѣ гороха въ 0,5%, то съ урожаемъ изъ почвы было извлечено отъ 225 до 75 миллиграммовъ азота сверхъ остатка, найденнаго въ концѣ вегетаціоннаго періода въ почвѣ. Суммируя обѣ величины, получимъ рядъ, правильно убывающій вмѣстѣ съ влажностью почвы, причемъ увеличеніе объема поливки съ 300 до 600 к. с. сопровождается почти двойнымъ, т. е. пропорціональнымъ увеличеніемъ количества азота (съ 298 до 546 мгр.), уменьшеніе же поливки съ 300 до 200 к. с. не отражается на количествѣ азота.

Аналогичную зависимость наблюдаемъ и въ 1904 г. на вегетаціонномъ опытѣ съ гречихой.

Опытъ съ гречихой въ 1904 году.

Вѣсъ почвы 2 сосудахъ 8565 гр.

	Въ почвѣ нитр. азота.	Вѣсъ урожая гречихи.	Въ урожаѣ азота.	Всего азота въ почвѣ и въ урож.	На 1000 гр. почвы азота.
Гречиха безъ удобренія. Пол. по 600 к. с. .	120	25 гр.	100	220	26
» Пол. по 450 к. с. .	180	21 »	84	264	31
» Пол. по 300 к. с. .	120	14 »	56	176	20
» Пол. по 150 к. с. .	140	10 »	40	180	21
Гречиха удобренная (НРК). Пол. по 600 к. с. .	150	32 »	128	278	32
» Пол. по 450 к. с. .	206	25 »	100	306	35
» Пол. по 300 к. с. .	151	17 »	68	219	26
» Пол. по 150 к. с. .	163	14 »	56	219	26

Въ данномъ опытѣ запасъ нитратовъ еще болѣе превосходилъ количество азота, потребленное растеніями, въ особенности при низкихъ степеняхъ влажности. Если суммировать обѣ величины, то получимъ какъ въ присутствіи, такъ и въ отсутствіи удобренія максимумъ нитрификаціонной энергіи при второй степени влажности и одинаковыя величины для двухъ низшихъ степеней. Удобреніе увеличило запасъ нитратнаго азота въ среднемъ на 45 миллиграммовъ (255—210). Такъ какъ въ данномъ опытѣ азотъ былъ внесенъ въ формѣ сѣрноамміачной соли (355 миллигр. на сосудъ или 75 мгр. азота, а на двѣ культуры, соединенныя для полученія водной вытяжки — 150 мгр. азота), то, слѣдовательно, въ теченіи вегетаціоннаго періода гречихи нитрифицировалась примѣрно $\frac{1}{3}$ внесеннаго амміачнаго азота.

Наибольшій интересъ представляетъ учетъ азота въ 12 культурахъ безъ растений, поставленныхъ въ 1904 г. съ цѣлью выясненія „дѣятельности чернозема“. Черноземъ (пахатный слой съ прѣсной полосы $\frac{5}{100}$ поля) укладывался въ стеклянные сосуды совершенно также, какъ при постановкѣ вегетаціонныхъ опытовъ, съ дренажемъ изъ крупнаго кварцеваго песка. Въ 6 сосудахъ поверхъ дренажа уложено по 3.855 гр. сухой почвы (для болѣе рыхлой укладки почва увлажнялась до трети влагоемкости); въ 6 другихъ сосудахъ уложено половинное количество чернозема, смѣшаннаго съ такимъ количествомъ крупнаго кварцеваго песка, чтобы смѣсь занимала такой же объемъ, какъ 3.855 гр. чернозема. Для составленія такой смѣси понадобилось къ 1.927 гр. чернозема добавить 3.375 гр. песка. Цѣль подобнаго разбавленія чернозема крупнымъ пескомъ заключалась въ томъ, чтобы увеличить порозность и уменьшить влагоемкость почвы, въ виду предположенія, что черноземъ Опытной Станціи, вслѣдствіе своей иловатости и высокой влагоемкости, можетъ страдать отъ недостаточной аэраціи. Дѣйствительно, несмотря на большую порозность чернозема (достигающую 60%), поры чер-

нозема настолько малы, что легко заполняются водою и влагоемкость почвы достигает по объему почти полной порозности. Даже агрегаты чернозема поглощают по вѣсу до 60% влаги.

Кромѣ неудобренныхъ культуръ поставлено было двѣ пары культуръ съ навознымъ удобреніемъ (на 1 сосудъ съ площадью въ 165 кв. сант. по 20 гр. сухого конского навоза) и двѣ пары культуръ съ полнымъ минеральнымъ удобреніемъ (въ томъ числѣ азотъ внесенъ былъ въ формѣ сѣрноаміачной соли, по 75 mgr. азота на сосудъ).

12 мая 1904 г. всѣ 12 сосудовъ были выставлены въ теплицѣ на подоконникъ и тамъ простояли въ теченіе 6 мѣсяцевъ—до 9 ноября, когда были употреблены для приготовленія вытяжекъ.

Влагоемкость почвы въ началѣ опыта въ 6 сосудахъ съ чистымъ черноземомъ была доведена до 60% отъ влагоемкости; въ сосудахъ же, наполненныхъ смѣсью чернозема съ пескомъ, влагоемкость рассчитывалась по влагоемкости одного чернозема и, слѣдовательно, эти культуры получили абсолютно вдвое меньшій запасъ влаги, что и преслѣдовалось для получения болѣе сильнаго обмѣна почвеннаго воздуха. Въ концѣ опыта 9 ноября сосуды съ чистымъ черноземомъ содержали отъ 20 до 25% влаги, т. е. немного болѣе $\frac{1}{3}$ влагоемкости; сосуды-же съ смѣшанной почвой содержали всего отъ 5 до 10% влаги по вѣсу, что въ отношеніи къ чернозему соответствуетъ 15—30% или 25—50% отъ влагоемкости чернозема.

Опредѣленія нитратнаго азота были выполнены на навѣскѣ, соответствовавшей 1 килогр. сухого чернозема (вся почва одноименныхъ сосудовъ для этой цѣли пересыпалась въ большой тазъ и тщательно перемѣшивалась). Опредѣленія амміачнаго азота производились отдѣльно въ солянокислой вытяжкѣ, приготовленной изъ 200 гр. чернозема (въ случаѣ смѣшанной почвы къ этому вѣсу добавлялся соответствующій вѣсъ песка). Полученныя количества того и другого азота перечислялись на 1000 гр. сухой почвы (безъ песка) въ миллиграммахъ.

За 6 мѣсяцевъ, продолжавшихся въ 1904 г., навозомъ и минеральными удобрениями

	Азота амміачн.	Азота нитр.	Всего.
Чистый черноземъ безъ удобренія	22,4 +	93,7 =	116,1
„ „ съ полн. минер. уд. (20 mgr. N)	18,2 +	100,2 =	118,4
„ „ съ навозомъ (5 гр. съ 100 mgr. N)	30,9 +	86,1 =	117,0
Въ среднемъ для чистаго чернозема:	23,8 +	93,3 =	117,1
Черноземъ съ пескомъ безъ удобренія	51,9 +	88,1 =	140,0
„ „ „ съ NPK (20 mgr. N)	28,1 +	58,3 =	86,4
„ „ „ съ навозомъ (100 mgr. N)	32,3 +	76,3 =	108,6
Въ среднемъ для чернозема съ пескомъ	37,4 +	74,2 =	111,6

Количество нитратнаго азота, накопленнаго въ чистомъ черноземѣ за 6 мѣсяцевъ, достигаетъ 100 mgr. на кило почвы, величины наблюдавшейся и на паровыхъ поляхъ. Примѣсъ песка понизилъ нитрификаціонную энергію чернозема весьма замѣтно (съ 93 до 74 mgr.), очевидно, вслѣдствіе пониженія влажности почвы; въ меньшей степени отъ такого пониженія влажности пострадалъ процессъ образованія амміачнаго азота (къ концу опыта

содержаніе его въ смѣшанной почвѣ оказалось выше, чѣмъ въ чистомъ черноземѣ на 13 mgr.).

Внесеніе навоза и минеральнаго удобренія страннымъ образомъ не отразилось на количествѣ амміачнаго и нитратнаго азота, хотя съ навозомъ внесено было на 1000 гр. почвы около 100 mgr. азота (въ сѣрноамміачной соли всего 20 mgr.).

Если сравнимъ найденныя въ концѣ опыта количества азота съ тѣми, которыя содержались въ черноземѣ въ началѣ опыта (19,5 mgr. амміачнаго и 17,2 mgr. нитратнаго, а всего 36,7 mgr. на 1000 гр. почвы), то замѣтимъ, что приростъ падаетъ почти всецѣло на нитратный азотъ.

Совокупность приведенныхъ данныхъ свидѣтельствуетъ о томъ, что черноземъ Опытной Станціи можетъ обойтись безъ внесенія азотистыхъ удобреній при томъ условіи, если для его самодѣятельности будутъ созданы достаточно благоприятныя внѣшнія условія, т. е. вполне подтверждаетъ положеніе, неоднократно выдвигавшееся нами при изложеніи результатовъ удобрительныхъ опытовъ.

III. Анализы удобрительныхъ матеріаловъ.

Наибольшее вниманіе при изслѣдованіи удобрительныхъ матеріаловъ было обращено на содержаніе фосфорной кислоты, въ виду того, что главнымъ дѣйствующимъ началомъ для мѣстнаго чернозема являлась именно фосфорная кислота.

Анализы продажныхъ фосфатовъ сами по себѣ не представляютъ интереса, но были необходимы для постановки полевыхъ и вегетаціонныхъ опытовъ. Отмѣтимъ лишь, что анализы (выполненные въ 1905 г. А. В. Вельяминовымъ-Зерновымъ) обыкновенно подтверждали гарантированное содержаніе ф. к.

Нѣкоторые интересъ представляютъ образцы фосфатовъ русскаго происхожденія, употребленные для показательныхъ опытовъ въ 1904 и 1905 гг.

Томасшлакъ, полученный въ 1905 г. съ Таганрогскаго завода (марка „Звѣзда“), содержалъ по отношенію къ воздушно-сухому вѣсу 13,0% ф. к., изъ которой на долю растворимой (въ реактивѣ Вагнера) приходилось отъ 11 до 12% (84—92% общаго количества). Томасшлакъ, полученный съ того же завода въ 1904 г., содержалъ 16,9% P_2O_5 , въ томъ числѣ 14,7% или 91% растворимой.

Содержаніе кремнекислоты въ 1905 г. 4—5%, въ 1904 г.—7%. Гигроскопическая влажность колебалась отъ 6 до 7%. Изъ этихъ данныхъ видно, что образцы русскаго томасшлака должны быть отнесены къ числу высокосортныхъ, содержащихъ легкорастворимую ф. к.

Обезклеенная костяная мука, полученная въ 1904 г. съ Московскаго костомольнаго завода Грачева, содержала 31,5% ф. к. (въ томъ числѣ растворимой въ реактивѣ Вагнера 20% или 63% общаго количества); та же мука въ 1905 г. содержала 32,0% ф. к., въ томъ числѣ растворимой 19,1% или 60%.

ставляет весьма широкія колебанія (для азота отъ 0,75 до 1,91%, т. е. въ 150% и для ф. к. отъ 0,56 до 1,10%, т. е. въ 100%), что, конечно, весьма затрудняетъ сравненіе навоза зимней и лѣтней вывозки.

Тѣмъ не менѣе разница между тѣмъ и другимъ навозомъ выступаетъ вполне отчетливо въ смыслѣ преимущества зимняго навоза. Въ среднемъ преимущество зимняго навоза выражается въ содержаніи лишнѣхъ 0,30% азота и лишнѣхъ 0,16% ф. к., что при переводѣ на каз. дес. (полагая 600 пуд. абсолютно-сухого навоза) составитъ 1,8 пуд. азота и около 1 пуда ф. к.

Главной причиной, въ силу которой навозъ зимней возки представляетъ такое важное преимущество, заключается въ томъ, что при сохраненіи навоза правильной кучей (какъ это практиковалось на Опытной Станціи) навозъ зимней вывозки успѣвалъ за 8 мѣсячный періодъ своего сохраненія разложиться гораздо сильнѣе, чѣмъ навозъ лѣтней вывозки въ теченіи 4 мѣсячнаго періода, не смотря на преимущество послѣдняго въ отношеніи температуры воздуха и въ отношеніи меньшаго содержанія подстилки. Въ своемъ мѣстѣ мы уже указывали на то, что это преимущество зимній навозъ пріобрѣтаетъ только при сохраненіи въ кучѣ, такъ какъ при обычномъ подножномъ содержаніи навоза на дворахъ и въ холодныхъ помѣщеніяхъ условія разложенія для навоза зимней вывозки складываются наоборотъ хуже, чѣмъ для навоза лѣтней вывозки.

Второй вопросъ, выясненіе котораго преслѣдовалъ рядъ удобрительныхъ опытовъ, касался вліянія степени разложенія навоза. Химическій составъ навоза въ различныхъ степеняхъ разложенія виденъ изъ сравненія слѣдующихъ 12 образцовъ навоза.

Вліяніе степени разложенія навоза.

НАЗВАНІЕ ОБРАЗЦОВЪ.		З о л ы.	А з о т а.	Фосфорной кислоты.
1.	Конскій навозъ 1900 г. весенней вывозки сильно прѣлый (изъ нижней части кучи)	28,8	1,85	0,86
2.	Конскій навозъ 1900 г. весенней вывозки изъ средней части кучи	27,5	0,75(?)	0,70
3.	Конск. навозъ 1901 г. лѣтн. изъ верхн. части кучи (свѣжій)	14,0	1,30	0,49
4.	» изъ средн. части кучи (обыкн.)	14,3	1,57	0,56
5.	» изъ нижней части кучи (прѣлый)	31,5	2,56	0,87
6.	Коров. навозъ 1901 г. лѣтній свѣжій	21,7	1,71	0,63
7.	» обыкновенный	25,6	1,71	0,49
8.	» прѣлый	37,3	2,43	0,86
9.	Конск. нав. 1903 г. лѣтній свѣжій изъ стойла	27,3	1,27	0,32
10.	» обыкновенный	29,5	1,92	0,72
11.	» прѣлый черный	34,6	2,42	0,97
12.	» прѣлый бѣлый и плѣсневѣлый	30,8	2,39	0,98

Отсюда видно, что подъ вліяніемъ разложенія, а отчасти и подъ вліяніемъ передвиженія растворимыхъ частей навоза изъ верхнихъ слоевъ кучи въ нижніе, содержаніе золы, азота и ф. к. рѣзко возрастаетъ. Для того, чтобы представить себѣ конкретнѣе степень разложенія, характеризуемую выраженіемъ „прѣлый навозъ“, достаточно сопоставить хотя бы содержаніе ф. к. въ первой и въ послѣдней стадіи разложенія, исходя изъ того предположенія, что измѣняется лишь вѣсъ органическаго вещества навоза, тогда какъ абсолютный запасъ зольныхъ веществъ и въ томъ числѣ ф. к. остается безъ измѣненія. Если въ 100 частяхъ абсолютно-сухой массы свѣжаго навоза содержится 0,32% ф. к., то полученіе изъ того же количества ф. к. навоза съ содержаніемъ 0,96% ф. к., очевидно, возможно лишь въ случаѣ сгоранія $\frac{2}{3}$ первоначальной массы. Но такъ какъ среднее содержаніе ф. к. (0,5—0,7%) почти въ 2 раза превосходитъ содержаніе ея въ свѣжемъ навозѣ, то слѣдовательно степень разложенія обыкновеннаго конскаго навоза соответствуетъ сгоранію примѣрно половины первоначальнаго сухого вещества навоза. Практическое значеніе указанныхъ различій въ содержаніи ф. к. для удобренія чернозема чрезвычайно важно, если имѣть въ виду, что дѣйствующимъ началомъ навоза является главнымъ образомъ ф. к.

Внесеніе 6 пудовъ ф. к. потребуетъ въ случаѣ свѣжаго навоза (содержащаго 0,30% ф. к.) вывозки 2000 пуд. сухого или 8 тыс. пуд. сырого навоза; въ случаѣ обыкновеннаго навоза (содержащаго 0,75% ф. к.) 800 пудовъ сухого или 3.200 пуд. сырого навоза и въ случаѣ сильно перепрѣвшаго (съ содержаніемъ 1% ф. к.) всего 600 пуд. сухого или 2.400 пуд. сырого навоза на каз. дес. (не говоря уже о томъ, что степень усвояемости ф. к. тоже возрастаетъ по мѣрѣ разложенія навоза и, слѣдовательно, норма ф. к. удобренія могла бы быть понижена только для хорошо перепрѣвшаго навоза).

Изъ приведенныхъ соображеній видно, что обычная норма навознаго удобренія въ 2.400 пуд. на дес. *доставляетъ 6 пуд. ф. к. лишь при условіи сильнаго разложенія*, при содержаніи 1% ф. к. (600 пуд. сухого навоза). Но такъ какъ на практикѣ такого высокаго содержанія ф. к. не наблюдалось даже на Опытной Станціи, стремившейся къ приготовленію навоза возможно лучшаго качества, то, слѣдовательно, съ обычной нормой навознаго удобренія средней влажности (66% усушки до воздушно-сухого состоянія и 75%—до абсолютно-сухого состоянія) вносилось всего 4½ пуда ф. к. на каз. дес. (600 пуд. абсолютно-сух. вещества $\times 0,75\% = 4,5$). Интересно также отмѣтить,

что сильное разложеніе навоза, происходящее при обильномъ притокѣ воздуха съ заплѣсненіемъ навоза, отнюдь не сопровождалось пониженіемъ качества навоза, какъ въ отношеніи содержанія ф. к., такъ и по содержанію общаго количества азота; высокое качество такого навоза вполне подтвердилось и результатами вегетационныхъ опытовъ.

