НКЗ УССР
УКРАИНСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ГИДРОТЕХНИКИ И МЕЛИОРАЦИИ

Год XIX Выпуск 66

М. Ф. БУДАНОВ

МЕЛИОРАЦИЯ СОЛОНЦОВ И СОЛОНЦОВЫХ ПОЧВ ЮГА УССР ПРИ ОРОШЕНИИ

ИЗДАНИЕ
УКРАИНСКОГО Н.-И. ИНСТИТУТА
ГИДРОТЕХНИКИ И МЕЛИОРАЦИИ
ОДЕССА — 1940

НКЗ УССР
УКРАИНСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ГИДРОТЕХНИКИ И МЕЛИОРАЦИИ

Год XIX Выпуск 66

М. Ф. БУДАНОВ

МЕЛИОРАЦИЯ СОЛОНЦОВ И СОЛОНЦОВЫХ ПОЧВ ЮГА УССР ПРИ ОРОШЕНИИ

ИЗДАНИЕ
УКРАИНСКОГО Н.-И. ИНСТИТУТА
ГИДРОТЕХНИКИ И МЕЛИОРАЦИИ
ОДЕССА 1940

Ответственный редактор В. К. Панкратов.
Техн. редактор Н. Е. Фесенко.
Корректор Н. П. Глоба.

Сдано в набор 17-XII-1939 г.
Подписано к печати 25-IV-1940 г.

Одобллит № 198.
Формат бумаги 60x94 см. (1/16). Заказ № 4628
Бум. л. 4, Печ. л. 8. Уч. авт. л. 8.
Тип. зн. в 1 печ. л. 43 т. Тираж 500 экз.

НКМП УССР Укрполиграфтрест —
6 полиграффабрика —
Одесса, Стурдзовский пер., 5

ПРЕДИСЛОВИЕ

В резолюции по докладу тов. В. М. Молотова на XVIII съезде ВКП(б) говорится: „Широко внедрить в практику известкование подзолистых и гипсование солонцовых почв". Эффект гипсования солонцовых почв получен многими исследованиями. Научно доказано влияние гипсования на исправление солонцовых почв.

Но в науке и практике еще мало опыта по агрономической оценке гипсования, а также по применению сопутствующих гипсованию приемов, увеличивающих его действие и создающих в короткий срок коренное улучшение почв.

Учитывая это, а также принимая во внимание, что только в одной южной части УССР насчитывается свыше 1.7 миллиона га солонцовых земель, Украинский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации поставил своей задачей всесторонне изучить этот вопрос. В результате получен ряд материалов, ценных для нас в связи с оригинальностью подхода к мелиорации солонцовых почв, заключающейся в применении всего комплекса приемов мелиорации. Ценны также эти материалы, благодаря большому разнообразию длительно проведенных и детально поставленных опытов агрономической оценки мелиорации.

В частности, смелый прием глубокой вспашки с выворачиванием иллювия, применение термического пара на фоне гипсования—являются новым вкладом в вопрос мелиорации солонцовых почв.

Наряду с решением вопроса о мелиорации солонцовых

почв печатаемый труд имеет большое значение, как пример использования данных генетического почвоведения в борьбе за высокий урожай и повышение плодородия почв.

Институт надеется, что публикуемая сводка результатов работ по мелиорации почв в условиях орошения окажет большую помощь в освоении малоплодородных солонцовых земель Украины и вызовет надлежащий обмен опытом по разработке путей более широкого применения комплексных приемов мелиорации солонцовых почв.

Институт обращается также с просьбой ко всем читателям — направлять свои критические замечания по данной работе в адрес: Одесса, бульв. Фельдмана, 7, УНИИГ и М.

Дирекция УНИИГ и М

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Зона хлопкосеяния на Украине занимает Южную степь протяженностью от Одессы до Мариуполя и распространяется в широтном направлении от побережья Азовского моря, Сиваша и Черного моря до линии Раздельная, Никополь, замыкая на Мариуполь.

Г. Г. Маховым (I) выделены три подзоны — Северная, Центральная и Южная. Наибольший процент площади, занимаемой хлопчатником, приходится на Южную подзону, как наиболее теплую, но и наиболее засушливую с наименее агрономически ценными почвами.

В четырех областях, из входящих в зону хлопкосеяния (Одесская, Николаевская, Запорожская и Днепропетровская), площадь засоленных почв по карте, составленной Украинским институтом соцземледелия (масштаб 1 : 420000), исчисляется в размерах, приведенных в первой таблице (2).

Таблица 1

Площадь засоленных и солонцеватых почв в четырех областях Юга УССР.

Солончаков	Солончаковатых почв	Солонцов	Солонцеватых почв	Всего га
110000 6,34%	—	438800 24,72%	1185500 68,94%	1734300 100,00%

Все эти почвы требуют того или иного исправления для улучшения их производительных качеств.