Измѣненія въ содержаніи азота подъ вліяніемъ разложенія происходятъ въ болѣе узкихъ предѣлахъ — отъ 1,25 до 2,5%. Уже изъ сопоставленія этихъ данныхъ можетъ быть сдѣлано заключеніе о томъ, что сильное разложеніе навоза неизбѣжно сопровождается нѣкоторой потерей азота, такъ какъ при тройномъ уменьшеніи первоначальнаго сухого вѣса содержаніе азота должно было бы возрасти не въ два, а въ три раза, какъ это наблюдается на содержаніи ф. к. Указанная потеря измѣняется приблизи-

тельно въ $\frac{1}{3}$ первоначальнаго количества азота. Средняя степень разложения характеризуется содержаниемъ 1,5—2,0% азота.

Третій вопросъ о вліяніи вида животныхъ, служившихъ для приготовления навоза, рѣшается кромѣ приведенныхъ 6 образцовъ 1901 г. слѣдующими данными:

Вліяніе вида животныхъ.

			Золы.	Азота.	Ф. к.
Конскій навозъ	1901 г.	лѣтн. обыкн.	14,3	1,57	0,56
Коровій "	1901 г.	лѣтн. "	25,6	1,71	0,49
Конскій "	1902 г.	зимн. "	24,2	1,62	1,10
Коровій "	1902 г.	зимн. "	29,7	1,31	1,26

Приведенныя данныя показываютъ, что годовыя колебанія въ составѣ навоза (зависяція не только отъ метеорологическихъ условій, но и отъ способа кормленія, главнымъ образомъ, отъ количественной доли концентрированныхъ кормовъ) представляютъ гораздо болѣе рѣзкія колебанія, нежели измѣненія въ составѣ навоза подъ вліяніемъ вида животныхъ, не смотря на то, что кормленіе лошадей на Опытной Станціи вообще было поставлено лучше, чѣмъ кормленіе коровъ, а количество подстилки въ коровникѣ въ $1\frac{1}{2}$ раза превышало количество подстилки въ конскихъ стойлахъ. Нѣкоторое представленіе о качествѣ и количествѣ кормовъ и подстилки даетъ слѣдующая таблица, составленная за одну недѣлю съ 15 декабря по 23 декабря 1905 г. на основаніи точныхъ ежедневныхъ записей.

	За 7 дней израсходовано фунтовъ:	
	Для 9 лошадей.	Для 4 коровъ.
Овсяной соломы	895	387
Овсяной мякны	1.143	464
Ржаной соломы (рѣзки)	367	—
Ржаной муки (посыпки)	120	—
Овса зерномъ	546	—
Картофеля сырого	1.060 (212 сух.)	680 (136 сух.)
Общій вѣсъ сухихъ кормовъ . .	3.283	987
На 1 голову въ день	52 ф.	35 ф.
Подстилки ржаной соломы . . .	428	298
На 1 голову въ день	6,8 ф.	10,6 ф.
Общій вѣсъ кормовъ и подстилки	3.711	1.285

Изъ этихъ данныхъ видно, что лошади получали кромѣ гуменныхъ кормовъ около 10 ф. зерна въ сутки, что, въ виду высокаго содержанія въ зернѣ азота и ф. к., должно было бы отразиться на качествѣ конскаго навоза. И если тѣмъ не менѣе конскій навозъ по своему химическому составу не обнаружилъ никакого преимущества по сравненію съ коровьимъ навозомъ, то это объясняется, по всей вѣроятности, меньшей степенью разложения конскаго навоза, что отчасти и подтверждается болѣе высокимъ содержаниемъ золы въ коровьемъ навозѣ. Болѣе сильное разложение коровьяго навоза въ свою очередь обусловливается болѣе высокой влажностью этого навоза, которая составляетъ послѣдствіе водянистости твердыхъ изверженій и

большаго количества мочи у коровъ по сравненію съ лошадьми. Количество подстилки, хотя и было въ $1\frac{1}{2}$ раза больше у коровъ (10,6 ф. въ сутки вмѣсто 6,8 ф.), однако далеко не пропорціонально количеству жидкихъ изверженій (извѣстно, что при одномъ и томъ же количествѣ сухого корма точное количество мочи у рогатаго скота въ нѣсколько разъ больше, чѣмъ у лошадей). Болѣе высокая влажность коровьяго навоза подтверждалась и прямыми опредѣленіями усушки большихъ среднихъ образцовъ навоза.

Третій вопросъ, связанный съ качествомъ навоза, заключается въ томъ, какъ отражается на химическомъ составѣ навоза его выщелачиваніе водой и дождями, возможное напр. при зимней вывозкѣ и разбивкѣ навоза по снѣгу.

Для сужденія по этому вопросу можетъ служить съ одной стороны сравненіе образцовъ конскаго навоза, вывезеннаго зимой 1903 г. на $\frac{6}{100}$ поле, разбитаго по снѣгу и затѣмъ собраннаго передъ запашкой въ маѣ, а съ другой стороны сравненіе образцовъ свѣжаго навоза, подвергнутаго искусственному механическому выщелачиванію водой (для вегетаціоннаго опыта).

Вліяніе выщелачиванія.

	Золы.	Азота.	Фос. к.
Конскій навозъ 1903 г. зимній передъ разбивкой въ полѣ въ февралѣ	24,2	1,62	1,10
Тоже передъ запашкой въ маѣ	33,1	1,52	0,94
Конскій навозъ свѣжій до выщелачиванія	27,3	1,27	0,32
Тоже послѣ искусственнаго выщелачиванія	9,1	0,64	0,13

Сильное выщелачиваніе, сопровождавшееся потерей 28% сухого вещества, преимущественно тонкихъ частицъ твердыхъ экскрементовъ и растворимыхъ веществъ, понизило содержаніе ф. к. почти въ 3 раза; содержаніе же азота сократилось всего въ 2 раза, что объясняется, конечно, болѣе высокимъ содержаніемъ азота въ солоистой части навоза по сравненію съ ф. к., главная часть которой приходится именно на долю легко отмучиваемыхъ частицъ твердыхъ экскрементовъ.

То же самое явленіе, только въ гораздо меньшемъ масштабѣ, наблюдается на образцахъ конскаго навоза, подвергавшихся болѣе слабому выщелачиванію водой и атмосферными осадками, съ той разницей, что содержаніе золы замѣтно возросло, несомнѣнно, насчетъ землистыхъ частицъ, приставшихъ къ навозу (вполнѣ освободиться отъ загрязненія навоза землей при собираніи средней пробы разбитаго по полю навоза, конечно, не было возможности). Убыль азота и ф. к. оказалась настолько незначительной, что можетъ быть приписана примѣси землистыхъ частицъ (содержащихъ всего 0,5% азота и 0,1 ф. к.).

Изъ отдѣльныхъ составныхъ частей навоза были изслѣдованы: подстилочная солома и твердые экскременты. Ржаная солома, служившая для подстилки, была изслѣдована въ 1901 г. при постановкѣ удобрительнаго опыта на дѣлянкахъ Ботаническаго Сада и въ 1903 г. при постановкѣ вегетаціоннаго опыта. Для послѣдняго опыта изслѣдована также растительная масса цвѣтущей вики, употребленная въ качествѣ зеленаго удобрения. Конскіе экскременты собраны лѣтомъ 1903 г. для вегетаціоннаго опыта.

Вліяніє составныхъ частей навоза.

	Золы.	Азота.	Ф. к.
Ржаная солома урожая 1900 г. . . .	9,2	0,83	0,14
" " " 1902 г. . . .	7,5	0,64	0,18
Прѣлая рж. мякина (пол. оп. 1901 г.).	32,7	2,09	0,59
Зеленое удобрение изъ вики	9,4	2,51	0,45
Конскіе твердые экскременты	25,3	1,64	1,60

Изъ приведенныхъ данныхъ видно, что наиболѣе высокимъ содержаніемъ ф. к. характеризуются конскіе экскременты (1,60%), а наиболѣе высокимъ содержаніемъ азота—зеленое удобрение изъ вики (2,51%). Въ подстилочной ржаной соломе содержится ровно въ 10 разъ меньше ф. к., чѣмъ въ конскихъ экскрементахъ; слѣдовательно, количество подстилки, вносимой въ навозъ, чрезвычайно сильно должно отражаться именно на содержаніи ф. к. Содержаніе азота напротивъ отличается всего въ 2 раза, а въ ржаной мякинѣ и въ зеленомъ удобрении азота содержится больше, чѣмъ въ конскихъ экскрементахъ (безъ мочи).

Одной изъ лабораторныхъ задачъ Опытной Станціи на годичномъ собраніи сел.-хоз. совѣта 1903 г. было признано изслѣдованіе типичныхъ образцовъ навоза, полученныхъ при различныхъ способахъ его сохраненія, практикуемыхъ въ крестьянскихъ и въ помѣщичьихъ хозяйствахъ черноземнаго района. Съ этой цѣлью лѣтомъ 1904 г. было собрано съ полей послѣ разбивки лѣтняго навоза и непосредственно передъ его запашкой (въ концѣ іюня) два образца навоза—одинъ съ Щигровскаго поля Моховской экономіи, другой съ крестьянской надѣльной земли дер. Казинки (съ полосы крестьянина З. Шлакова). Каждый образецъ полученъ накладываніемъ квадрата въ 0,3 кв. м. въ десяти пунктахъ съ равномерно разбитымъ типичнымъ навозомъ. Въ 1904/5 году былъ проанализированъ лишь образецъ крестьянскаго навоза, который мы и сравнили со средними данными, полученными для навоза Опытной Станціи и съ образцомъ, собраннымъ въ 1903 г. передъ запашкой на 6/ви полѣ.

	Золы.	Азота.	Ф. к.
Навозъ крест. лѣтній передъ запашк.	47,3	1,39	0,85
Навозъ Опытн. Ст. зимній съ 6/ви п.			
передъ запашкой	33,1	1,52	0,94
Средній составъ навоза Оп. Станціи .	26,3	1,44	0,76

Изъ приведеннаго сопоставленія видно, что по содержанію ф. к. и азота навозъ крестьянскій не уступалъ навозу Опытной Станціи. Это обстоятельство объясняется съ одной стороны малымъ содержаніемъ подстилки въ крестьянскомъ навозѣ, а съ другой стороны примѣсью человѣческихъ экскрементовъ, навоза птицъ и мелкаго скота, т. е. такихъ видовъ навоза, которые отличаются весьма высокимъ содержаніемъ ф. к. и азота и парализуютъ такимъ образомъ низкое содержаніе этихъ элементовъ въ гуменныхъ кормахъ, скормливаемыхъ крупнымъ животнымъ. Особенно рѣзко крестьянскій навозъ отличался по своему внѣшнему виду отъ навоза крупныхъ помѣщи-

чьихъ хозяйствъ (не исключая Моховскаго), сильно злоупотребляющихъ подстилкой и потому приготовляющихъ весьма сухой солоmistый навозъ съ ненормально низкимъ содержаніемъ ф. к. и азота.

Для того, чтобы точнѣе судить о степени разложенія навоза, Опытная Станція въ дополненіе къ химическимъ анализамъ сдѣлала попытку опредѣлить энергію разложенія различныхъ образцовъ навоза, поставленныхъ въ одинаковыя и по возможности оптимальныя условія влажности и аэраціи. Съ этой цѣлью 15 граммовъ измелченнаго навоза (изъ той же средней пробы, которая служила для химическаго анализа) смѣшивались съ промытымъ крупнымъ кварцевымъ пескомъ (200 гр.).

Смѣсь помѣщалась въ открытыя Коховскія чашки и поддерживалась при опредѣленной влажности (не достигавшей полной влагоемкости песка) и при средней комнатной температурѣ (колебавшейся отъ 10 до 15° R.).

Ровно черезъ 3 мѣсяца (съ 17 дек. 1904 г. по 17 марта 1905 г.) чашки были высушены въ сушильномъ шкапу при 100° Ц. до постояннаго вѣса и взвѣшены. Потери въ вѣсѣ оказались весьма различными и характерными для изслѣдованныхъ 6 образцовъ навоза и одного образца подстилочной ржаной соломы.

За 3 мѣсяца изъ 15 гр. навоза разложилось:

Навозъ конскій 1901 г. изъ верхней части кучи . . .	4,68 гр., или	31,2%
" " 1901 г. " средней " " . . .	5,17 " "	34,5%
" " 1901 г. " нижней " " . . .	3,22 " "	21,5%
Средняя потеря для конскаго навоза . . .	4,36 " "	29,1%
Навозъ коровій 1901 г. изъ верхней части кучи . . .	5,25 " "	35,0%
" " 1901 г. " средней " " . . .	4,29 " "	28,6%
" " 1901 г. " нижней " " . . .	2,06 " "	13,7%
Средняя потеря для коровьяго навоза . . .	3,87 " "	25,8%
Ржаная солома подстилочная 1901 г.	3,94 " "	26,3%

Изъ приведенныхъ данныхъ видно, что коровій навозъ 1901 г. дѣйствительно являлся болѣе прѣлымъ, чѣмъ конскій, ибо сгораніе его сопровождалось меньшей потерей сухого вещества.

Энергія разложенія навоза вообще убываетъ по мѣрѣ сгоранія органическихъ веществъ, что особенно рельефно выступаетъ на трехъ образцахъ коровьяго навоза. Образецъ конскаго навоза, взятый изъ верхней части кучи, случайно оказался сильнѣе разложившимся, чѣмъ образецъ изъ средней части кучи. Особенно рѣзкая разница въ энергіи разложенія конскаго и коровьяго навоза замѣчается въ нижней части кучи, несмотря на одинаковый химическій составъ того и другого навоза.

Что касается энергіи разложенія свѣжей ржаной соломы (тоже въ тонко измелченномъ состояніи), то она оказалась весьма высокой (за 3 мѣсяца, соответствующихъ паровому періоду, сгорѣло около 1/4 части первоначальнаго сухого вѣса), но все же значительно уступала энергіи разложенія свѣжаго навоза (у котораго сгорало за тотъ же періодъ болѣе 1/3 первоначальнаго вѣса).

IV. Анализы растительных продуктов.

Въ связи съ полевыми опытами 1905 г. по вопросу о вліяніи проявляванія, способовъ рѣзки и формы посадочныхъ клубней картофеля въ теченіи второй половины зимы 1905 г. Е. М. Райковымъ было предпринято болѣе подробное изслѣдованіе клубней картофеля въ отношеніи содержанія сухого вещества, крахмала, бѣлковъ и общаго количества азота.

Наиболѣе типичные клубни отбирались для анализа изъ той партіи, которая предназначалась для высадки (80 — 100 клубней на двѣ борозды). Такъ какъ всѣ подобные опыты производились съ тремя типичными сортами — позднимъ (фуксинкой), среднимъ (императоромъ) и раннимъ (мѣстной розовой скороспѣлкой), то и анализы относятся ко всѣмъ тремъ сортамъ, что даетъ возможность попутно прослѣдить еще вліяніе такого важнаго фактора, какимъ является степень спѣлости клубня, ибо метеорологическія условія 1904 г. способствовали особенно рельефному проявленію этого фактора на мѣстныхъ сортахъ, рѣзко различающихся по продолжительности вегетаціоннаго періода.

Вліяніе того же фактора, т. е. степени спѣлости, изучалось также при помощи раздѣленія клубней на три части поперекъ длинной оси клубня (т. е. на вершинную, срединную и пуповинную трети), такъ какъ извѣстно, что морфологически три части клубня являются разновозрастными, при чемъ наиболѣе спѣлой частью является пуповинная, а наиболѣе молодой вершинная треть клубня, представляющая конецъ подземнаго стеблевого побѣга.

Остановимся сначала на данныхъ, относящихся къ вопросу о вліяніи проявляванія клубней на свѣту.

До начала проявляванія 29 января 1905 г. для анализа было отобрано по три клубня каждого сорта. Столько же клубней выложено 1 февраля на окнѣ лабораторіи, обращенномъ на западъ. Ежемѣсячно эти клубни взвѣшивались съ цѣлью опредѣленія усушки.

Потеря вѣса при проявляваніи клубней.

	Фуксинка.				Императоръ.				Скороспѣлка.			
	1.	2.	3.	Сумма и средн.	1.	2.	3.	Сумма и средн.	1.	2.	3.	Сумма и средн.
За перв. мѣсяцъ (I/III) . . .	3,9	4,1	3,0	11,0	1,3	2,1	2,5	5,9	1,9	1,0	1,1	4,0
За втор. мѣсяцъ (I/IV) . . .	2,5	3,5	3,5	9,5	1,3	2,9	2,5	6,7	2,1	1,6	2,1	5,8
За трет. мѣсяцъ (I/V) . . .	2,9	4,5	3,9	11,3	2,0	9,7	4,8	16,5	2,4	2,1	2,2	6,7
Всего	9,3	12,1	10,4	31,8	4,6	14,7	9,8	29,1	6,4	4,7	5,4	16,5
Первоначальный вѣсъ . . .	56,7	61,0	66,2	61,3	66,7	80,7	63,2	70,2	53,8	58,5	60,3	57,5
Окончательный вѣсъ . . .	47,4	49,0	55,8	50,7	62,1	66,0	53,4	60,5	48,4	53,8	54,9	52,3
Среднія потери	10,6 или 17,3%				9,7 или 13,8%				5,2 или 9,2%			

За три мѣсяца проявляваніе вызвало убыль отъ 9 до 17% первоначальнаго вѣса клубней: наименьшая убыль замѣчается у ранняго, наиболѣе спѣлаго сорта и наоборотъ наибольшая у неспѣлаго поздняго сорта. Императоръ, судя по измѣненіямъ въ вѣсѣ двухъ здоровыхъ клубней (третій наиболѣе крупный клубень оказался съ загнившей вершиной), ближе примыкаетъ къ скороспѣлому сорту (убыль въ вѣсѣ 11,1%). Эта зависимость повидимому объясняется вліяніемъ кожеры, наиболѣе цѣльной у вполне вызрѣвшихъ клубней скороспѣлаго сорта и сильно поврежденной, частью облупившейся у поздняго сорта.

Что касается увеличенія вѣсовой потери съ теченіемъ времени, то она объясняется не только болѣе сильнымъ нагрѣваніемъ отъ солнца, но и потерей сухого вещества, связанной съ дыханіемъ и проростаніемъ глазковъ. Къ концу третьяго мѣсяца почти всѣ глазки проросли и имѣли короткіе темнозеленые побѣги. Счетъ глазковъ произведенъ послѣ раздѣленія клубней на три доли.

Число глазковъ

(въ скобкахъ непроросшіе глазки).

ДОЛИ КЛУБНЯ.	Фуксинка.				Императоръ.				Скороспѣлка.			
	1.	2.	3.	Сумма.	1.	2.	3.	Сумма.	1.	2.	3.	Сумма.
Вершинная треть . . .	7	4	7	18	6	—	8	14	7	6	7	20
Срединная треть . . .	4	2	3(1)	10	3	—	3	6	3	1	4	8
Пуповинная треть . . .	1(1)	2(1)	2(1)	8	1(1)	—	2(2)	6	2(1)	2	2(1)	8
Весь клубень	13	9	14	12	11	—	15	13	13	9	14	12

Число глазковъ оказалось одинаковымъ у всѣхъ трехъ сортовъ (12—13), а распредѣленіе глазковъ по долямъ клубня представляло ту характерную общую черту, что глазки — независимо отъ степени спѣлости клубня — скупивались на вершинѣ (около 60% всѣхъ глазковъ расположено на вершинной трети у скороспѣлаго сорта, у поздняго—50%); на срединной и пуповинной трети число глазковъ одинаковое у всѣхъ трехъ сортовъ.

Если раздѣлить сырой вѣсъ каждой доли клубня на число глазковъ, получимъ слѣдующее распредѣленіе пластическаго матеріала по отдѣльнымъ частямъ клубня (см. таб. на стр. 74).

Отсюда видно, что въ вершинной трети на каждый глазокъ приходится всего отъ 2,3 до 3,0 граммовъ пластическаго матеріала, тогда какъ въ срединной трети отъ 7,8 до 8,7 гр., т. е. втрое больше. Въ пуповинной трети глазки являются уже болѣе скученными, ибо на каждой глазокъ приходится меньшій вѣсъ клубневой массы (у всѣхъ трехъ сортовъ вѣсъ пуповиннаго глазка оказался совершенно одинаковымъ). Указанное распредѣленіе глазковъ и пластическаго матеріала необходимо имѣть въ виду при разсмотрѣніи данныхъ химическаго состава отдѣльныхъ частей клубня.

Средній вѣсъ глазковъ.

ДОЛИ КЛУБНЯ.	Фуксинка.			Императоръ.			Скороспѣлка.		
	Вѣсъ всей доли въ гр.	Тоже въ %.	Вѣсъ 1 глазка.	Вѣсъ всей доли.	Тоже въ %.	Вѣсъ 1 глазка.	Вѣсъ всей доли.	Тоже въ %.	Вѣсъ 1 глазка.
Вершинная треть .	15,9	26	2,7	20,8	32	3,0	15,5	27	2,3
Срединная треть .	27,0	46	8,1	23,4	36	7,8	23,5	41	8,7
Пуповинная треть .	18,4	28	6,8	20,8	32	6,9	18,5	32	6,9
Весь клубень .	61,3	100	5,1	65,0	100	5,0	57,5	100	4,8

Разсмотримъ сначала распредѣленіе питательныхъ веществъ, крахмала и бѣлковъ, въ нормальныхъ клубняхъ до провяливанія.

Послѣ того, какъ доли трехъ клубней каждого сорта были порознь взвѣшены на химическихъ вѣсахъ, одноименныя доли каждого клубня были соединены, разрѣзаны тонкими ломтиками и нанизаны на ниточки; въ такомъ видѣ ниточки подвѣшены въ вытяжномъ шкапу, гдѣ и высушивались при умѣренной тягѣ и постоянной топкѣ печи, нагрѣвавшей воздухъ внутри вытяжного шкапа не выше 30° R. Черезъ двѣ недѣли картофель былъ смолотъ на американской мельницѣ въ тонкій порошокъ. Усушка опредѣлена въ два приѣма, до размельченія на общемъ вѣсѣ всей вязки (съ точностью до сантиграмма), а затѣмъ на измелченной пробѣ болѣе точно опредѣлена влага высушиваніемъ при 100° Ц. до постоянного вѣса. Содержаніе сухихъ веществъ и абсолютный вѣсъ каждой доли въ сухомъ состояніи показаны въ слѣдующей таблицѣ (въ среднемъ для трехъ клубней каждого сорта).

Распредѣленіе сухихъ веществъ.

ДОЛИ КЛУБНЯ.	Фуксинка.			Императоръ.			Скороспѣлка.		
	Сырой вѣсъ.	% сух. вещ.	Сухой вѣсъ.	Сырой вѣсъ.	% сух. вещ.	Сухой вѣсъ.	Сырой вѣсъ.	% сух. вещ.	Сухой вѣсъ.
Вершинная треть .	16,2	23,6	3,8	16,5	25,0	4,1	20,9	25,3	5,3
Срединная треть .	22,3	24,8	5,5	23,0	26,0	6,0	27,5	24,6	6,7
Пуповинная треть .	20,7	28,1	5,8	20,6	29,4	6,0	20,8	24,5	5,1
Весь клубень .	59,2	25,6	15,1	60,1	26,9	16,1	69,2	24,8	17,1

Опредѣленіе сухого вѣса показываетъ, что вершинная треть клубня вообще отличается наиболѣе низкимъ содержаніемъ сухихъ веществъ, тогда

какъ пуповинная треть наоборотъ рѣзко выдѣляется по высокому содержанію сухихъ веществъ. Исключеніе въ этомъ отношеніи составляетъ скороспѣлый сортъ, отличающійся наиболѣе низкимъ содержаніемъ и въ то же время наиболѣе равномернымъ распредѣленіемъ сухихъ веществъ.

Наибольшей однородностью состава у всѣхъ трехъ сортовъ отличается срединная часть клубня, а наибольшей разницей въ составѣ пуповинная треть.

Аналогичное распредѣленіе обнаруживаетъ, въ частности, и крахмалъ, какъ показали опредѣленія удѣльнаго вѣса, выполненныя съ другими клубнями на химическихъ вѣсахъ. Вѣсъ въ воздухѣ и вѣсъ въ водѣ опредѣлялись порознь для каждой доли клубня; слѣдовательно, при трехъ клубняхъ, на каждый сортъ и на каждую долю клубня приходится девять опредѣленій. Приводимъ данныя сырого вѣса и процентнаго содержанія крахмала порознь для каждой доли.

Распредѣленіе крахмала въ клубнѣ.

ДОЛИ КЛУБНЯ.	1-ый кл.		2-ой кл.		3-ій кл.		Въ среднемъ.	
	Сырой вѣсъ.	% крахмала.	Сырой вѣсъ.	% крахмала.	Сырой вѣсъ.	% крахмала.	Сырой вѣсъ.	% крахмала.
I. ПОЗДНІЙ СОРТЪ (фуксинка).								
Вершинная треть . . .	20,4	20,3	27,3	17,3	23,1	15,8	26,6	17,9
Срединная треть . . .	23,0	21,6	25,5	21,8	26,6	17,5	25,0	20,1
Пуповинная треть . . .	26,1	24,6	26,0	23,5	24,8	20,3	25,6	22,9
Весь клубень . . .	78,5	22,2	78,8	20,9	74,5	17,9	77,2	20,3
II. СРЕДНІЙ СОРТЪ (императоръ).								
Вершинная треть . . .	23,6	18,6	30,3	13,9	—	—	27,0	15,8
Срединная треть . . .	28,2	19,4	31,3	16,0	—	—	29,7	17,5
Пуповинная треть . . .	30,5	20,1	23,2	16,6	—	—	26,9	18,6
Весь клубень . . .	82,3	19,4	85,8	15,4	—	—	83,6	17,3
III. РАННІЙ СОРТЪ (розов. скороспѣл.).								
Вершинная треть . . .	17,2	16,0	26,5	16,9	16,9	15,6	20,2	16,2
Срединная треть . . .	20,3	18,4	27,3	18,6	22,0	17,7	23,2	18,2
Пуповинная треть . . .	13,9	20,1	13,8	20,9	17,6	17,9	15,9	19,9
Весь клубень . . .	51,4	18,2	67,6	18,2	56,5	17,1	59,7	17,9

Вершинная треть во всѣхъ случаяхъ отличалась наиболѣе низкимъ, а пуповинная треть наиболѣе высокимъ содержаніемъ крахмала, причемъ различіе достигало максимумъ 6,2% (у второго клубня поздняго сорта) и минимумъ 1,5% (у перваго клубня средняго сорта). Поздній сортъ, какъ и

слѣдовало ожидать, отличается наименѣе равномернымъ распредѣленіемъ крахмала; ранній сортъ въ этомъ отношеніи уступаетъ среднему, вѣроятно, благодаря болѣе длинной формѣ клубня (у императора клубни круглые и болѣе крупные). Сравненіе въ предѣлахъ каждаго сорта клубней наиболѣе крахмалистыхъ съ клубнями наименѣе крахмалистыми не даетъ опредѣленной зависимости—равномѣрности распредѣленія крахмала отъ крахмалистости клубня, несмотря на весьма рѣзкія различія между клубнями одного и того же сорта и даже одной и той же величины: такъ, напр., клубень фуксинки, содержащій 22,2% крахмала, обнаружилъ различіе между крайними долями въ 4,3% (20,3—24,6), а клубень, содержащій всего 17,9% крахмала, обнаружилъ почти такую же разницу долей въ 4,5% (15,8—20,3).

Возможно, однако, что съ устраненіемъ индивидуальныхъ колебаній, т. е. при изслѣдованіи бѣльшаго числа клубней, эта зависимость могла бы обнаружиться подобно тому, какъ проявляется иногда обратная зависимость между величиной и крахмалистостью клубней.

Распредѣленіе бѣлковаго и амиднаго азота было изучено на тѣхъ же клубняхъ, которые служили для опредѣленія сухихъ веществъ. Опредѣленіе общаго количества азота производилось по способу Кьельдаля, видоизмѣненному Иодльбауеромъ (сжиганіе 3 гр. сухого вещества съ 40 куб. сант. фенолосѣрной кислоты). Опредѣленія бѣлковаго азота производились по Штутцеру (навѣски въ 2 гр.).

Распредѣленіе азота въ клубнѣ.

ДОЛИ КЛУБНЯ.	Фуксинка.				Императоръ.				Скороспѣлка.			
	Бѣлк. N.	Небѣлк. N.	Вѣсь N.	% бѣлк. N. отъ общ. к.	Бѣлк. N.	Небѣлк. N.	Вѣсь N.	% бѣлк. N. отъ общ. к.	Бѣлк. N.	Небѣлк. N.	Вѣсь N.	% бѣлк. N. отъ общ. к.
Вершинная треть . . .	1,04	0,19	1,23	84	0,88	0,24	1,22	72	1,09	0,70	1,79	61
Срединная треть . . .	0,72	0,58	1,30	55	0,52	0,93	1,45	36	0,98	0,39	1,37	72
Пуповинная треть . . .	0,81	0,29	1,10	74	0,80	0,39	1,19	67	1,03	0,94	1,97	52
Весь клубень . . .	0,85	0,26	1,21	71	0,73	0,56	1,29	57	1,03	0,68	1,71	60

Наиболѣе высокое содержаніе азота характеризуетъ ранній сортъ, наиболѣе низкое—поздній сортъ (несмотря на неполную спѣлость послѣдняго), но въ отношеніи бѣлковаго азота послѣ ранняго сорта слѣдуетъ поздній, на послѣднемъ же мѣстѣ стоитъ средній сортъ. Содержаніе небѣлковаго азота возрастаетъ съ сокращеніемъ вегетаціоннаго періода весьма рѣзко (съ 0,26 до 0,68%).

Сравнивая различныя доли клубня, замѣчаемъ, что наиболѣе высокимъ содержаніемъ азота, въ особенности бѣлковаго, отличается вершинная часть клубня, но наиболѣе низкое содержаніе бѣлковъ и наиболѣе высокое содержаніе небѣлковаго азота характеризуетъ не пуповинную треть, а срединную

треть клубня, на которой глазки расположены наиболѣе рѣдко и, слѣдовательно, снабжены наибольшимъ вѣсомъ пластического матеріала.

Обращаясь къ даннымъ, полученнымъ при изслѣдованіи проявленныхъ клубней, замѣтимъ прежде всего, что сравнимость данныхъ въ значительной мѣрѣ затрудняется индивидуальными колебаніями даже на среднихъ величинахъ, выведенныхъ для трехъ клубней каждаго сорта: клубни проявленные, очевидно, могли быть изслѣдованы до проявливанія лишь въ отношеніи общаго сырого вѣса, всѣ же прочія опредѣленія (крахмала, бѣлковъ и общаго содержанія сухихъ веществъ) по необходимости относились къ различнымъ клубнямъ (одна партія клубней изслѣдована до проявливанія, другая—послѣ проявливанія).

Разсмотримъ сначала, какія измѣненія произошли въ распредѣленіи общаго вѣса сухихъ веществъ, опредѣленнаго по дѣйствительной усушкѣ (для проявленныхъ клубней вѣсъ опредѣленъ 3 раза: первоначальный сырой вѣсъ, сырой вѣсъ въ концѣ проявливанія, сухой вѣсъ послѣ сушки при 100° Ц.).

Измѣненія въ вѣсѣ сухихъ веществъ.

	Фуксинка.		Императоръ.		Скороспѣлка.	
	% сух. веществъ.	% крахм. по сух. вѣс.	% сух. веществъ.	% крахм. по сух. вѣс.	% сух. веществъ.	% крахм. по сух. вѣс.
До проявливанія (1 февр. 1905 г.). . .	25,6	19,8	26,9	21,1	24,8	19,0
Послѣ проявливанія (1 мая 1905 г.). .	25,0	19,2	28,1	22,2	24,8	19,0

	Сыр. вѣсъ клубня.	% сух. вещества.	Сухой вѣсъ клубня.	Сыр. вѣсъ клубня.	% сух. вещества.	Сух. вѣсъ клубня.	Сыр. вѣсъ клубня.	% сух. вещества.	Сух. вѣсъ клубня.
До проявливанія	61,3	25,6	15,7	70,2	26,9	18,9	57,5	24,8	14,3
Послѣ проявливанія	50,7	25,0	12,7	60,5	28,1	17,0	52,3	24,8	13,0
Потеря сухого вещества	—	—	3,0	—	—	1,9	—	—	1,3
Тоже въ % отъ первон. сух. вѣса.	—	—	19%	—	—	11%	—	—	9%
Общая потеря въ вѣсѣ при проявл. .	10,6	—	—	9,7	—	—	5,2	—	—
На долю сухихъ веществъ въ % . . .	—	—	28%	—	—	20%	—	—	25%

Приведенный расчетъ показываетъ, что, хотя процентное содержаніе сухихъ веществъ въ клубняхъ остается послѣ проявливанія почти на томъ же уровнѣ, какъ до проявливанія,—процессъ проявливанія все же связанъ съ весьма значительной потерей вещества.

Вычисляя абсолютныя количества сухихъ веществъ до и послѣ проявляванія, замѣчаемъ убыль вѣса отъ 1,3 до 3 гр. на каждый клубень, что по отношенію къ первоначальному сухому вѣсу клубня составляетъ отъ 9 до 19% (максимумъ у поздняго сорта, минимумъ у ранняго). По сравненію съ общей потерей въ вѣсѣ, связанной съ проявляваніемъ, эти измѣненія составляютъ отъ 20 до 28%, остальное приходится на долю испарившейся за 3 мѣсяца воды.

Отмѣтимъ, что наименѣе спѣлые клубни поздняго сорта не только легче усыхаютъ при проявляваніи (вслѣдствіе трещинъ кожуры), но и больше теряютъ сухихъ веществъ, тогда какъ наиболѣе спѣлые клубни ранняго сорта напротивъ теряютъ при проявляваніи меньше влаги и меньше сухихъ веществъ (какъ относительно, такъ и абсолютно).

Интересно было бы далѣе прослѣдить, какъ измѣняются при проявляваніи содержаніе и распредѣленіе крахмала. Къ сожалѣнію, для количественныхъ учетовъ въ данномъ случаѣ непримѣнимы данныя по содержанію крахмала, полученныя по опредѣленіямъ удѣльнаго вѣса, такъ какъ таблица Меркера примѣнима лишь по отношенію къ нормальнымъ клубнямъ, въ проявленныхъ же клубняхъ содержаніе влаги является ненормально низкимъ. Тѣмъ не менѣе *относительное* значеніе опредѣленія крахмала по удѣльному вѣсу все же могутъ имѣть, что въ данномъ случаѣ и позволяетъ сравнить распредѣленіе крахмала по отдѣльнымъ частямъ клубня. Проявленные клубни — передъ высушиваніемъ — были разрѣзаны на три доли, взвѣшены на химическихъ вѣсахъ въ воздухѣ и въ водѣ (съ точностью до сантиграмма) и затѣмъ уже нанизаны на нитки для просушки.