Большие потенциальные возможности климата позволили широко развивать хлопкосеяние и орошение, что, в свою очередь, потребовало разрешения целого ряда вопро-

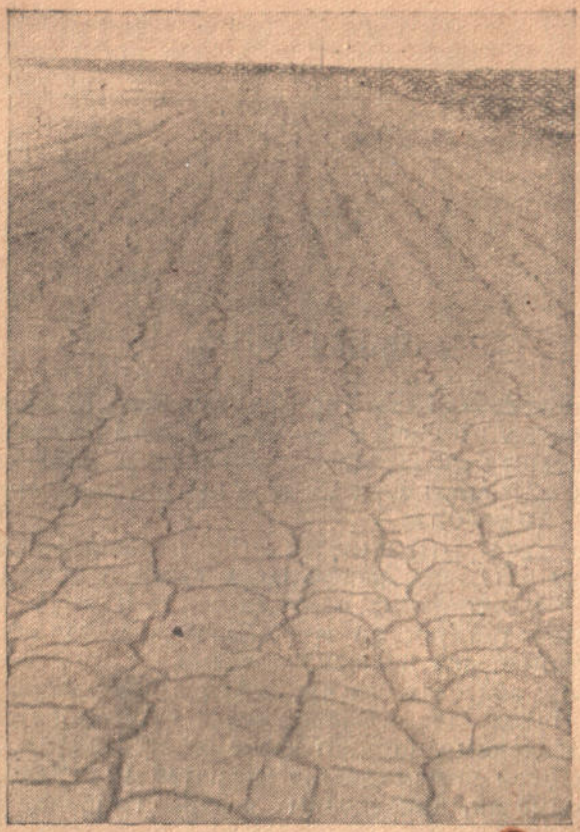


Рис. 1. Сплывшаяся зябь весною 1937 года—обычное явление на солонцеватых почвах.

сов, связанных с орошаемым земледелием и мелиорацией почв. В 1932 году разрешением этих вопросов занялся Институт мелиорации на Чонгарском опытном пункте, заложив стационарные опыты.

Результаты работ на Чонгарском почвенно-мелиоративном стационаре, в силу естественно-исторических условий его территории, могут быть непосредственно распространены на следующие административные районы южной солонцовой степи Украины: Генический, Сивашский, Ново-Троицкий, Чаплынский, Каланчакский и восточную треть Скадовского.

В геоморфологическом отношении солонцовая зона, занимающая левобережье Днепра, южную приморскую степь, от Нижнего Днепра на севере, Черное море и Сиваш на юге и р. Молочную на востоке, имеет небольшие абсолютные отметки от 1—2 метров в Приморской (южной) части и до 45 м в северной части.

А. Левенгаупт (3), разделяя коренной берег левобережья Днепра на шесть геоморфологических районов, солонцеватую зону относит к 4-ому и 5-ому р-нам, которые очерчивает так:

Четвертый—эродированное побережье Сиваша, шириною в 5—12 км от с. Ново-Троицкого на востоке до Каланчака на западе. Этот район изрезан глубокими балками с пологими склонами. Подов нет, часть водоразделов не имеет стока.

Пятый—район больших засоленных подов. Складывается из двух массивов: западный массив — между Перекопом, Каланчаком и Хорлами и восточный — на юго-восток от с. Ново-Троицкого. В этом районе имеется много больших и глубоких подов неправильной формы с солончаковым

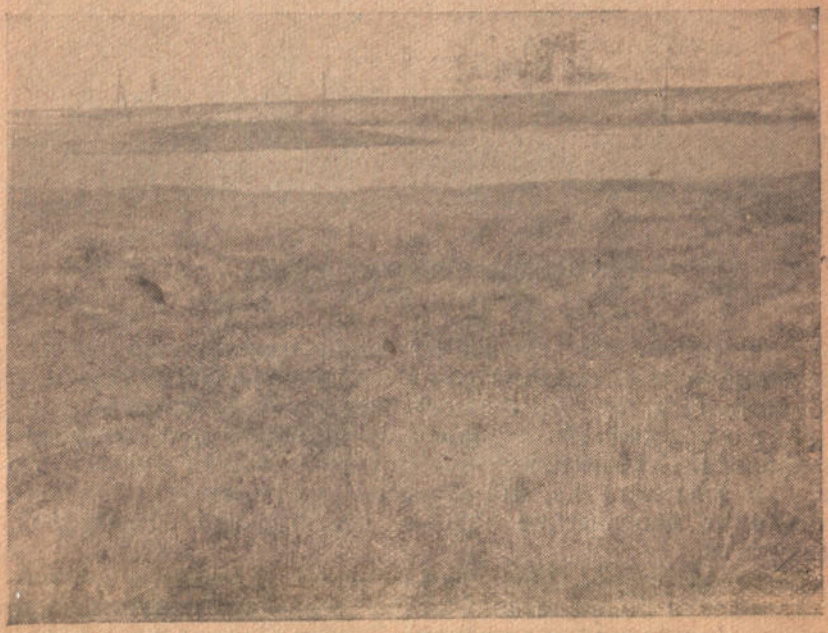


Рис. 2. Пологий склон к Сивашу с куртинами солончакового пырея.