Приводимъ полученныя данныя [суммарно для трехъ клубней каждого сорта. (См. табл. на стр. 79).

Въ концѣ проявляванія, точно также, какъ въ нормальныхъ клубняхъ, крахмалъ распредѣленъ весьма неравномѣрно; въ вершинной трети его содержится на 3—5% меньше, чѣмъ въ пуповинной трети, разница же между срединной и пуповинной третью не такъ велика (у поздняго сорта — 0,7%, у средняго — 1,2%, у ранняго — 2,0%).

Судя по даннымъ крахмала, соответствующимъ содержанію сухихъ веществъ, проявленные клубни содержатъ относительно столько же, но абсолютно меньшее количество крахмала; въ виду уменьшенія вѣса каждого клубня на 5—10 граммовъ, минимальная потеря крахмала составитъ около 1 гр. на клубень (у ранняго сорта), максимальная — 2 грамма (у поздняго сорта); по отношенію къ первоначальному запасу крахмала (въ одномъ клубнѣ около 10 гр.) такая потеря составитъ отъ 10 до 20%, т. е. вполне соответствуетъ потерѣ въ общемъ вѣсѣ сухихъ веществъ (9—19%).

Отмѣтимъ еще, что разница между показаніями удѣльнаго вѣса и содержаніемъ крахмала, найденнымъ косвенно по содержанію сухихъ веществъ (по дѣйствительной усушкѣ), не превышаетъ 2% (для поздняго сорта 21,1—19,2, для средняго 23,7—22,2 и для ранняго 19,2—19,0), причемъ цифры, найденныя по удѣльному вѣсу, во всѣхъ случаяхъ оказались выше соответствующихъ цифръ, найденныхъ по содержанію сухихъ веществъ; послѣднее объясняется можетъ быть отчасти потерей веществъ, неизбежной при прямомъ опредѣленіи усушки (тѣмъ болѣе, что разрѣзанныя доли проявленныхъ

Содержаніе крахмала послѣ проявляванія.
(По суммѣ трехъ клубней).

ДОЛИ КЛУБНЯ.	Ф у к с и н к а.				И м п е р а т о р ь.				С к о р о с п ѣ л к а.			
	Вѣсъ въ воздухѣ.	Вѣсъ въ водѣ.	Уд. вѣсъ.	% крахм.	Вѣсъ въ воздухѣ.	Вѣсъ въ водѣ.	Уд. вѣсъ.	% крахм.	Вѣсъ въ воздухѣ.	Вѣсъ въ водѣ.	Уд. вѣсъ.	% крахм.
Вершинная треть	38,40	3,43	1,098	17,7	35,28	3,76	1,119	22,2	41,80	3,54	1,092	16,4
Срединная треть	65,89	6,96	1,118	22,0	40,97	4,62	1,127	24,0	62,09	5,95	1,106	19,4
Пуповинная треть	44,49	4,81	1,121	22,7	35,27	4,16	1,133	25,2	48,70	5,01	1,115	21,4
Весь клубень (сумма трехъ кл.)	148,78	15,20	1,114	21,1	111,52	12,54	1,126	23,7	152,59	14,50	1,105	19,2
Первоначальный сырой вѣсъ до проявляванія	184,00	15,20	1,090	20,8	129,9	12,54	1,107	19,7	172,60	14,50	1,092	16,4
Содержаніе крахмала до проявляванія	—	—	—	19,8	—	—	—	21,1	—	—	—	19,0
Содержаніе крахмала послѣ проявляванія по (сухому веществу).	—	—	—	19,2	—	—	—	22,2	—	—	—	19,0

клубней передъ сушкой служили и для опредѣленій удѣльнаго вѣса, т. е. погружались въ воду, которая могла извлечь часть растворимыхъ веществъ).

Интересно также сравнить содержаніе сухихъ веществъ по удѣльному вѣсу и по прямому опредѣленію, хотя въ этомъ случаѣ приходится считаться и съ индивидуальными колебаніями, такъ какъ для непроявленныхъ клубней то и другое опредѣленіе относится къ различнымъ клубнямъ:

СОДЕРЖАНІЕ СУХИХЪ ВЕЩЕСТВЪ.	До проявленія.			Послѣ проявленія.		
	Фукс.	Имп.	Скор.	Фукс.	Имп.	Скор.
По удѣльному вѣсу клубней	26,1	23,1	23,7	26,9	29,5	25,0
По дѣйствительной усушкѣ	25,6	26,9	24,8	25,0	28,1	24,8
Разница	— 0,5	?	+ 0,9	— 1,9	— 1,4	— 0,2

На проявленныхъ клубняхъ (служившихъ для обоихъ опредѣленій) разница колеблется отъ 0,2% до 1,9%, какъ и на цифрахъ содержанія крахмала, причемъ цифры по дѣйствительной усушкѣ во всѣхъ случаяхъ оказались ниже. На нормальныхъ клубняхъ различія въ обоихъ опредѣленіяхъ (относящихся къ различнымъ клубнямъ) не представляютъ никакой правильности, но въ двухъ сортахъ сравнительно не велики. Исключеніе представилъ сортъ императоръ, у котораго клубни, служившіе для опредѣленій удѣльнаго вѣса, оказались съ ненормально низкимъ содержаніемъ крахмала (17,3% вмѣсто 21,1%, соответствующихъ дѣйствительному содержанію сухихъ веществъ).

Болѣе точное представленіе о судьбѣ крахмала при проявленіи могли бы дать непосредственныя химическія опредѣленія отдѣльныхъ углеводовъ, но этихъ опредѣленій, къ сожалѣнію, не производилось.

Въ этомъ отношеніи преимущество представляютъ данныя, относящіяся къ азотистымъ соединеніямъ и въ частности къ содержанію бѣлковъ.

Приводимъ сначала данныя по содержанію бѣлковаго азота порознь для отдѣльныхъ частей клубня.

Опредѣленія производились на такихъ же навѣскахъ, какъ при изслѣдованіи нормальныхъ клубней.

Содержаніе азотистыхъ веществъ въ проявленныхъ клубняхъ.

ДОЛИ КЛУБНЯ.	Фуксинка.				Императоръ.				Скороспѣлка.			
	Бѣлк. N.	Небѣлк. N.	Всего N.	% бѣлк. N.	Бѣлк. N.	Небѣлк. N.	Всего N.	% бѣлк. N.	Бѣлк. N.	Небѣлк. N.	Всего N.	% бѣлк. N.
Вершинная треть	1,07	0,45	1,52	70	1,00	0,41	1,41	71	1,15	1,07	2,22	52
Срединная треть	0,93	0,54	1,47	63	0,77	0,37	1,14	68	0,84	0,92	1,76	48
Пуповинная треть	1,00	0,45	1,45	69	0,73	0,38	1,11	66	0,81	0,85	1,66	48
Весь клубень	1,00	0,48	1,48	68	0,83	0,39	1,22	68	0,93	0,95	1,88	50

Процентное содержаніе азота въ проявленныхъ клубняхъ оказалось вообще выше, чѣмъ въ нормальныхъ клубняхъ (въ среднемъ для трехъ сортовъ на 0,13% : 1,53—1,40), хотя въ отдѣльныхъ случаяхъ наблюдаются и исключенія, вѣроятно, зависящія отъ случайныхъ колебаній, такъ какъ опредѣленія относятся, конечно, къ различнымъ клубнямъ. То же самое слѣдуетъ сказать и о бѣлковомъ азотѣ, хотя и въ меньшей степени; въ среднемъ для трехъ сортовъ содержаніе бѣлковаго азота возросло всего съ 0,87% до 0,92%, т. е. на 0,05%. Содержаніе небѣлковаго азота возросло въ гораздо большей степени, съ 0,53 до 0,61%, т. е. на 0,08%.

Распределеніе азота въ различныхъ частяхъ клубня представляетъ ту же особенность, какъ и въ нормальныхъ клубняхъ, т. е. достигаетъ максимума въ вершинной трети и минимума въ пуповинной трети, хотя разница между срединной и пуповинной третью весьма невелика (въ среднемъ для 3 сортовъ — въ вершинной трети 1,72% азота, въ срединной—1,46% и въ пуповинной — 1,41%). (См. табл. на стр. 82).

Соотношеніе между бѣлковымъ и небѣлковымъ азотомъ измѣнилось послѣ проявленія въ смыслѣ нѣкотораго сокращенія бѣлковаго азота (въ вершинной трети съ 72 до 64%, т. е. на 8%, а въ пуповинной трети съ 64 до 61%, т. е. всего на 3%). Только въ срединной трети, отличавшейся у нормальныхъ клубней наиболѣе низкимъ содержаніемъ бѣлковъ, замѣчается приростъ бѣлковаго азота (съ 54 до 60%), вслѣдствіе чего распределеніе бѣлковаго азота вообще принимаетъ характеръ большей равномерности.

Переходя далѣе къ измѣненіямъ въ абсолютныхъ количествахъ азота при процессѣ проявленія, будемъ относить процентное содержаніе къ абсолютно сухому вѣсу однихъ и тѣхъ же цѣльныхъ клубней до и послѣ проявленія.

Изъ этихъ расчетовъ видно, что общее количество азота у поздняго и у ранняго сорта осталось безъ измѣненія, хотя въ то же время количество небѣлковаго азота замѣтно возросло за счетъ бѣлковаго азота (особенно у ранняго сорта). (См. табл. на стр. 82).

Сортъ Императоръ представляетъ отклоненіе, зависящее, повидимому, отъ посторонней причины (одинъ изъ клубней при проявленіи загнилъ). Потеря азота у Императора приходится насчетъ небѣлковыхъ веществъ.

Такимъ образомъ, если имѣть въ виду нормально проявленные клубни, то придется признать, что проявленіе вызываетъ лишь нѣкоторое перераспределеніе азота въ предѣлахъ клубня (передвиженіе азота къ точкамъ роста, преимущественно отъ пуповинной трети къ вершинной), причемъ измѣняется соотношеніе между бѣлковымъ и амиднымъ азотомъ, въ смыслѣ увеличенія послѣдняго, какъ болѣе подвижной формы азота. Потеря въ вѣсѣ сухого вещества происходитъ, слѣдовательно, почти исключительно на счетъ углеводовъ.

Практическое значеніе указанныхъ особенностей въ распределеніи питательныхъ веществъ въ различныхъ частяхъ клубня подъ вліяніемъ проявленія заключается въ томъ, что онѣ даютъ нѣкоторое основаніе для оцѣнки посадочнаго матеріала и подтверждаютъ тѣ объясненія, которыя были нами даны при описаніи результатовъ полевыхъ опытовъ съ различными способами рѣзки и съ проявленіемъ посадочныхъ клубней.

Громадное преимущество вершинной части клубня дѣйствительно обусловливается ничѣмъ инымъ, какъ высокимъ содержаніемъ легко подвижнаго пластическаго матеріала, ибо эта часть клубня при болѣе низкомъ содержаніи крахмала отличается наибольшимъ содержаніемъ амиднаго азота, а подъ вліяніемъ проявляванія содержаніе этого азота особенно рѣзко возрастаетъ именно въ вершинной трети.

Сравнивая по тому же признаку различные сорта картофеля, замѣчаемъ, что на первомъ мѣстѣ по содержанію амиднаго азота стоятъ клубни ранняго сорта, отличающіеся и наибольшей энергіей роста, а на послѣднемъ мѣстѣ—клубни средняго сорта. Подъ вліяніемъ проявляванія на первое мѣсто становятся клубни поздняго сорта, который болѣе другихъ сортовъ нуждается въ увеличеніи энергіи роста ради достиженія большей скороспѣлости, необходимой для полнаго вызрѣванія клубней. Проявляваніе такимъ образомъ придаетъ посадочнымъ клубнямъ поздняго сорта ту энергію роста, которая при обычныхъ условіяхъ присуща лишь клубнямъ раннихъ сортовъ или же вершиннымъ частямъ клубня.

Третій вопросъ, затронутый въ 1905 г. полевыми опытами и одновременно анализами посадочныхъ клубней, заключается во вліяніи *формы посадочныхъ клубней*.

Въ агрономической литературѣ уже не разъ указывалось на преимущество длинныхъ клубней по сравненію съ круглыми и преимущество это весьма просто объясняется анатомическимъ строеніемъ клубня, подобно тому, какъ по отношенію къ сахарной свекловицѣ легко объясняется преимущество правильной конической формы средняго размѣра по сравненію съ круглыми объемистыми корнями кормовой свеклы.

Въ 1904 г. значеніе отбора посадочныхъ клубней картофеля по формѣ было подтверждено полевыми опытами Полтавскаго Опытнаго Поля.

Задача лабораторнаго изслѣдованія посадочныхъ клубней заключалась въ томъ, чтобы выяснитъ, какъ велики количественныя различія въ запасѣ питательныхъ веществъ въ круглыхъ и въ продолговатыхъ клубняхъ одного и того же сорта и какія особенности представляетъ соотношеніе между бѣлковымъ и амиднымъ азотомъ у тѣхъ и другихъ клубней.

Для изслѣдованія были отобраны клубни трехъ мѣстныхъ сортовъ (фуксинки, Императора и розовой скороспѣлки) по возможности одинаковой величины, но различной формы.

Продолговатые клубни, типичные для ранняго сорта, были съ трудомъ подобраны въ двухъ другихъ сортахъ, въ особенности для сорта Императоръ, у котораго преобладаютъ круглые клубни. Чтобы запечатлѣть достигнутыя различія въ формѣ изслѣдованныхъ клубней, для каждого клубня были записаны въ сантиметрахъ промѣры, у круглыхъ—діаметра, у продолговатыхъ—короткой и длинной оси. Кромѣ того, для тѣхъ же клубней со считано число глазковъ. Послѣ взвѣшиванія клубней и опредѣленія удѣльнаго вѣса, три клубня каждого сорта и каждой формы, измельчались тонкими ломтиками для просушки, вторично измельчались въ воздушносухомъ состояніи на американской мельницѣ и затѣмъ въ порошковатомъ состояніи сохранены въ реактивныхъ банкахъ для химическихъ опредѣленій (гигро-

Абсолютныя измѣненія въ азотистыхъ веществахъ при проявляваніи.

	Ф у к с и н к а.			И м п е р а т о р ѣ.			С к о р о с п ѣ л к а.		
	Сухой вѣсъ клубня.	Содержаніе азот. вещ.	Сухой вѣсъ азот. вещ.	Сухой вѣсъ клубня.	Содержаніе азот. вещ.	Сухой вѣсъ азот. вещ.	Сухой вѣсъ клубня.	Содержаніе азот. вещ.	Сухой вѣсъ азот. вещ.
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО АЗОТА.									
До проявляванія	15,69	1,21	0,1898	17,48	1,29	0,2255	14,26	1,71	0,2438
Послѣ проявляванія	12,67	1,48	0,1875	16,15	1,22	0,1970	12,97	1,88	0,2438
И з м ѣ н е н і я	—	—	-0,0023 (1%)	—	—	-0,0285 (13%)	—	—	0,0000
КОЛИЧЕСТВО БѢЛКОВАГО АЗОТА.									
До проявляванія	15,69	0,85	0,1334	17,48	0,73	0,1276	14,26	1,03	0,1469
Послѣ проявляванія	12,67	1,00	0,1267	16,15	0,83	0,1340	12,97	0,93	0,1206
И з м ѣ н е н і я	—	—	-0,0067 (5%)	—	—	+0,0064 (5%)	—	—	-0,0263 (17%)
КОЛИЧЕСТВО НЕБѢЛКОВАГО АЗОТА.									
До проявляванія	15,69	0,36	0,0565	17,48	0,56	0,0979	14,26	0,68	0,0970
Послѣ проявляванія	12,67	0,48	0,0608	16,15	0,39	0,0630	12,97	0,95	0,1232
И з м ѣ н е н і я	—	—	+0,0043 (8%)	—	—	-0,0349 (35%)	—	—	+0,0262 (27%)

скопической влаги, общаго количества азота и бѣлковъ). Въ слѣдующей таблицѣ сопоставлены всѣ полученные данныя.

Вліяніе формы посадочныхъ клубней.