дном. Водоразделы между подами занимает солонцовый комплекс.

Район Нижнего Днепра, Черное море и Сиваш, за исключением песчаной террасы Днепра и части террасы-дельты Днепра, покрыт лессовым суглинком на всей площади. Типичный суглинок в границах бессточной степи имеет мощность 5 метров, на этой глубине он переходит в красноватые суглинки, имеющие лессовидный характер. Под чет-

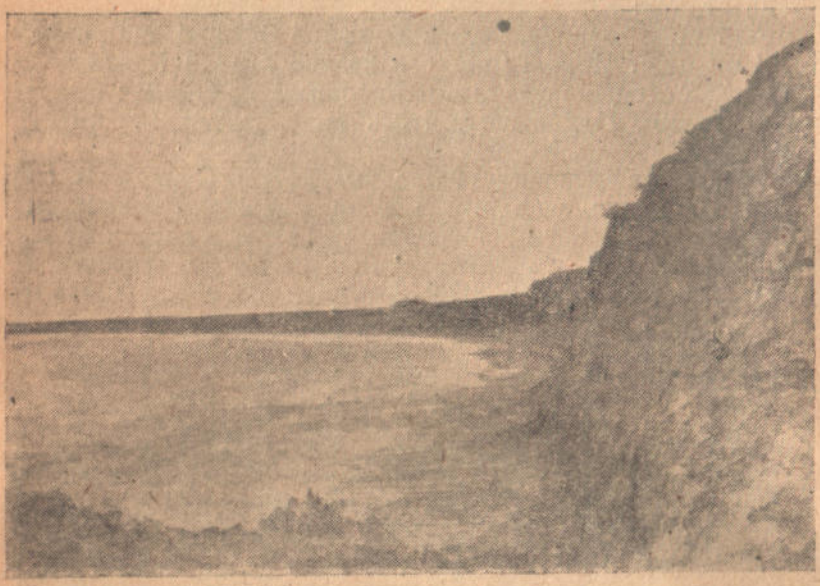


Рис. 3 Сбрывистый берег к Сивашу.

вертичными отложениями идет толща плиоцена до 66 метров мощностью. Верхний плиоцен Присивашья имеет 30—35- метровую толщу. Средний плиоцен — зеленовато-серые глины с прожилками сидерита и лимонита, а также красные пески. Глубже плиоценовых глин и песков идет понтический известняк (первый артезианский горизонт). Под понтом идут меотические породы, достигающие 60-метровой мощности.

Береговая линия Присивашья сильно изрезана и извилиста, образуя большое количество островов и полуостровов (напр., Чонгарский полуостров). Затоки Сиваша имеют ровную поверхность дна, местами характера „такыров" с вы-

цветами солей. Дно Сиваша местами сухое, местами имеет мокрые пятна, а при сильных юго-восточных и южных ветрах заливается морскими водами.

Геологическое строение р-на характеризуется чередованием водопроницаемых и водонепроницаемых пород, а при залегании их в форме мульды способствует образованию водоносных горизонтов артезианского характера. Для левобережья Днепра изучено три постоянных водоносных горизонта, которые залегают в Среднеземноморском, меотическом и понтическом ярусах неогеновых отложений. Наличие артезианских вод способствует развитию орошения в южной степи Украины. Артезианские воды понтического горизонта отличаются хорошим качеством, но по своему химическому составу различны.

В зоне, на которую распространяется влияние результатов опытной работы Чонгарского стационара, встречаются артезианские воды, употребляемые для орошения (состав их см. в табл. 2).

Из этой таблицы видно, что вода нашего стационара занимает среднее положение среди всех приведенных вод и ее минерализация вдвое больше днепровской воды. (Вода Днепра имеет в 1 литре от 200 до 270 мг плотного остатка).

В настоящее время в хлопкосеющих областях артезианскими водами орошаются значительные площади.

Орошаются, главным образом, хлопчатник, огороды, частично — травы и зерновые культуры.