П Р И З Н А К И.	Фуксинка.		Императоръ.		Скороспѣлка.	
	Круглые.	Длинные.	Круглые.	Длинные.	Круглые.	Длинные.
Сырой вѣсъ 1 клубня	63,7	76,3	95,5	103,0	56,6	69,8
Колебанія отъ	60,7	72,0	73,6	98,9	53,0	63,7
до	66,2	78,6	110,5	105,7	63,7	77,1
Промѣры клубня въ сантим.	4 ¹ / ₂	6×4	5	6×4	5	6×4
Колебанія отъ	4	3—5	5	6—4	4	6—3 ¹ / ₂
до	5	4 ¹ / ₂ —5 ¹ / ₂	6	7—5	6	7—4
Число глазковъ 1 клубня	11	14	10	13	10	11
Колебанія отъ	9	13	8	10	8	10
до	13	16	12	15	12	14
Содержаніе крахмала по уд. вѣсу	18,4	19,4	18,1	20,4	16,4	17,1
Колебанія отъ	16,6	19,2	17,7	18,8	13,9	16,4
до	20,7	19,7	18,4	21,6	18,6	17,5
Содерж. сухихъ веществъ по уд. вѣсу	24,2	25,2	23,9	26,2	22,2	22,9
Тоже, по дѣйствительной усушкѣ	23,4	23,9	22,1	24,1	22,1	20,3?
Сухой вѣсъ 1 клубня (по уд. вѣсу)	15,4	19,2	22,8	27,0	12,5	16,0
На 1 глазокъ сухихъ веществъ	1,5	1,4	2,5	2,1	1,3	1,1
Содержаніе азота въ сухихъ веществъ	1,52	1,46	1,51	1,87	2,21	2,22
» бѣлковъ	0,94	0,90	0,91	0,88	0,84	1,00
» небѣлк. вещ.	0,58	0,56	0,60	0,99	1,37	1,22
% бѣлков. азота отъ общ. колич.	62	62	60	47	38	45

Абсолютный вѣсъ длинныхъ клубней какъ въ сыромъ, такъ и въ сухомъ состояніи оказался значительно выше (въ среднемъ для 3 сортовъ—сырой вѣсъ выше на 11 гр. или 11,5%, а сухой вѣсъ на 3,8 гр. или на 22%). Число глазковъ у длинныхъ клубней тоже больше (въ среднемъ для 3 сортовъ 4 глазка), но средній сухой вѣсъ 1 глазка выше, напротивъ, у круглыхъ клубней (1,8 гр. вмѣсто 1,5 гр.). Содержаніе сухихъ веществъ и крахмала у длинныхъ клубней оказалось значительно выше, чѣмъ у круглыхъ (наибольшая разниа у средняго сорта—2,3%). Что же касается азота, то оно колебалось весьма мало и безъ опредѣленной зависимости отъ формы клубня, несмотря на то, что длинные клубни имѣли большее число глазковъ, а на каждый глазокъ приходился меньшій вѣсъ сухихъ веществъ и крахмала, чѣмъ у круглыхъ клубней.

Болѣе высокое содержаніе крахмала, повидимому, парализовало указанное преимущество длинныхъ клубней, которое а priori должно было бы привести къ повышенію въ нихъ если не абсолютнаго, то относительнаго содержанія азотистыхъ веществъ. Отношеніе бѣлковаго азота къ общему количеству азота измѣняется очень рѣзко въ зависимости отъ сорта: у ранняго сорта оно значительно ниже, чѣмъ у поздняго (38—62%), что указываетъ на извѣстную связь между энергіей роста, низкимъ содержаніемъ крахмала и высокимъ содержаніемъ амиднаго азота.

Съ формой клубня соотношеніе бѣлковаго и амиднаго азота не обнаружало связи, очевидно, вслѣдствіе малаго числа клубней, подвергнутыхъ изслѣдованію. А priori слѣдовало ожидать большей подвижности азота въ круглыхъ клубняхъ, если только болѣе высокое содержаніе крахмала составляетъ типическую особенность длинныхъ клубней. Вообще отличіе длинныхъ клубней отъ круглыхъ въ отношеніи химическаго состава должно представлять нѣкоторую аналогію съ отличіемъ вершинной и пуповинной части клубня, причемъ длинный клубень (съ болѣе высокимъ содержаніемъ крахмала) уподобляется пуповинной части клубня, а круглый клубень (съ болѣе высокимъ содержаніемъ азота) вершинной части. Однако, анатомическія различія въ строеніи длинныхъ и круглыхъ клубней могутъ привести къ обратному соотношенію въ смыслѣ подвижности пластическаго матеріала, а потому сами по себѣ данныя химическаго состава, если бы даже они были получены для болѣе устойчивыхъ среднихъ пробъ, еще не рѣшаютъ вопроса о достоинствѣ тѣхъ и другихъ клубней въ качествѣ посадочнаго матеріала.

Четвертая задача анализовъ картофеля заключалась въ сопоставленіи абсолютнаго запаса питательныхъ веществъ, содержащихся въ среднихъ урожаяхъ картофеля и корнеплодовъ.

Для этихъ анализовъ, кромѣ уже описанныхъ трехъ сортовъ картофеля, были привлечены наиболѣе выдающіеся сорта кормовой и столовой свеклы и кормовой и столовой моркови. Приводимъ списокъ этихъ сортовъ съ указаніемъ сырого вѣса трехъ корней, взятыхъ для анализа ¹⁾:

1. Свекла оберндорфская желтая	163+142+171
2. " " красная	188+198+202
3. Свекла эккендорфская желтая	213+223+312
4. " асканская желтая	157+147+145
5. " " красная	181+135+162
6. " полусахарная розовая	196+207+135
7. " эрфуртская столовая длинная	70+100+110
8. " египетская столовая круглая	59+ 73+ 88
9. Морковь исполинская бѣлая зеленоголовая	72+ 87+116
10. " " красная зеленоголовая	74+ 87+ 92
11. " лоберихская желтая полукаротель	69+ 81+111
12. " нантская красная каротель	39+ 48+ 50

Корни (урожая 1904 г.) въ теченіе первой половины зимы сохранялись въ корзинахъ на полкахъ корнеплоднаго подвала. Передъ анализомъ наи-

¹⁾ Анализы исполнены практикантомъ Опытной Станціи Е. М. Райковымъ.

богѣ типичныя цѣльныя хорошо сохранившіяся корни средней величины были отобраны, тщательно вымыты и на одинъ день разложены на просуш- ной бумагѣ для просушки. Послѣ взвѣшиванія трехъ корней каждаго сорта они разрѣзались тонкими ломтиками, нанизывались на нитки и подвергнута- лись въ вытяжномъ шкапу, гдѣ сушились при постоянной температурѣ въ теченіе одной недѣли. Окончательное высушиваніе производилось послѣ измѣренія сухихъ корней на мельницѣ при 100° Ц. въ воздушной банѣ. Определенія общаго количества азота, бѣлковъ и клетчатки (по Гольдфе- лейсу) производились на навѣскахъ въ 2—3 грамма.

Приводимъ (на стр. 87) всѣ полученные аналитическія данныя вмѣстѣ съ разсчетомъ абсолютныхъ величинъ урожая съ 1 кв. дес. за 1904 г. (по даннымъ полевыхъ опытовъ, описанныхъ во 2-й части II выпуска).

Вѣсъ одного корня колеблется у свеклы отъ 73 до 179 граммовъ (ми- нимумъ у столовой свеклы египетской красной, максимумъ — у кормовой свеклы полусахарной розовой); у моркови отъ 46 до 92 гр. (минимумъ у столовой нантской картофели, максимумъ у кормовой испанской бѣлой); у картофеля вѣсъ клубня колеблется отъ 61 гр. до 90 гр. (минимумъ у сто- лового раннего сорта, максимумъ у средняго жел.-хоз. сорта Императоръ). Этими величинами богѣ или менѣе соответству- ютъ и урожаи съ кв. дес.

Содержаніе сухихъ веществъ (вычисленное по отношенію къ сырому вѣсу) колеблется у свеклы отъ 16,8% (эккендорфская желтая) до 21,7% (кормовая полусахарная) и 25,5% (столовая для нннн); у моркови отъ 11,9% (у столовой картофели) до 17,8% (у кормовой испанской красной); у кар- тофеля отъ 23,3% (у ранняго столового сорта) до 24,4% (у средняго с.-х. сорта). Если перечислить полученные урожаи на сухое вещество, то полу- чатся колебанія: у свеклы отъ 47 пуд. (столовая египетская) до 130 пуд. (кормовая полусахарная); у моркови отъ 69 пуд. (столовая нантская) до 172 п. (кормовая лоберихская); у картофеля отъ 137 п. (ранній столовый) до 200 пуд. (средній кормовой сортъ). Такимъ образомъ въ 1904 г., по теп- лымъ условіямъ весьма суровомъ, но все же типичномъ для сѣверной границы чернозема, наибольшій сборъ сухой массы получилъ не отъ кор- неплодовъ, а отъ картофеля. Наибогѣ урожайный сортъ свеклы полусахар- ной розовой далъ сборъ наравнѣ съ наименѣе урожайнымъ столовымъ сор- томъ картофеля (130—137 пуд.), а наибогѣ урожайный сортъ кормовой моркови (желтой лоберихской полусакартели) далъ 172 пуда, значительно больше, чѣмъ кормовая свекла, но все же менѣе, чѣмъ наибогѣ урожай- ный сортъ картофеля (200 п.).

Картофель остается на первомъ мѣстѣ не только по общему сухому вѣсу урожая, но и въ частности по вѣсу главнѣйшихъ питательныхъ ве- ществъ, углеводовъ и бѣлковъ. На второмъ мѣстѣ послѣ картофеля слѣдуетъ поставить кормовую морковъ и на послѣднемъ мѣстѣ. Лучшій сортъ кормо- вой свеклы (розовой полусахарной) далъ почти вдвое меньшее количество углеводовъ и второе меньшее количество бѣлковъ, чѣмъ картофель. Такимъ образомъ анализы, выполненные въ 1905 г., вполне подтвердили предполо- женіе относительно преимуществъ картофеля, какъ важнѣйшаго кормового растенія сѣверной и центральной черноземной полосы Россіи, предположеніе, сдѣланное лишь на основаніи урожайныхъ данныхъ за пятилѣтіе 1901—1905 гг.

Сравненіе картофеля и корнеплодовъ.

НАЗВАНІЕ СОРТОВЪ.	Вѣсъ 1 корня или 1 клуб.		Общее содержаніе сухихъ веществъ (отъ сыр. вѣса).	Содержаніе въ сухомъ веществѣ.								‰ % бѣлк. N отъ общ. количества азота.	Вѣсъ въ пуд. на к. дес.			
	Сырой вѣсъ.	Сухой вѣсъ.		Клѣтчатки.	Азот. вѣщ. по общ. к. аз.	Безазотистыхъ экстр. веществъ.	Бѣлковъ.	Общаго колич. азота.	Азота бѣлковъ.	Азота небѣлк. веществъ.	Сырой вѣсъ урожая.		Сухой вѣсъ урожая.	Вѣсъ безазот. экстр. веществъ.	Вѣсъ бѣлковъ.	
гр.	гр.	‰	‰	‰	‰	‰	‰	‰	‰	‰	507	105	90,0	2,8		
1. Свекла обернд. желтая	158,6	32,9	20,7	9,0	5,3	85,7	2,7	0,842	0,437	0,405	52	507	105	90,0	2,8	
2. » красная	128,9	26,4	20,5	7,7	5,5	86,8	5,1	0,887	0,811	0,076	91	515	106	92,0	5,4	
3. Свекла асканск. желтая	149,6	26,0	17,4	6,7	4,5	88,8	1,6	0,725	0,252	0,473	35	291	51	45,3	0,8	
4. » красная	166,0	31,9	19,2	6,4	5,2	88,4	2,7	0,831	0,440	0,391	53	587	113	99,9	3,1	
5. Свекла эккендорф. желтая	149,5	25,1	16,8	7,5	5,3	87,2	3,3	0,853	0,526	0,327	62	697	117	102,0	3,9	
6. » полусахарн. розовая	179,0	38,8	21,7	7,0	4,8	88,2	2,7	0,766	0,427	0,339	56	601	130	114,7	3,5	
7. » эрфуртск. длинная	93,5	23,8	25,5	5,7	6,4	87,9	3,4	1,031	0,531	0,500	52	380	97	85,3	3,3	
8. » египетск. круглая	73,5	15,5	21,1	6,1	7,0	86,8	5,3	1,131	0,842	0,289	75	225	47	40,8	2,5	
9. Морковь испол. бѣлая	91,9	14,3	15,6	9,8	4,4	85,8	4,4	0,701	0,690	0,011	98	694	108	92,7	4,7	
10. » красная	84,4	15,0	17,8	8,8	4,9	86,3	4,3	0,778	0,687	0,091	88	872	155	133,8	6,7	
11. Морковь лобер. желтая	86,9	13,1	15,1	11,1	4,8	84,1	3,9	0,766	0,617	0,149	81	1.142	172	144,6	6,7	
12. Морковь нант. красная	45,8	5,5	11,9	9,3	5,2	85,5	3,8	0,840	0,610	0,230	73	578	69	59,0	2,6	
13. Картофель поздній	67,1	16,3	24,3	крахм.	8,7	91,3	5,6	1,40	0,90	0,50	65	773	188	171,6	10,5	
14. » средній	89,6	21,9	24,4	18,6	9,7	90,3	5,2	1,56	0,84	0,72	55	814	200	180,6	10,4	
15. » ранній	61,3	14,3	23,3	17,1	12,8	87,2	6,0	2,05	0,96	1,09	48	586	137	119,5	8,2	

Примѣчаніе къ таблицѣ: Содержаніе азотистыхъ веществъ (въ пятомъ столбцѣ цифръ) вычислено по общему количеству азота; слѣ- дующій столбецъ — безазотистыхъ экстрактивныхъ веществъ — полученъ условно исключеніемъ изъ общаго вѣса сухихъ веществъ, принятыхъ за 100, содержанія клѣтчатки и азотистыхъ веществъ (въ случаѣ картофеля только послѣднихъ). Въ седьмомъ столбцѣ показанъ вѣсъ бѣл- ковъ, вычисленный по бѣлковому азоту (ст. 9). Въ послѣднемъ столбцѣ показанъ вѣсъ бѣлковъ, вычисленный по даннымъ 7-го и 13-го столбца. Вѣсъ безазотистыхъ экстрактивныхъ веществъ преувеличенъ за счетъ зольныхъ веществъ (ибо клѣтчатка опредѣлялась безъ золы), а также за счетъ небѣлковыхъ азотистыхъ веществъ (для которыхъ принято содержаніе азота въ 16%, какъ у бѣлковъ, тогда какъ амидосоединенія содержатъ менѣе 10% азота). Последняя ошибка достигаетъ наибольшей величины у картофеля (у котораго бѣлковый азотъ составляетъ только половину общаго количества).

(по даннымъ сырого вѣса). Однако и данныя химическаго состава урожая оказались настолько благоприятными для картофеля, что позволяютъ распространить полученный выводъ по крайней мѣрѣ на всѣ тѣ случаи, въ которыхъ сырой вѣсъ картофельнаго урожая выше урожая корнеплодовъ.

Анализы конопль. Въ 1901 г. во время съѣзда коноплеводовъ спеціалистомъ Департамента Земледѣлія по коноплеводству Г. Фрибесомъ по поводу доклада Опытной Станціи было выражено пожеланіе, чтобы полевые опыты съ коноплей сопровождались опредѣленіями выхода волокна и масла и по возможности даже оцѣнкой *качества* волокна.

Первая попытка въ этомъ направленіи была сдѣлана въ 1903 г. при постановкѣ полевого опыта съ густотой посѣва.

Опредѣленія жира въ сѣменахъ конопли произведены для трехъ наиболѣе типичныхъ посѣвовъ: густого разброснаго (9 п.), обыкновеннаго рядового 4 п. (съ междурядіями въ 15 сант.) и рѣдкаго рядового 2 п. (съ междурядіями въ 30 сант.). Анализы исполнены А. В. Вельяминовымъ.

разрѣзались на равные по длинѣ куски (въ 5 сант.), начиная отъ нижняго конца стебля и до начала соцвѣтія. Затѣмъ куски стеблей пересыпались въ объемистую колбу и въ теченіе одного часа подвергались кипяченію съ обратнымъ холодильникомъ въ 10% растворѣ щелочи (NaOH). Эта операція преслѣдовала главнымъ образомъ механическое отдѣленіе волоконъ луба отъ кострики и замѣняла процессъ мочки, точное воспроизведеніе которой въ лабораторной обстановкѣ представлялось излишнимъ и затруднительнымъ.

Послѣ промывки стеблей до полного удаленія щелочи волокно свободно отдѣлялось пальцами съ каждаго стеблеваго отрѣзка и подвергалось дальнейшей химической обработкѣ по способу Гольдефлейсса. Такимъ образомъ, въ результатѣ получалась болѣе или менѣе чистая клѣтчатка, вѣсъ которой опредѣлялся послѣ высушиванія при 100°, но безъ сжиганія, т. е. вмѣстѣ съ золой. Само собой разумѣется, что такая клѣтчатка далеко не соотвѣтствовала по качеству и вѣсу обычному волокну, получаемому на

Микроскопическія наблюденія надъ волокномъ густыхъ и рѣдкихъ посѣвовъ обнаруживаютъ довольно рѣзкую разницу въ характерѣ волокнистыхъ клѣтокъ луба: растенія густого посѣва имѣютъ въ лубяныхъ пучкахъ отъ 2 до 4 клѣтокъ, клѣтки имѣютъ въ длину 15—40 мм. и въ діаметръ 15—25 микромиллиметровъ, съ пустымъ внутреннимъ пространствомъ, слоистымъ поперечнымъ разрѣзомъ и заостренными ровными концами клѣтокъ.

Въ растеніяхъ рѣдкаго посѣва лубяные пучки размѣщаются чаще, въ каждомъ пучкѣ содержится большее число клѣтокъ (отъ 3 до 7), клѣтки значительно короче (5—20 мм.) и толще (40—50 мм.), почти не имѣютъ внутри пустоты и оканчиваются развѣтвленіями. Все это достаточно подчеркиваетъ преимущество волокна, полученнаго при густомъ посѣвѣ; однако, практическая оцѣнка этихъ качественныхъ различій можетъ быть оказалась бы менѣе требовательной.

Исслѣдованіе женскихъ растеній въ отношеніи выхода волокна, къ сожалѣнію, до 1906 г. не производилось.

У. Наблюденія надъ всхожестью и энергіей проростанія хлѣбовъ.

Испытанія всхожести производились въ Лабораторіи Опытной Станціи почти исключительно надъ сѣменами, служившими для опытныхъ посѣвовъ. Что же касается контрольной дѣятельности, то она ограничивалась участіемъ персонала Станціи въ экспертизѣ на сѣменныхъ выставкахъ въ Тулѣ, Орлѣ и Курскѣ и изслѣдованіями образцовъ сѣменнаго овса, доставлявшимися изъ Моховскаго сѣменнаго хозяйства.

Главнымъ признакомъ при оцѣнкѣ сѣмянъ Опытная Станція (основываясь не только на общепризнанныхъ теоретическихъ положеніяхъ, но и на своихъ собственныхъ наблюденіяхъ) признала абсолютный вѣсъ 1.000 зеренъ (въ воздушносухомъ состояніи).

По этому признаку, какъ уже выяснено въ своемъ мѣстѣ (см. III выпускъ, главу о сортированіи сѣменнаго овса), шатиловскій овесъ, несмотря на нѣкоторыя улучшенія въ сортированіи, предпринятія подъ вліяніемъ Опытной Станціи, оставлялъ желать лучшаго, такъ какъ отставалъ не только отъ сѣмянъ выписныхъ сортовъ (въ особенности шведскаго, успешно конкурировавшаго съ шатиловскимъ даже въ предѣлахъ Новосильскаго уѣзда), но въ большинствѣ случаевъ уступалъ даже сѣменамъ овса, приготовленнымъ на Опытной Станціи (не смотря на болѣе упрощенный способъ сортированія и худшія условія молотбы и храненія сноповаго хлѣба).

Кромѣ опредѣленій абсолютнаго вѣса, при изслѣдованіи овса и вообще пленчатыхъ хлѣбовъ производилось еще опредѣленіе степени спѣлости или содержанія щуплыхъ, плавающихъ въ водѣ зеренъ. Последнее опредѣленіе производилось на томъ же образцѣ, который служилъ для опредѣленія абсолютнаго вѣса, простымъ пересчетомъ плавающихъ зеренъ. Параллельныя опредѣленія обыкновенно давали согласные результаты, если только соблюдалась

необходимыя предосторожности при составленіи средней пробы и величина пробы достигала примѣрно 500 зеренъ.

По этому признаку моховской овесъ, благодаря примѣненію центробѣжной машины при сортированіи, а въ еще большей степени благодаря шатиловскому во время молотбы, являлся безупречнымъ и обыкновенно превосходилъ овесъ, сортированный на Опытной Станціи, чѣмъ и объясняется его высокій объемный или натурный вѣсъ.

Опредѣленія всхожести производились на Опытной Станціи при комнатной температурѣ, а не въ термостатахъ; до 1903 г. сѣмена завертывались въ пропускную бумагу, сложенную конвертомъ, и проращиваніе производилось на плоскихъ фаянсовыхъ тарелкахъ. Въ наиболѣе существенныхъ чертахъ Опытная Станція придерживалась инструкціи, составленной Союзомъ германскихъ опытныхъ учреждений (см. руководство по с.-х. анализу Кенига и постановленія Союза въ журналѣ Landw. Versuchsstationen въ 1905 г., переведенныя и изданныя отдѣльной брошюрой Департаментомъ Земледѣлія).

Проращиваніе овса производилось послѣ 12 часового намачиванія въ водѣ, причемъ энергія проростанія выражалась $\%$ сѣмянъ, проросшихъ въ теченіе четырехъ сутокъ, а всхожесть — въ теченіе 10 сутокъ, считая отъ начала намачиванія. Каждый образецъ изслѣдовался на 2—4 параллельныхъ пробахъ по 200 зеренъ.

Съ 1903 г. сѣмена послѣ 12 час. намачиванія выкладывались на пропускную бумагу, сложенную въ нѣсколько слоевъ, концы которой свѣшивались въ воду. вмѣсто тарелокъ служили большіе стеклянные кристаллизаторы, употребляемые при механическомъ анализѣ по Фадѣеву-Вильямсу, діаметромъ въ 30 сант. и высотой въ 12 сант. Стеклянная пластинка, обернутая пропускной бумагой, удерживалась на четырехъ стеклянныхъ подставкахъ, высотой около 5 сант. Для предохраненія отъ пыли кристаллизаторы покрывались стеклянкой и устанавливались на завѣшанной сукномъ полкѣ въ вѣсовой комнатѣ Лабораторіи.

Опредѣленія всхожести, какъ въ конвертахъ, такъ и въ особенности въ кристаллизаторахъ, давали вполне удовлетворительные результаты. Преимущество кристаллизаторовъ заключалось не только въ болѣе удобствѣ, но и въ томъ, что они гарантировали болѣе равномерное автоматическое водоснабженіе сѣмянъ и лучшій доступъ воздуха, ибо въ конвертахъ приходилось производить намачиваніе на глазъ при помощи пульверизатора и нѣрѣдко бумага успѣвала просохнуть въ теченіе суточного промежутка, проходящего отъ одного отсчета проросшихъ зеренъ до другого; при чрезмѣрномъ увлажненіи бумаги наоборотъ слишкомъ ограничивался доступъ воздуха внутрь конверта.

Въ слѣдующей таблицѣ сопоставлены данныя, относящіяся къ 20 образцамъ моховскаго овса 6 урожаевъ (1898—1903 г.). Для болѣе полной характеристики проростанія приведены ежедневныя опредѣленія числа проросшихъ зеренъ (подсчитанныя въ среднемъ для всѣхъ параллельныхъ опредѣленій въ процентахъ). Для большинства образцовъ имѣются также опредѣленія процентнаго содержанія шелухи (къ общему вѣсу зеренъ).

Абсолютный вѣсъ 1000 зеренъ вычисленъ съ поправкой на нормаль-

ную влажность (14% отъ абсолютно сухого вѣса зеренъ). Содержаніе щуплыхъ зеренъ показано въ % по числу (вѣсовые проценты должны быть нѣсколько ниже, въ виду того, что щуплыя зерна по абсолютному вѣсу значительно уступаютъ полнымъ). Къ сожалѣнію, при изслѣдованіи образцовъ моховскаго овса отсутствуютъ данныя, характеризующія степень равномерности зерна по крупности. Между тѣмъ именно этотъ признакъ обнаруживается въ полной мѣрѣ коренной недостатокъ сортированія овса по способу, принятому Моховскимъ хозяйствомъ, ибо зачастую въ I сортѣ сѣменнаго овса попадались зерна, почти вдвое различающіяся по абсолютному вѣсу (напр. въ сѣменахъ урожая 1903 г. мелкія зерна, проходящія въ III-й сортъ въ триерѣ Мейера-Крюгера, составляли по вѣсу 36,5%, при среднемъ абсолютномъ вѣсѣ въ 24,3 гр., тогда какъ среднія зерна имѣли абсолютный вѣсъ въ 30,3 гр., а крупныя—въ 33,4 гр. Въ сѣменномъ овсѣ урожая 1899 г. изъ 100 зеренъ 20 самыхъ крупныхъ имѣли абсолютный вѣсъ въ 41,0 гр., а двадцать самыхъ мелкихъ—22,5 гр.). Болѣе подробное описаніе способа изслѣдованія равномерности сѣмянъ, принятаго Опытной Станціей, приведено въ III выпускѣ отчета, а также въ отчетахъ областныхъ сѣменныхъ выставокъ въ Курскѣ и въ Тулѣ за 1902—1904 г.г.

Изъ приведенныхъ данныхъ (на стр. 93) отмѣтимъ слѣдующіе наиболѣе интересные факты. Абсолютный вѣсъ сѣмянъ шатиловскаго овса (для I сорта, отпускаемаго въ продажу) колебался за 6-лѣтіе 1898—1903 г.г. отъ 27,6 до 34,7 гр., т. е. на 7 гр. или 21% отъ средней величины—33,3 гр. (при содержаніи 14% влаги).

Наиболѣе типичнымъ и нормальнымъ является овесъ урожая 1900 г., который подвергнутъ былъ на Опытной Станціи особенно тщательному изслѣдованію въ виду того, что именно на этомъ урожаѣ Моховское хозяйство реорганизовало систему сортированія, о чемъ объявлялось въ газетныхъ публикаціяхъ фирмы.

Слѣдуетъ впрочемъ замѣтить, что Опытная Станція, безвозмездно производившая изслѣдованія всѣхъ образцовъ, доставленныхъ владѣльцемъ Мохового, уклонилась отъ выдачи аттестатовъ для всего сѣменнаго товара, относя результаты своихъ изслѣдованій исключительно къ тѣмъ образцамъ, которые ей доставлялись. Типичность представленныхъ образцовъ, очевидно, всецѣло оставалась на отвѣтственности владѣльца.

Уже то обстоятельство, что въ хозяйствѣ перерабатывались сѣмена съ площади, достигавшей 500 дес. (что при среднемъ урожаѣ въ 100 пуд. съ к. дес. составитъ 50 тыс. пудовъ), указываетъ на весьма большую трудность достигнуть одинаковаго качества сѣменнаго товара, тѣмъ болѣе, что и сортировальныя операціи въ теченіе одного сезона, продолжавшагося обычно въ теченіе трехъ мѣсяцевъ, съ ноября до февраля, не всегда носили одинаковый характеръ.

Содержаніе щуплыхъ зеренъ колебалось отъ 2,4 до 21,5%, а содержаніе шелухи отъ 24,4 до 32,1%. Наиболѣе тонкокожимъ является овесъ въ урожаяхъ 1898 и 1901 г.г., наиболѣе толстокожимъ въ 1902 г. Къ вліянію метеорологическихъ условій присоединяется въ данномъ случаѣ и вліяніе неодинаковаго сортированія, что видно въ особенности при сопоставленіи исходнаго овса съ сѣменнымъ товаромъ. Такъ напр. въ 1900 г. исход-

Данныя для характеристики шатиловскаго овса
Моховскаго сѣменнаго хозяйства.

НАЗВАНІЕ СОРТА.	Когда полученъ образецъ.	Какое урожай.	Абсолютный вѣсъ 1000 зеренъ.	Содержаніе щуплыхъ зеренъ.	Содержаніе шелухи.	Проростаніе за 10 сутокъ.										Энергія проростан.	Всхожесть.
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
						0	0	11	35	36	12	4	1	0	0	46	99
1-ый сортъ	апр. 1899	1898	33,6	7,5	24,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-ый »	апр. 1900	1899	34,0	15,2	?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Исходный	10/x 1900	1900	28,3	4,5	28,0	0	33	45	3	1	0	0	0	0	0	81	82
1-ый сортъ	12/xi »	»	33,2	1,2	27,4	0	9	51	18	8	2	2	1	1	1	78	98
2-ой »	12/xi »	»	30,7	3,2	28,0	0	7	36	20	17	8	2	1	1	0	63	93
3-ий »	12/xi »	»	28,1	4,0	28,6	0	13	58	13	5	5	1	1	1	0	84	97
1-ый »	17/xi »	»	30,8	3,2	28,2	0	0	60	32	4	1	1	1	0	0	92	99
Тоже на войлокъ	»	»	»	»	»	0	0	23	56	7	4	5	3	1	1	79	98
1-ый сортъ	21/xi »	»	32,6	5,7	29,7	0	30	56	8	2	1	1	0	0	0	94	98
2-ой »	21/xi »	»	30,3	13,7	31,9	0	12	62	12	6	4	2	0	0	0	86	98
Элита	26/xi »	»	36,9	0,3	29,3	0	3	88	7	1	0	0	0	0	0	98	99
1-ый сортъ bis	26/xi »	»	33,0	4,7	30,6	0	25	70	3	1	0	0	0	0	0	98	99
1-ый »	26/xi »	»	32,0	3,6	27,8	0	0	53	36	5	2	1	1	0	0	89	98
2-ой »	26/xi »	»	28,6	3,9	28,4	0	0	58	28	5	2	2	1	0	0	86	96
Исходный	26/xi »	»	28,5	17,1	32,4	0	7	78	7	0	0	0	0	0	0	92	92
1-ый сортъ	28/ii 1902	1901	34,7	2,4	27,0	1	70	15	10	2	1	0	0	0	0	96	99
Элита	28/ii »	»	34,3	0,8	?	0	34	54	10	1	1	0	0	0	0	98	100
1-ый сортъ	30/xi »	1902	29,5	20,0	31,1	0	0	2	12	8	9	11	6	6	1	14	55
1-ый »	»	»	28,9	21,2	32,1	0	0	4	11	10	8	5	3	1	0	15	42
1-ый »	19/i 1903	»	27,6	21,5	32,1	0	0	9	14	8	7	4	1	1	1	23	55
1-ый »	апр. 1904	1903	27,8	5,9	?	0	23	60	9	2	1	1	1	0	0	92	97

ный овесъ отличался весьма низкимъ качествомъ (абсолютной вѣсъ 28,5 гр., щуплыхъ 17%, шелухи—32,4%), а овесъ I сорта и элиты среднимъ качествомъ; то-же самое относится и къ овсу 1901 г., который по абсолютному вѣсу даже уступалъ овсу 1900 г., превосходя его по тонкокожести и однако абсолютный вѣсъ I сорта, благодаря болѣе строгому сортированію на тріерахъ, достигъ большей высоты, чѣмъ въ 1900 г. (34,7 гр.). Въ 1902 г. замѣчается рѣзкій поворотъ въ качествѣ сѣменнаго товара, который объясняется сплошнымъ поврежденіемъ овса отъ полеганія. Этотъ же годъ явился критическимъ и по малой всхожести сѣменнаго овса. Кромѣ вліянія полеганія и ненастья тутъ, повидимому, имѣло нѣкоторое значеніе и поврежденіе овса грибной болѣзью (ржавчиной и кромѣ того грибомъ, обусловливающимъ т. наз. „полосатость“).

Въ виду того, что моховское хозяйство настаивало на томъ, что овесъ урожая 1902 г. все же обладаетъ нормальной всхожестью, Опытная Станція производила опредѣленія всхожести на многихъ образцахъ и при различныхъ условіяхъ проращиванія. При этомъ обнаружилось, что всхожесть, дѣйствительно, сильно повышается въ томъ случаѣ, если проращиваніе произведено *безъ предварительнаго 12-часового намачиванія*. При проращиваніи овса въ черноземѣ съ нормальной влажностью, не превосходившей половины влагоемкости, тоже наблюдалась удовлетворительная всхожесть, достигавшая 90%. Такъ какъ однако при неблагоприятныхъ условіяхъ раннихъ посѣвовъ и при возвратѣ холодовъ возможно именно продолжительное намачиваніе съ весьма медленнымъ ходомъ проростанія (какъ разъ въ предшествующемъ 1902 году именно и наблюдались подобныя условія), то Опытная Станція считала результатъ опыта съ намачиваніемъ заслуживающимъ полнаго вниманія при оцѣнкѣ сѣменнаго товара, тѣмъ болѣе, что параллельныя опредѣленія съ образцами 1900 и 1901 гг., несмотря на ихъ возрастъ, съ намачиваніемъ и безъ намачиванія давали совершенно согласныя и вполне удовлетворительныя результаты, т. е. *нормальный* овесъ нисколько не страдалъ отъ намачиванія ¹⁾. Быстрота и равномерность проростанія напротивъ даже выигрывали отъ предварительнаго намачиванія. Очевидно, что овесъ 1902 г. являлся по энергіи проростанія не вполне удовлетворительнымъ. Къ сожалѣнію, отсутствіе въ то время микроскопа не позволило ближе удостовѣриться въ поврежденіи зародышей и въ наличности грибка, но въ связи съ поврежденіемъ посѣвовъ естественно было предположить и нѣкоторое поврежденіе грибомъ сѣмянъ.

Въ 1904 г. Опытная Станція вернулась къ выясненію вопроса о томъ, при какихъ условіяхъ намачиваніе овсяныхъ сѣмянъ можетъ оказаться для нихъ вреднымъ и при постановкѣ опытовъ обратила вниманіе на два фактора: на присутствіе воздуха (предполагая возможность задушенія сѣмянъ при продолжительномъ намачиваніи) и на присутствіе микроорганизмовъ и плѣсневыхъ грибовъ (предполагая возможность зараженія однихъ сѣмянъ другими при намачиваніи). Овесъ Моховскаго хозяйства урожая 1904 г. представлялъ для такихъ опытовъ матеріалъ аналогичный овсу 1902 г., такъ какъ по метеоро-

¹⁾ Посѣвныя сѣмена того же урожая на Опытной Станціи (съ абсолютнымъ вѣсомъ въ 26,5 гр. и содержаніемъ 38,4% щуплыхъ зеренъ и шелухи—35,2%) обладали нормальной всхожестью (92,3%), при энергіи проростанія въ 76,6%), хотя и подвергались 12 час. намачиванію въ водѣ.

логическимъ условіямъ при уборкѣ тоже пострадалъ въ отношеніи энергіи проростанія.

Кромѣ двухъ сортовъ моховскаго овса (полныя I сорта зерна и щуплыя зерна III сорта) опытъ производился съ сѣменами озимой пшеницы и краснаго метельчатаго проса, въ виду того что сѣмена этихъ хлѣбовъ приходится подвергать протравливанію для уничтоженія головневыхъ споръ.