Развитию малой ирригации до осуществления проблемы Нижнего Днепра уделяется большое внимание на Украине. Эффективность орошения хлопчатника, зерновых и трав особенно резко проявляется в солонцеватой зоне Юга Украины. Хлопчатник дает до 20—25 ц/га сырца при орошении, против 4—6 без орошения; озимая пшеница 30—35 ц/га против 6—10 ц/га; травы (люцерна) дают пять—шесть укосов, что в зеленой массе выражается в 500—600 ц/га травы, против одного—двух укосов без орошения.

Это свидетельствует о том, что недостаток влаги не позволяет мобилизовать все потенциальные возможности климата юга и почв, обладающих неблагоприятными свойствами в силу их солонцеватости и комплексности.

Таб

Химический состав артезианских вод в мг

Аналитики: П. Артеменко,

Местонахождение скважины	HCO'_3	Cl'	SO''_4
1. Генический р-н, к/х „Роте Фане" . .	281,0	84,4	62,1
2. „ „ Чонгар. оп. пункт .	285,0	72,0	58,2
3. „ „ к/х „Красный Чонгар"	289,6	192,4	75,2
4. „ „ „ Трудовик, с. Викторовка . .	302,1	685,2	196,5
5. „ „ „ им. Буденного . .	297,2	1188,1	342,8
6. „ „ „ им. Ворошилова .	327,7	1010,0	212,4
7. Сивашский р-н, к/х „Совет. Труд" . .	327,4	525,0	415,0
8. Н. Троицк. р-н, к/х „Красный Боец", с. Воскресенка . .	296,7	348,0	275,0
9. „ „ „ им. Ленина . . .	297,7	382,0	310,7
10. „ „ „ им. Кагановича .	277,4	552,0	438,4
11. Чаплынский р-н, к/х „1-я Пятилетка"	230,4	149,0	197,0
12. Каланчакский р-н, к/х им. 1 мая . . .	179,6	37,0	36,0
13. Скадов. р-н, к/х им. Ворошилова . .	190,5	12,4	15,0

л и ц а 2

в 1 л. Вода отобрана в июле 1937 г.

Е. Никитина, П. Сахаров

$Ca^{\cdot\cdot}$	$Mg^{\cdot\cdot}$	$Na+K$	Σ мин. вещ.	Ирриг. характер по Stabler'у
76,2	34,9	36,9	575,6	24,0
75,8	26,5	41,9	553,4	29,8
66,9	43,2	12,7	780,6	10,6
68,8	61,5	457,2	1771,3	2,1
79,3	92,6	780,2	2780,3	1,7
62,9	69,3	677,0	2359,3	2,0
120,0	87,6	359,2	1834,3	3,8
114,3	23,5	298,7	1351,3	5,5
107,9	76,9	239,5	1414,7	5,0
130,8	111,2	311,7	1821,9	2,2
74,3	31,4	133,4	815,5	12,7
37,2	13,5	40,9	344,2	—
37,2	22,7	3,7	287,4	—

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОСТИ ПОЧВ НА УРОЖАЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Комплексность почв, вызываемая микрорельефом, сказывается очень сильно на с.-х. производительности площади. Акад. Гедройц (4) писал: „В почвах сильно солонцеватых, где рост растений будет и при наиболее благоприятных внешних условиях сильно угнетен, эти колебания неблагоприятных свойств солонца будут мало заметны; в почвах же среднесолонцеватых и, особенно, слабосолонцеватых зависимость урожая от этих колебаний может быть сильно выражена". Ущерб, причиняемый с.-х. производству разноплодородием компонентов комплекса, настолько велик, что его нельзя оставлять без внимания. Учитывая устойчивость этого комплекса, противоположность в динамике водного режима, микроэрозии и миграции солей, мы считали необходимым выразить в количественных показателях это разноплодородие, выяснить основные факторы, вызывающие неблагоприятные условия, мешающие получению высоких урожаев, и найти способы устранения этих неблагоприятных условий.

Комплексность оказывает влияние на многие производственные процессы:

1. При вспашке, плуг, в силу своей конструкции и небольших по размерам пятен солонцов и сильно солонцеватых почв, заглубляется на повышенных элементах микрорельефа, но встречая уплотненный горизонт—или выбрасывается или выворачивает слои уплотненного горизонта наверх; в западинах же делает пахоту замельченной. Одновременно с этим трактор работает с переменной нагрузкой.

2. Развитие культур на различных компонентах комплекса проходит неодинаково. Обычно на западинах зерновые и хлопчатник вызревают позже, чем на солонцовых пятнах,

что не позволяет вести одновременно уборку урожая, и часть его или осыпается, или скашивается не полностью созревшим (зерновые), или увеличивает число сборов (хлопчатник). Сев и обработка также не могут быть строго кор-

Рис. 4. Глыбистая вспашка сплывшейся зяби 1937 г.

ректированы как во времени, так и в равномерности заделки семян.