На овсѣ сравнивались 4 способа проращиванія: 1) безъ намачиванія; 2) съ 6 часовымъ намачиваніемъ въ прокипяченной дистиллированной водѣ (слой воды надъ сѣменами 4 сант.); 3) съ 6 часовымъ намачиваніемъ въ той же водѣ, чрезъ которую пропускалась непрерывная струя воздуха (сѣмена помѣщались въ 1/2 лит. стеклянку Дрекеля), и 4) послѣ 3 часового намачиванія въ 2% растворѣ формалина. Постановка и исполненіе даннаго опыта принадлежатъ К. К. Фохту. Во всѣхъ случаяхъ проращиваніе велось въ кристаллизаторахъ обычнымъ способомъ. Продолжительность проращиванія—10 сутокъ; что же касается энергіи проростанія, то она вычислена для овса за 4 сутокъ, а для проса и пшеницы—за 3 сутокъ.

Приведенныя данныя (на стр. 96) показываютъ, что 6 часовое намачиваніе овса урожая 1904 г., какъ и въ 1902 г., сопровождалось сильнымъ пониженіемъ всхожести (съ 90 до 37%); пропусканіе струи воздуха чрезъ воду нѣсколько повышало всхожесть (съ 37 до 55%), но не устраняло вполне вреднаго вліянія намачиванія; за то 3-хъ часовое протравливаніе сѣмянъ въ 2% растворѣ формалина вполне парализовало ущербъ всхожести отъ намачиванія и даже сопровождалось увеличеніемъ энергіи проростанія. Просо и озимая пшеница тоже нисколько не страдали отъ протравливанія въ растворѣ формалина, но на нихъ не замѣчалось и вреднаго вліянія намачиванія.

Такимъ образомъ, данный опытъ вновь подтвердилъ предположеніе, что нормальныя сѣмена вообще не страдаютъ отъ намачиванія, замѣчается напротивъ нѣкоторое ускореніе въ проростаніи; за то поврежденные сѣмена весьма чувствительны къ намачиванію, однако стерилизація такихъ сѣмянъ можетъ вполне парализовать вредное вліяніе намачиванія.

Что 3-хъ часовое намачиваніе въ 2% растворѣ формалина является весьма дѣйствительнымъ дезинфицирующимъ средствомъ, показываетъ непосредственное опредѣленіе числа заплѣсневѣвшихъ зеренъ овса; при намачиваніи въ водѣ полныхъ зеренъ I сорта найдено всего 56 плѣсневѣлыхъ зеренъ, при намачиваніи въ растворѣ формалина—только 3 зерна; при проращиваніи щуплыхъ зеренъ III сорта—60 и 6 плѣсневѣлыхъ зеренъ.

Въ виду такого результата Опытная Станція съ 1905 г. производила намачиваніе сѣмянъ передъ проращиваніемъ въ 2% растворѣ формалина. Эта мѣра отразилась особенно благотворно на медленно проростающихъ сѣменахъ бобовыхъ, которыя прежде зачастую покрывались плѣсенью и загнивали.

Большой интересъ представляютъ далѣе испытанія всхожести, производившіяся ежегодно надъ 6 сортами мѣстнаго овса, рѣзко различавшіяся по абсолютному вѣсу и по степени спѣлости. Къ сожалѣнію, данныхъ не имѣется для овса урожая 1902 г., отличавшагося самымъ плохимъ наливомъ и пониженной всхожестью, вслѣдствіе чего различія между обыч-

ными сортами проявились недостаточно рельефно (три сорта, полученные на триеръ Мейера Крюгера, имѣли абсолютный вѣсъ въ 28,5—25,3—19,3 гр. при содержаніи 18—33—46% щуплыхъ зеренъ). (См. табл. на стр. 98).

Раздѣленіе зерна по величинѣ при помощи триера или ручнаго грохота съ тѣми же рѣшетами приводитъ къ образованію трехъ сортовъ, рѣзко различающихся по абсолютному вѣсу: крупныя зерна, смотря по степени спѣлости, имѣютъ абсолютный вѣсъ отъ 30 до 35 гр. (наиболѣе крупныя зерна шатиловскаго овса достигаютъ и 40 гр.); среднія колеблутся отъ 25 до 30 гр. и мелкія—ниже 25 гр. (самыя мелкія спѣлыя зерна, такъ наз. пасынки, имѣютъ вѣсъ ниже 15 гр.).

Раздѣленіемъ этихъ сортовъ при помощи воды достигаются еще болѣе рѣзкія различія при большей однородности каждаго сорта, а именно лучшій сортъ крупнаго полнаго зерна ровно въ два раза превышаетъ по абсолютному вѣсу худшій сортъ мелкаго щуплаго зерна (35,1—18,1 гр.). Вліяніе спѣлости особенно рѣзко сказывается на среднемъ зернѣ (31,3—25,4=5,9 гр.), затѣмъ на крупномъ зернѣ (35,1—30,6=4,6 гр.) и меньше всего на мелкомъ зернѣ (22,2—18,1=4,1 гр.). Принимая за 100 абсолютный вѣсъ лучшаго сорта, получимъ слѣдующія градаціи:

для спѣлаго полнаго зерна . . .	100	89	63 = всего	39%
для неспѣлаго щуплаго зерна . . .	87	72	52 = „	35%
Вліяніе спѣлости.	13%	17%	11%	

Отсюда видно, что величина (наружный размѣръ) зерна обуславливаетъ болѣе широкія измѣненія абсолютнаго вѣса, нежели степень спѣлости (полнота налива). Наибольшее измѣненіе абсолютнаго вѣса степень спѣлости вызываетъ въ среднемъ зернѣ (17%), но это измѣненіе все же вдвое меньше, чѣмъ подъ вліяніемъ крупности (35%). Обыкновенно щуплое зерно болѣе крупнаго размѣра по абсолютному вѣсу превосходитъ полное зерно меньшаго размѣра; исключеніе въ этомъ отношеніи составляетъ только среднее полное зерно, которое имѣетъ нѣсколько болѣе абсолютный вѣсъ, чѣмъ крупное щуплое зерно.

Присматриваясь къ измѣненіямъ энергіи проростанія и всхожести шести сортовъ мѣстнаго овса, не трудно замѣтить, что оба фактора, и абсолютный вѣсъ и степень спѣлости, оказываютъ весьма сильное вліяніе. Для спѣлаго полнаго зерна паденіе абсолютнаго вѣса съ 35 до 22 гр. = 13 гр. сопровождается пониженіемъ всхожести со 100 до 87%, т. е. на 13%.

Для щуплаго зерна такое же паденіе абсолютнаго вѣса (съ 30,6 до 18,1 гр. = 12,5 гр.) сопровождается убылью всхожести съ 98 до 79%, т. е. на 18%. Менѣе рѣзко величина зеренъ отражается на энергіи проростанія: у полныхъ зеренъ она падаетъ съ 79 до 72%, т. е. на 7%; у щуплыхъ зеренъ съ 62 до 53%, т. е. на 9%.

Вліяніе степени спѣлости въ среднемъ для зеренъ всѣхъ трехъ размѣровъ проявляется, наоборотъ, сильнѣе на энергіи проростанія, нежели на общей всхожести: первая падаетъ на 15% (съ 76 до 61%), вторая всего на 6% (съ 95 до 89).

Продолжительность проростанія, вычисленная по даннымъ ежедневнаго

Вліяніе намачиванія на проростаніе сѣмянъ.

СПОСОБЪ НАМАЧИВАНІЯ.	Проростаніе за 10 сутокъ.										Энергія проростанія.	Всхожесть.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Овесь 1904 г.—полнаго зерна I сорта.												
1. Безъ намачиванія	0	0	7	41	37	5	0	0	0	0	48	90
2. 6-ти часовое намачиваніе въ водѣ	0	6	24	4	1	1	1	0	0	0	34	37
3. 6-ти часов. намач. въ водѣ съ прод. возд.	0	31	17	3	1	2	1	0	0	0	51	55
4. 3-хъ часов. намач. въ 2% раств. формал.	0	1	26	42	16	3	1	0	0	0	69	89
Овесь 1904 г.—щуплаго зерна III сорта.												
Послѣ 6-ти часоваго намачиванія въ водѣ	0	4	10	4	2	0	1	0	1	0	18	22
Послѣ 3-хъ час. намач. въ 2% раств. форм.	0	3	9	9	6	2	1	1	4	1	21	36
П р о с о 1904 г о д а .												
Послѣ 6-ти часоваго намачиванія въ водѣ	0	75	21	0	0	0	0	0	0	0	96	96
Послѣ 3-хъ час. намач. въ 2% раств. форм.	0	82	13	0	0	1	0	0	0	0	95	96
Озимая пшеница 1904 года.												
Безъ намачиванія	0	3	86	7	1	0	0	0	0	0	89	97
Послѣ 3-хъ часов. намач. въ раств. формал.	0	46	45	5	1	1	0	0	0	0	91	98

Вліяніе абсолютнаго вѣса и степени спѣлости на проростаніе сѣмянъ овса.

НАЗВАНІЕ СОРТА.	Какого уро- жая.	Абсолютный вѣсъ 1000 зеренъ.	Проростаніе за 10 сутокъ.										Энергія про- ростанія.	Всхожесть.
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1. Зерно крупное полное . . .	1901 г.	36,5	0	17	68	10	3	1	1	0	0	0	95	100
2. » » шуплое . . .	»	28,6	0	11	56	17	11	2	1	0	0	0	84	98
3. » среднее полное . . .	»	29,3	0	35	43	13	4	2	2	0	0	0	91	99
4. » » шуплое . . .	»	21,8	0	10	53	13	3	3	1	2	1	3	76	89
5. » мелкое полное . . .	»	18,9	0	4	69	21	4	1	1	0	0	0	94	100
6. » » шуплое . . .	»	13,8	0	1	51	19	9	2	4	4	1	1	71	92
1. » крупное полное . . .	1903 г.	32,2	0	0	35	44	7	8	5	0	0	0	79	99
2. » » шуплое . . .	»	29,5	0	0	5	6	31	14	39	5	0	0	11	100
3. » среднее полное . . .	»	28,9	0	0	44	35	18	2	0	0	0	0	79	99
4. » » шуплое . . .	»	26,5	0	0	42	46	10	2	0	0	0	0	88	100
5. » мелкое полное . . .	»	25,1	0	0	35	50	11	3	0	0	0	0	85	99
6. » » шуплое . . .	»	22,6	0	0	20	65	11	3	0	0	0	0	85	99
1. » крупное полное . . .	1904 г.	35,5	0	0	11	35	45	7	2	0	0	0	46	99
2. » » шуплое . . .	»	31,9	0	0	9	51	35	3	0	0	0	0	60	98
3. » среднее полное . . .	»	32,8	0	0	1	34	44	18	2	0	0	0	35	99
4. » » шуплое . . .	»	25,0	0	0	1	28	44	12	4	1	0	0	29	90
5. » мелкое полное . . .	»	24,3	0	0	9	45	30	5	2	1	0	0	54	92
6. » » шуплое . . .	»	18,1	0	0	0	11	38	22	5	2	0	0	11	78
1. » крупное полное . . .	1905 г.	36,2	0	37	53	5	5	0	0	0	0	0	95	100
2. » » шуплое . . .	»	32,6	0	20	65	10	1	1	0	0	0	0	95	97
3. » среднее полное . . .	»	34,2	0	13	78	8	0	0	0	0	0	0	99	99
4. » » шуплое . . .	»	28,3	0	12	55	11	2	1	0	0	0	0	78	81
5. » мелкое полное . . .	»	20,7	0	21	30	3	1	1	1	1	0	0	54	58
6. » » шуплое . . .	»	18,1	0	12	27	5	1	1	1	1	0	0	44	48
Въ среднемъ за 4 года.														
1. Зерно крупное полное . . .	100%	35,1	0	13	42	24	15	4	2	0	0	0	79	100
2. » » шуплое . . .	87	30,6	0	7	34	21	20	10	5	1	0	0	62	98
3. » среднее полное . . .	89	31,3	0	12	41	23	17	5	1	0	0	0	76	99
4. » » шуплое . . .	72	25,4	0	5	38	25	17	4	1	0	0	0	68	90
5. » мелкое полное . . .	63	22,2	0	6	36	30	12	2	1	0	0	0	72	87
6. » » шуплое . . .	52	18,1	0	3	25	25	15	7	3	1	0	0	53	79

счета проросшихъ зеренъ, въ среднемъ за 4 года измѣняется слѣдующимъ образомъ для 6 сортовъ.

	Крупное.	Среднее.	Мелкое.	Въ среднемъ.
Спѣлое зерно . . .	3,61	3,65	3,67	3,64
Шуплое зерно . . .	4,11	3,78	4,14	4,01
Въ среднемъ . . .	3,86	3,72	3,90	3,83

Средняя продолжительность проростанія для всхожихъ зеренъ овса близка къ 4 суткамъ (3,83); вліяніе абсолютнаго вѣса проявляется на продолжительности проростанія весьма слабо (въ десятыхъ доляхъ сутокъ); наименьшая продолжительность приходится на зерна спѣлыя крупныя (3,61), а наибольшая продолжительность (4,14) на зерна мелкія шуплыя, но разниа между этими крайними сортами составляетъ всего половину сутокъ. Наименьшая разниа между спѣлыми и шуплыми зернами соотвѣтствуетъ зернамъ средней крупности. Въ среднемъ вліяніе спѣлости выражается въ сокраще- ній продолжительности проростанія на 0,37 сут., максимумъ въ 0,50 сут. (на крупныхъ зернахъ).

Такимъ образомъ, на общей всхожести сильнѣе отражается величина зеренъ, ихъ абсолютный вѣсъ, а на быстротѣ проростанія—степень спѣлости, полнота налива.

Однако по отдѣльнымъ годамъ наблюдается даже полное тождество во всхожести, какъ для крупныхъ, такъ и для мелкихъ зеренъ (напр. въ 1903 и 1901 гг.), но при этомъ вліяніе спѣлости на энергію проростанія выступаетъ еще рѣзче: спѣлыя зерна, независимо отъ крупности, обладаютъ почти одинаковой энергіей проростанія, но шуплыя зерна весьма рѣзко отличаются отъ полныхъ, проростая значительно медленнѣй и позже.

Въ 1903 г. вліяніе степени спѣлости было прослѣжено Р. Г. Зален-скимъ и на сѣменахъ ржи.

Для этой цѣли съ ржаного поля экономическаго трехполья собира- лись среднія пробы колосевъ (еженедѣльно 300—500 стеблей).

Колосья обрѣзались, взвѣшивались въ сыромъ состояніи, а затѣмъ, послѣ просушки до воздушносухого состоянія, зерна руками извлекались изъ колосевъ и изслѣдовались въ отношеніи абсолютнаго вѣса, всхожести и энергіи проростанія.

Совокупность полученныхъ данныхъ представлена въ слѣд. таблицѣ.

Вліяніе степени спѣлости на проростаніе ржи.

СРОКИ НАБЛЮДЕНІЯ.	Сухой вѣсъ 100 колосъ- евъ.	Содержаніе влаги въ колосьяхъ.	Абсолютный вѣсъ 1000 зеренъ.	Всхожесть (за 10 су- токъ).	Энергія про- ростанія (за 3 сутокъ).	Средн. про- должит. про- ростанія.
1. Проба взята съ поля 21 іюня . . .	53,8	73%	9,40	81,7	72,1	2,63
2. » » 28 » . . .	79,3	33	15,45	100	100	2,03
3. » » 4 іюля . . .	87,5	52	17,45	100	100	2,00
4. » » 10 » . . .	95,1	8	18,49	100	100	2,00
5. » » 17 » . . .	87,0	3	17,46	100	100	2,00

Изъ приведенныхъ данныхъ видно, что зерна были вполне всхожи уже 28 июня, почти за 3 недѣли до уборки, которая впрочемъ могла быть произведена цѣлой недѣлей раньше въ виду того, что максимальный вѣсъ колосевъ и зеренъ былъ достигнутъ уже 10 июля, запозданіе уборки повлекло за собой потерю наиболѣе крупныхъ зеренъ и 8% урожая. Степень спѣлости, повидимому, не имѣла никакого вліянія на проростаніе ржи, если не считать первой пробы, взятой за 2 недѣли до полной спѣлости, при нормальной влажности колосевъ (73% сверхъ гигроскопической воды). Интересно также отмѣтить, что проба отъ 21 июня при сохраненіи зеренъ въ колосьяхъ во время сушки обнаружила нѣкоторое доспѣваніе, судя по тому, что зерна, извлеченныя изъ колосевъ, до сушки въ сыромъ состояніи совсѣмъ не проросли, всѣ сгнили, высушенныя же отдѣльно отъ колосевъ обнаружили меньшій абсолютный вѣсъ и меньшую всхожесть (73% вмѣсто 82%, съ энергіей проростанія въ 67% вмѣсто 72%).

Въ томъ же году на томъ же ржаномъ полѣ Р. Г. Заленскимъ прослѣжено вліяніе пораженія колосевъ спорыньей на наливъ зерна. Передъ уборкой ржи, въ половинѣ июля, собрано около 150 колосевъ ржи, пораженныхъ спорыньей (съ рожками) и одновременно срѣзано около 200 колосевъ, не пораженныхъ грибомъ. Каждому пораженному колосу подобранъ такой же длины нормальный колосъ.

Вліяніе спорыньи на наливъ ржи.

	Нормальные колосья.	Пораженные колосья.
Вѣсъ 100 сухихъ колосевъ	85 гр.	75 гр.
(безъ рожковъ)	(156 рожковъ вѣсили 12 гр.)	
Вѣсъ зерна со 100 колосевъ	59,5 гр.	44,0 гр.
Среднее число зеренъ въ 1 колосѣ	30,0	22,6
Абсолютный вѣсъ 1.000 зеренъ	19,80	19,50

Отсюда видно, что пораженіе спорыньей отразилось главнымъ образомъ на числѣ зеренъ, но весьма мало понизило абсолютный вѣсъ. Убыль зерна въ пораженныхъ колосьяхъ составляетъ 26% по вѣсу и около 7½ зеренъ по числу (въ каждомъ колосѣ). Сухой вѣсъ рожковъ почти въ точности соответствуетъ убыли въ вѣсѣ ржаного зерна, причемъ на каждый рожокъ приходится около 5 зеренъ (абсолютный вѣсъ 100 рожковъ 7,7 гр.).