3. При орошении равномерное увлажнение возможно тогда, когда поле, имея уклон, выравнено. Борозда, имея обычно 15—20 см глубины и сравнительно небольшой уклон на бугорках, получается с приподнятым дном, а на западинах — с углубленным, поэтому перед бугорком создается переполненная борозда, разлив и затопление понижений.

Принимая же во внимание меньшую водопро[illegible]сть солонцовой почвы бугорка по сравнению с каштановой почвой западины, мы получаем повышенное увлажнение западин (без того лучше увлажняемых), а на бугорках—заниженное. Можейко А. М. (5), работавший в условиях проведения наших опытов, дает такие данные по промачиваемости мелким, но продолжительным осенним дождем (идеальный способ увлажнения) отдельных компонентов комплекса (в см):

Темноцветные почвы западин	52.3
Среднесолонцеватые каштановые почвы . .	20.4
Корковые солонцовые почвы	15.3

4. В опытном деле комплексность является очен[illegible] препятствием к получению достоверных результа[illegible] Гедройц писал, что у опытников иногда со[illegible] впечатление полной невозможности ведения опыт[illegible]ы-

И. Н. Антипов-Каратаев и И. Н. Савв[illegible]и. изучая „варьирование химических свойств компоне[illegible]а-лонцового комплекса почв“, приходят к выводам, чт[illegible] в пределах одного компонента комплекса неоднор[illegible] отдельных ингредиентов очень велика.

И. А. Курапов (7) приводит интересные данные [illegible]плексности почв черноземной зоны и метод учета [illegible] участках полевых опытов. Курапов рекомендует вы[illegible] для опытов наиболее однородный участок. Это прав[illegible]но, если комплексность есть частный случай, а не закономерное проявление на большой площади. В солонцовой зоне Украины проведение опытов на однородных участках почти невозможно, т. к. таковые очень трудно найти.

Г. А. Маландин (8) дает также ценные материалы о микрокомплексности почв, подчеркивая разноплодородие.

Для иллюстрации приводим наши данные (табл. 3 и 4).

Таблица 3

Характеристика основных членов почвенных комплексов.

№№ п/п	Показатели	Название почвы и условное обозначение		
		Светло-каштанов почва западины (а)	Сильно солонцев. почва (б)	Солонец (в)
1	Превышение места над западиной в см	0	5	8
2	Коэфициент солонцеватости в горизонте *А*	1,55	не опред.	3,8

№№ п/п	Показатели	Название почвы и условное обозначение		
		Светло-каштанов почва западины (а)	Сильно солонцев. почва (б)	Солонец (в)
3	Коэфициент солонцеватости в горизонте *B*	1,90	не опред.	13,6
4	Фактор дисперсности в горизонте *A*	0,72	0,98	1,06
	„ „ „ *B*	1,87	4,83	6,10
	Увеличение максимальной молекулярной влажности в горизонте *B* против *A* в абс. % влаги . . .	2,50	4,00	5,50
	Запас влаги, требующий полива в слое 0—15 см	315 м³/га	—	300 м³/га
	Запас влаги, требующий полива в слое 15—40 см	679 „	—	823 м³/га
	Порозность в % в горизонте *A* . .	48	46	48
10	„ „ „ *B* . .	43	43	39
11	Объемный вес горизонта *A*	1,34	1,38	1,36
12	„ „ „ *B* . . .	1,50	1,62	1,64

Обменные основания в % мг/экв.

Почва А	Ca	Mg	Na	Сумма	% Na от суммы
0—5	19,01	3,43	1,90	24,34	7,8
5—15	19,84	3,22	1,68	24,74	6,7
15—25	21,10	6,69	1,37	29,16	4,3
Почва В	**Ca**	**Mg**	**Na**	**Сумма**	**% Na от суммы**
0—5	17,70	3,49	2,04	23,23	8,7
5—15	16,11	4,44	3,08	23,63	13,0
15-25	19,65	10,51	6,14	36,30	16,19

Т а б

Урожайность культур

Условное обозначение почвы	Озимая пшеница без орошения			Яровая пшеница поливная		
	зерна ц/га	соломы ц/га	высота травостоя в см	один полив, зерна ц/га	два полива, зерна ц/га	четыре полива, зерна ц/га
а)	32,2	75,5	80—90	14,0	26,0	31,6*
б)	17,1	43,7	50—60	7,5	7,0	20,0
в)	1,5	28,5	30—40	3,0	6,5	10,0

* Дополнена данными 1937 и 1938 гг.

л и ц а 4

на почвах комплекса* (9)

Хлопчатник поливной (сырца)			Л ю ц е р н а			
			2-го года 2-го укоса при 1 пол. ц/га сена	2-го года 2-го укоса при 2 пол. ц/га сена	2-й укос после 3-х поливов за лето по гипсован. полю гипс 4,2 т/га	
два полива, ц/га	три полива, ц/га	пять поливов, ц/га			урожай зелен. массы ц/га	высота травостоя в см
9,13	20,78	13,92	23,5	35,5	168,5	70
6,39	—	—	8,3	22,2	94,0	62
4,10	5,91	6,52	0	0	65,0	23

ПОЧВЕННО-ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТОВ

Для разрешения поставленных задач УНИИГиМ с 1934 г. организовал под руководством автора стационарные

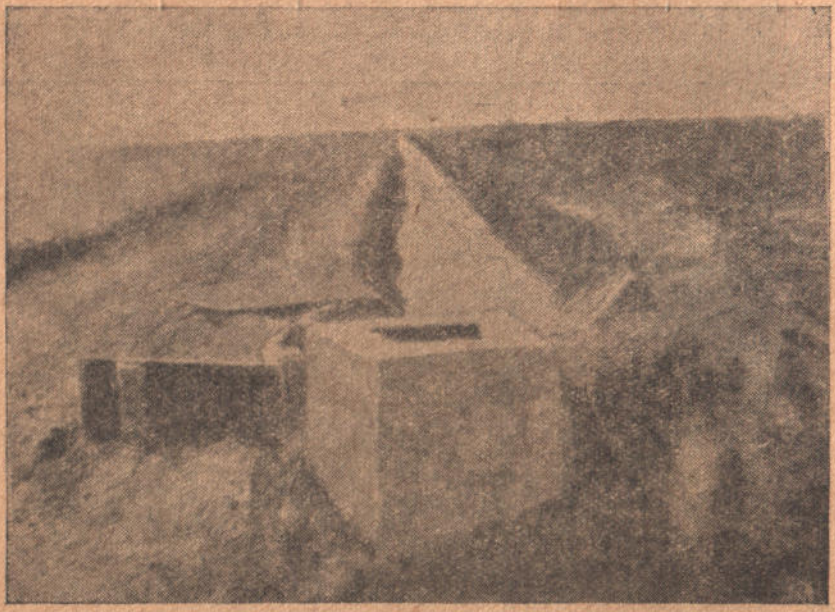
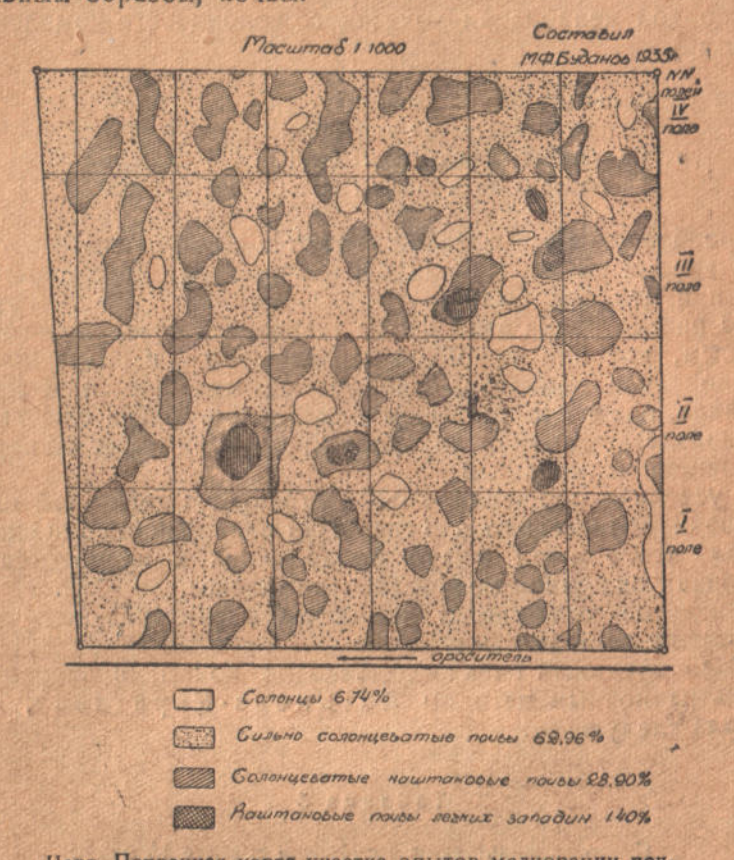


Рис. 5. Главная оросительная канава с дюккером на Чонгарском опытно-мелиоративном пункте.

исследования. Местом работ был избран Чонгарский опытно-мелиоративный пункт (ст. Чонгар, Сталинской ж. д.), находящийся в Южной Приморской степи Украины.

Территория пункта занимает гриву, склон и дно огромного Чонгарского пода, расположенного на Чонгарском полуострове. Разность отметок гривы от дна пода 11 метров.