Въ заключеніе приведемъ данныя, полученныя при изслѣдованіи посѣвныхъ сѣмянъ, такъ какъ данныя эти могутъ служить отчасти для характеристики сѣмянъ, служившихъ для опытныхъ посѣвовъ въ Сел.-Хоз. Ботаническомъ Саду и въ питомникѣ кормовыхъ растений, отчасти и для характеристики нѣкоторыхъ нашихъ сѣменоторговцевъ (въ большинствѣ случаевъ сѣмена выписывались отъ московской сѣменоторговли Э. Иммеръ). Образцы расположены по посѣвнымъ періодамъ или годамъ высѣва, начиная съ весны 1902 г. До 1904 г. сѣмена изслѣдовались только въ отношеніи абсолютнаго вѣса, а за три послѣднихъ года (1904—1906) и въ отношеніи всхожести и энергіи проростанія.

Посѣвные сѣмена Опытной Станціи

за 1902 — 1906 гг.

НАЗВАНІЯ СѢМЯНЪ.	Откуда получены.	Абсолютный вѣсъ 1000 зеренъ.
Посѣвъ 1902 года.		
Овесъ китайскій голый	Деп. Земл.	14,7
Гречиха китайская	»	19,2
Конопля Жиздринскаго уѣзда, Орловской губ.	Жиздр.Зем.Упр	15,5
Конопля венгерская	Моховск. эк.	14,7
Конопля пьемонтская, оригинальная	Иммеръ.	17,1
Соя черная	Моховск. эк.	133
Фасоль бѣлая	»	271
Горохъ зеленый крупный	»	347
Горохъ бѣлый крупный Викторія	»	653
» » »	Иммеръ.	355
» » мелкій	»	123
» зеленый ранній	»	155
» Викторія	Кіевск. Синд.	437
» восковой	»	161
» сахарный	»	222
Лупинъ желтый	»	122
» синій	»	175
Чечевица крупная	Иммеръ.	78,7
» мелкая	»	27,5
Просо красное метельчатое	»	7,1
» » комовое	»	6,8
» желтое	»	5,4
» коричневое	»	6,5
Овесъ шведскій селекц. ориг.	»	38,1
» бѣлякъ »	»	43,0
» черный »	»	37,1
Овесъ восточный одногивый	»	28,2
Ячмень шведскій Принцесса	»	40,4
» голый китайскій	Деп. Земл.	36,8
» шведскій 6-ти рядный	Иммеръ.	29,5
» Шевалье оригинальный	»	49,0
» Ганна »	»	44,6
» Шевалье русскій	Кіевск. Синд.	45,0
» » Новос. у.	Голун. эк.	46,2

НАЗВАНІЯ СЪМЯНЪ.	Откуда получены.	Абсолютный вѣсъ 1000 зеренъ.
Яровая пшеница шведская	Имеръ.	31,0
» » хлудовская	»	35,7
» » немерчанская	Кіевск. Синд.	40,6
» » улька	»	35,4
Озимая пшеница гирая красноколосая	Моховск. эк.	21,6
» » усатка Новос. у.	Демент. хут.	23,4
» » сандомирка	Моховск. эк.	39,3
Овесъ шатилловскій	»	33,9
» мѣстный крестьянскій	д. Казинка.	27,7
Конопля мѣстная крупная	»	17,4
Гречиха мѣстная крупная полная	»	22,6
» » средняя »	»	16,9
» » » шуплая	»	11,9
» » мелкая полная	»	15,9
» » » шуплая	»	10,5
Посѣвъ 1903 года.		
Озимая рожь своего урожая 1903 г.	—	28,2
Овесъ своего урожая 1902 г.	—	26,5
» шатилловскій	Моховск. эк.	27,5
Гречиха мѣстная своего урожая	—	20,6
Просо красное мет. своего урожая	—	7,2
Конопля мѣстная своего урожая	—	17,1
Овесъ шведскій селекц. оригинальный	Имеръ.	47,1
Яровая пшеница хлудовская	»	32,4
» » шведская	»	34,5
Ячмень шведскій Принцесса	»	41,6
» Шевалье оригинальный	»	50,2
Просо красное метельчатое	»	6,9
» » комовое	»	7,1
» желтое чокандское	»	5,4
» коричневое	»	6,7
Гречиха сибирская	»	21,6

НАЗВАНІЯ СЪМЯНЪ.	Откуда получены.	Абсолютный вѣсъ 1000 зеренъ.
Конопля пьемонтская	Имеръ.	20,1
Ленъ рогачъ	»	4,6
Макъ сѣрый	»	0,6
Горохъ бѣлый, особенно крупный	»	508
» » крупный	»	413
» зеленый моравскій	»	235
» » ранній мелкій	»	159
» желтый восковой	»	197
Вика бѣлая	»	53,2
» черная	»	68,5
Чечевица крупная	»	80,4
» мелкая	»	21,5
Лупинъ желтый	»	116,4
» многолѣтній	»	25,5
Соя черная	»	132
Люцерна русская	»	2,0
Клеверъ красный	»	2,0
» шведскій	»	0,67
» бѣлый	»	0,67
» пунцовый	»	3,2
» заячій	»	2,4
Тимофеевка	»	0,50
» изъ Паньковского сѣменнаго хозяйства	Паньк. эк.	0,46
» безъ шелухи *)	»	0,43
Свекла обертдорфская желтая	Имеръ.	17,2
» » красная	»	15,4
» мамонтъ красная	»	17,0
» эккендорфская желтая	»	21,1
» » красная	»	21,2
» асканская желтая	»	22,1
» » красная	»	26,0

*) Владѣлецъ Паньковского сѣменнаго хозяйства, Н. І. Шатилловъ, интересовался узнать— какое вліяніе оказываетъ на всхожесть обрушка сѣмянъ тимоевкы при молотѣ. Всхожесть обрушенныхъ сѣмянъ оказалась нисколько не пониженной (100% за 5 дней), нормальныя сѣмена проросли даже немного медленнѣе голыхъ, напр., за 3 сутокъ 72% вмѣсто 95%.

НАЗВАНІЯ СѢМЯНЪ.	Абсол. вѣсъ 1000 зеренъ.	Энергія проростанія.	Всхожесть.
Посѣвъ 1904 года.			
СѢМЕНА СВОЕГО УРОЖАЯ.			
Овесъ крупный полный.	30,9	83	92
» средній »	27,7	79	82
» андербекскій »	34,0	94	96
» австралійскій »	31,8	89	100
» канадскій »	31,1	79	97
» шведскій »	33,7	74	75
» Гейне »	32,8	58	68
» Лигово »	33,6	93	98
» шведскій черный полный. . .	31,5	72	77
» восточный одногивый полный.	21,5	76	82
Гречиха мѣстная	22,6	87	95
Просо красное метельчатое	7,6	28	61
» » комовое	7,1	61	93
» желтое	6,0	59	94
» коричневое	7,1	58	99
Горохъ Викторія	35,4	22	82
» зеленый мелкій	136	95	96
» восковой	187	30	53
» зеленый крупный	178	61	93
Люпинъ желтый	133	3	11
Соя черная	158	60	84
Чечевица крупная.	76	97	99
» мелкая	24	97	98
Вика бѣлая	46	100	100
» черная.	72	100	100
Конопля мѣстная	18,0	99	99
» жиздринская	17,8	78	80
» оренбургская Курт.	15,6	55	56
» уфимская	15,2	51	52
» челябинская	15,6	50	52
СѢМЕНА ВЫПИСНЫЯ.			
Конопля Тургайск. обл. ориг. Д. З., № 8	14,2	88	90
» дикая Оренб. г. ор. Д. З., № 7	6,0	58	60
» » Тург. обл. ор. Д. З., № 12	4,7	3	6
Клеверъ Департ. Землед., № 22146. .	1,8	78	83
» Иммера, урожая 1902 года . .	2,1	90	94

НАЗВАНІЯ СѢМЯНЪ.	Абсол. вѣсъ 1000 зеренъ.	Энергія проростанія.	Всхожесть.
Тимофеевка Иммера, урожая 1902 г.	0,50	95	97
Овесъ моховской, урожая 1903 года .	27,4	92	97
» шведскій ориг. отъ Иммера . .	?	90	95
» андербек., ур. 1903 г. Голунск. эк.	30,8	92	96
Посѣвъ 1905 года.			
СѢМЕНА СВОЕГО УРОЖАЯ.			
Овесъ урожая 1904 г. средній . . .	34,8	32	100
Просо красное метельчатое	?	96	96
Гречиха мѣстная	20,6	94	96
Конопля »	15,3	100	100
Озимая пшеница гир. красноколосая .	?	89	97
Гречиха мѣстная для Ботанич. Сада.	22,6	97	99
Конопля » »	15,7	100	100
Вика бѣлая »	54,7	96	100
» черная »	43,0	68	100
Чечевица крупная »	88,8	19	89
» мелкая »	20,9	96	97
Овесъ Лигово »	38,6	55	100
» австралійскій »	34,6	14	97
» канадскій »	37,8	50	99
» Гейне »	37,3	63	96
» андербекскій »	36,3	62	100
» шведскій »	40,4	79	100
» » черный »	37,7	40	100
СѢМЕНА ВЫПИСНЫЯ.			
Озимая рожь шланшт., эксп. Тульской Сѣменной Выставки, № 90 . .	39,6	85	99
Тоже, № 107	34,9	90	98
Озимая пшеница даттель, эксп. Туль- ской Сѣменной Выставки, № 35	44,0	85	100
Яровая пшеница Чернск. уѣзда, эксп. Тульской Сѣм. Выставки, № 53	49,0	10	94
Клеверъ красный урожая 1902 года Московск. губерnsk. зем. склада	1,85	82	88
Клеверъ бѣлый урожая 1902 года Мос- ковского губерnsk. зем. склада	0,80	68	81
Тимофеевка урожая 1902 года Москов- скаго губерnsk. зем. склада. .	0,35	80	96

НАЗВАНІЯ СЪМЯНЪ.	Абсол. вѣсъ 1000 зеренъ.	Энергія проростанія.	Всхожесть.
Гречиха апрѣльская И. А. Пульмана .	25,1	100	100
» татарская » .	17,4	32	100
» серебристая » .	21,1	91	91
» ржаная » .	16,5	32	98
Люцерна Костыч. Оп. Ст.	2,30	—	—
Овсяница »	0,75	—	—
Бекманнія »	1,25	—	—
Полевица »	1,00	—	—
Житнякъ узкоколосный	1,75	—	—
» ширококолосный	1,50	—	—
Тимофеевка американская отъ Д. З. .	0,39	—	75
» прусская »	0,38	—	85
Клеверъ красный многол. » . . .	1,91	1	22
» штирійскій »	1,56	0	8
» канадскій »	1,47	0	13
» сѣв. французскій »	1,53	0	4
» прусскій »	1,63	0	10
» нижнерейнскій »	1,83	0	8
» пфальцскій »	1,50	0	7
» штирійскій »	1,67	0	16
» германскій »	1,64	0	5
» шлезвигскій »	1,71	0	15
» богемскій »	1,77	0	13
СЪМЕНА ОТЪ НААGE и. SCHMIDT (изъ Эрфурта).			
Vicia pannonica	34,4	75	89
» sativa dura	36,6	80	90
» hirsuta	5,9	28	57
» biennis	46,0	79	93
» canadensis	54,8	0	1
» narbonensis	233	1	7
Trifolium pannonicum	3,9	20	61
Astragalus falcatus	4,2	3	8
» sinicus	4,1	56	78
Lathyrus tuberosus	23,1	0	6
» sylvestris Wag.	38,1	2	34
Pisum arvense vernale	125	93	98
» » hibern.	94	96	98
Galega officinalis	6,4	8	23

НАЗВАНІЯ СЪМЯНЪ.	Абсол. вѣсъ 1000 зеренъ.	Энергія проростанія.	Всхожесть.
Panicum virgatum	1,97	0	10
» frumentaceum	3,01	18	90
Festuca duriuscula	0,80	3	76
» elatior	1,39	1	5
Digitaria sanguinalis	0,74	4	51
Sorghum halepense	3,6	0	8
СЪМЕНА ОТЪ ИММЕРА.			
Овесъ шведскій ориг.	41,8	86	100
Ячмень шведскій Лебединая шея . .	51,4	20	59
» 6-ти рядный	34,4	0	8
» Шевалье ориг.	46,5	0	12
Яровая пшеница хлудовская	33,5	43	89
» » шведская	35,2	0	10
» » усатая красноколосая	28,5	6	31
Просо красное метельчатое	6,2	42	93
» » комовое	6,6	40	89
» желтое	5,5	3	74
» коричневое	7,3	2	42
Могаръ	2,3	0	18
Сорго обыкновенное	17,3	0	61
Макъ синій	0,54	55	83
Соя черная	127	2	60
Горохъ бѣлый крупный	397	9	100
» » мелкій	89	83	100
» восковой	183	3	100
» зеленый ранній	188	14	100
Чечевица крупная	80	100	100
» мелкая	21	81	91
Лупинъ желтый	124	15	62
» многолѣтній	26	0	50
Вика мохнатая	24	60	74
Эспарцетъ	17	8	49
Люцерна русская	2,0	17	57
Сераделла	3,5	0	5
Клеверъ красный	1,69	0	3
» многолѣтній	1,91	0	8
» шведскій	0,71	0	0
» бѣлый	0,67	0	12
» пунцовый	3,29	0	0
» заячій	2,30	0	4

НАЗВАНІЯ СЪМЯНЪ.	Абсол. вѣсъ 1000 зеренъ.	Энергія проростанія.	Всхожесть.
Козлятникъ обыкновенный	6,30	0	4
Лядвенецъ рогатый	0,95	23	62
Людская желтая	1,50	24	76
Чина лѣсная	43	0	27
Тимофеевка	0,46	0	96
Райграсъ французскій	2,90	0	23
Костерьъ безостый	4,10	0	43
Овсяница луговая	2,00	0	44
Мятликъ луговой	0,21	0	0
Ежа сборная	0,77	0	0
Лисохвостъ луговой	0,77	0	16
Овесъ желтѣющій	0,31	0	29
Гребенникъ	0,40	0	21
Бекманнія	0,72	0	0
Свекла обертдорфская желтая	20,9	1	58
» » красная	16,2	2	48
» эккендорфская желтая	20,5	0	33
» » красная	16,1	0	44
» асканская желтая	15,1	0	45
» мамонтъ красный	18,8	1	86
» полусахарная розовая	18,9	2	46
» голландская красная	23,7	1	45
» египетская красная	11,7	2	74
Морковь исполинская бѣлая	1,33	4	32
» » красная	1,44	2	28
» желтая заальфельдерская	0,98	1	17
» » лоберихская	0,98	1	18
» брауншвейгская красная	1,24	2	55
» нантская красная	1,12	13	64
Посѣвъ 1906 года.			
СЪМЕНА СВОЕГО УРОЖАЯ.			
Овесъ 1-го сорта урожая 1905 года	35,2	79	99
» 2-го » » »	34,0	89	99
» крупный для Бот. Сада	35,2	28	100
» мелкій »	24,6	50	99
Рожь оз. крупная » осень 1905 г.	22,6	87	96
» мелкая » » »	13,8	92	94
Пшеница оз. крупная » » »	39,5	54	100
» мелкая » » »	23,1	78	99

НАЗВАНІЯ СЪМЯНЪ.	Абсол. вѣсъ 1000 зеренъ.	Энергія проростанія.	Всхожесть.
Овесъ австралійскій полный для Б. С.	35,2	65	98
» канадскій » »	33,8	95	98
» шведскій » »	37,8	98	99
» » 1-го урожая »	40,3	99	100
» андербекскій полный »	36,1	98	99
» Гейне » »	36,3	99	100
» Лигово » »	38,3	98	99
» шведскій черный » »	35,3	99	100
СЪМЕНА ВЫПИСНЫЯ (ОТЪ ИММЕРА).			
Овесъ шведскій оригинальный	42,1	84	93
» немерчанскій	24,6	85	100
Ячмень 6-ти рядный исполинскій	35,6	70	78
» шведскій Принцесса	44,4	92	95
» Шевалье русскій	50,6	94	98
» голый	44,6	67	76
Яровая пшеница хлудовская	32,1	62	68
» » шведская	34,5	43	70
Рожь яровая саксонская	24,5	98	100
Просо красное метельчатое	6,2	96	100
» » комовое	6,7	97	100
Могаръ	2,35	15	87
Сорго обыкновенное	16,5	0	90
Клеверъ пунцовый	3,5	97	100
Райграсъ французскій	3,1	48	64
Гречиха сибирская	21,6	36	97
Конопля	16,3	38	90
Канские бобы	366	2	69
Горохъ бѣлый крупный	404	1	96
» » мелкій	89	2	100
» восковой	180	1	100
» зеленый ранній	121	5	100
Соя черная	131	0	40
Лупинъ желтый	140	0	95
Чечевица крупная	81	17	94
» мелкая	21	85	97
Вика бѣлая	59	82	88
» черная	49	99	100
Морковь желтая заальфельдерская	1,20	59	68
Свекла эккендорфская желтая	24,1	35 (44)	46 (64)
» полусахарная розовая	19,0	38 (50)	49 (61)