Участки, на которых производилась опытная работа, имеют, главным образом, почвы:



Черт. Почвенная карта участка опытов мелиорации почвенного солонцового комплекса (Чонгар).

1. Слабо солонцеватые каштановые почвы в комплексе с сильно солонцеватыми.

2. Солонцеватые каштановые почвы в комплексе с солонцами.

Общая характеристика метеорологических условий такова: осадки 285,9 мм, ср. за 20 лет, максим. 490,4 мм; мин. 180,4 мм.

За период апрель—август 141,9 мм; май 22,4 мм; последний весенний заморозок 18.IV; первый осенний—5.IX. Безморозный период 208 дней. Ветры, главным образом, северо-восточные, частые.

Характер микрокомплексности и процентные соотношения компонентов приводятся на почвенной карте участка опытов полной мелиорации почвенного солонцового комплекса (Чонгар).

Ясно выраженных солонцов	6,74%
Сильно солонцеватых каштановых почв .	62,96%
Солонцеватых каштановых почв	28.90%
Каштановых почв западин	1,40%

Преобладающими почвами являются сильно солонцеватые каштановые почвы. На них мы и обращаем главное внимание при мелиорации.

Из рассмотрения этой карты становится совершенно очевидным, что при подобной выраженности и размерности компонентов комплекса выборочные мелиорации и агротехника, даже при богарном земледелии, очень сложны и производственно вряд ли будут иметь преимущество перед сплошной мелиорацией.

В условиях орошения, которое требует тщательной планировки, возможна только сплошная мелиорация комплекса, в силу этого наши опыты проводились и проводятся в условиях сплошной мелиорации комплекса.

Основные компоненты комплекса характеризуются следующими показателями:

Солонцеватость сильно солонцовой почвы, проверенная фильтрационным методом Антипова-Каратаева, показала следующее:

Таблица 5

Скорость фильтрации в см/сек. в течение 15 минут (средняя)

Слои в см	01—5	18—27	39—45
Дистиллир. вода	81,4	30,8	56,1
Раствор $CaCl_2$	49,5	71,5	138,4

Солонцеватость проявляется с 18 см глубины. Фильтрация увеличивается от $CaCl_2$ в слое 18—27 в 2,3 раза и в слое 39—45 в 2,4 раза.

Таблица 6

Состав воднорастворимых веществ в каштановой почве западины разр. № 1.

Аналитик П. Биденко.

Глубина в см	В мг на 100 г абс. сух. почвы								
	Водно-раств. гумус	CO''_3	HCO'_3	Cl'	SO_4''	Ca	Mg	Na+K	Σ мин. вещ.
0—12	20	Не обнаружено	41,7	1,1	15,6	8,9	3,4	8,7	87,1
12—22	20		39,7	1,1	9,1	10,5	3,1	4,1	75,1
22—37	10		38,6	1,1	5,2	6,5	3,3	5,2	69,5
37—48	10		86,5	1,1	3,5	9,4	3,0		57,8
48—62	10		53,7	1,1	7,0	6,5	1,9	13,6	89,5
62—79	10		56,1	1,1	6,0	8,9	2,6	9,8	89,4
79—100	4		57,7	1,1	8,2	4,4	1,7	18,3	98,2
100—115	5		60,8	1,1	4,3	8,2	3,7	9,4	96,2
115—135	10		59,1	1,1	5,1	7,1	3,4	10,9	90,4
135—150	4		63,5	1,1	8,6	7,0	2,3	16,5	102,1

До глубины 150 см почва не засолена. Наибольшая подвижность гумуса в пахотном слое почвы.

Фосфаты в водной вытяжке не обнаруживаются. Нитраты в количествах от 3 до 5 мг до глубины 0,5 м.

Таблица 7

Состав водно-растворимых веществ в сильно солонцовой почве разреза II.

Аналитик П. Биденко

Глубина в см	В мг на 100 г абс. сух. почвы								
	водно раств. гумус	CO_3''	HCO_3'	Cl'	SO_4''	Ca	Mg	Na+K	Σ мин. вещ.
0—15	10	нет	61,2	11,8	25,8	11,4	4,1	26,3	155,8
15—18	10	„	55,6	13,8	24,1	6,5	3,1	29,8	141,2
19—27	20	„	33,5	34,1	17,9	3,7	2,4	38,7	146,5
27—39	20	„	49,6	65,3	18,0	3,7	2,1	57,3	195,8
39—45	10	1,4	74,4	91,4	51,9	6,8	4,6	97,3	331,5
53—64	10	0,6	50,0	148,8	199,7	15,1	17,6	161,0	595,7
68—84	10	нет	41,6	189,6	119,1	11,0	35,0	117,0	520,3
84—100	10	„	36,9	220,0	405,1	44,1	46,6	212,1	967,0
100—118	10	„	27,9	252,6	1113,2	277,5	93,2	212,4	1977,6
118—130	10	0,6	42,8	255,1	199,3	19,0	27,9	203,1	748,5
130—150	10	нет	34,5	315,6	340,4	43,9	52,5	222,0	1009,6

До глубины 40 см засоленность почв очень слабая, с 40 см и до 80—средняя, а глубже—сильная.

Наибольшая подвижность гумуса в иллювиальном горизонте. Фосфаты не обнаруживаются, нитраты в количествах от 5 до 11 мг до глубины 0,5 м.

Кальций карбонатов, как правило, для наших наиболее солонцовых почв появляется с 40 см, а каштановых—с 50 см, наибольшее его количество (16,5%) наблюдается в слое 50—65 см.

Таблица 8

Некоторые из главных составных частей почвы.

Аналитики: А. Остропольцева, П. Артеменко и Е. Никитина.

Глубина в см	Карбонатность		SO_4'' в сол. кисл. выт. в %	SO_4'' в водн. выт. в %	Разность SO_4'' сол. и SO_4'' вод	Гумус в %	PH электр. хин.-гидрон. метод.
	CO_2%	$CaCO_3$%					
Каштановая почва							
0— 12	0,04	0,09	0,06	0,02	0,04	3,66	7,05
12— 22	нет	нет	нет	0,009	—	2,82	7,10
22— 37	0,03	0,07	„	0,005	—	1,48	6,57
37— 48	0,08	0,18	„	0,003	—	1,65	7,77
48— 62	4,11	16,83	„	0,007	—	1,03	—
62— 79	7,86	9,07	„	0,006	—	—	—
79—100	7,66	17,45	0,06	0,008	0,052	—	—
100—115	6,74	15,35	0,05	0,004	0,046	—	—
115—135	6,15	13,99	0,07	0,005	0,065	—	—
135—150	6,15	13,99	0,06	0,009	0,051	—	—
Сильно солонцеватая почва							
0— 15	0,05	0,11	0,07	0,03	0,04	2,42	7,05
15— 18	0,04	0,09	0,05	0,02	0,03	1,62	7,65
19— 27	0,03	0,07	0,04	0,02	0,02	1,90	7,46
27— 39	0,01	0,02	0,05	0,02	0,03	1,40	8,25
39— 45	2,23	5,08	0,15	0,05	0,10	1,34	—
53— 64	7,25	16,51	0,23	0,20	0,03	—	—
68— 84	6,64	15,12	0,29	0,12	0,17	—	—
84—100	6,83	15,56	0,51	0,40	0,11	—	—
100—118	6,74	15,35	3,46	1,11	2,35	—	—
118—130	6,59	15,01	2,90	0,20	2,70	—	—
130—150	6,23	14,19	0,52	0,34	0,18	—	—

При таком залегании слоя он не может быть использован, как средство мелиорации методом заглубления вспашки.

Скопления гипса наблюдаются на глубине от 100 до 130 см.

Гумусность каштановой почвы значительно выше, чем у сильно солонцовой по всему профилю.

Таблица 9

Степень осолодения почвы по анализу щелочной вытяжки (5% кон.) в процентах на сухую почву.

Аналитик Н. А. Лагутинская.

Глубина в см	SiO_2	Al_2O_3	Свободная SiO_2
Каштановая почва			
0—12 см	2,877	0,430	2,370
12—22 „	2,473	0,478	1,910
22—37 „	1,554	0,730	0,694
Сильно солонцовая почва			
0—15	2,959	0,474	2,401
15—18	2,049	0,386	1,595
19—27	2,071	1,013	0,879

Осолодение выражено сравнительно слабо.

Таблица 10

Некоторые физические и водные свойства (разр. II) сильно солонцовой почвы.

Аналитики О. А. Пашкевич и А. Остропольцева.

Глубина в см	Удельный вес	Объем. вес	Порозность в %	Максим. молек. влажн. %	Фактор дисперсности	Влажность в %		Набухаемость в %
						пред. полевая	влажн. увядан.	
0— 15	2,51	1,42	43,4	13,24	1,91	30,9	7,5	0,0
15— 18	2,63	1,56	40,7	12,77	1,68	29,7	7,3	неопр
19— 27	2,67	1,67	37,5	20,22	9,97	29,9	11,5	18,4
27— 39	2,67	1,75	34,5	21,25	8,37	23,6	12,1	14,1
39— 45	2,91	1,80	38,2	17,52	1,62	20,1	9,9	12,0

Глубина в см	Удельный вес	Объем. вес	Порозность %	Максим. молек. влажн.	Фактор дисперсности	Влажность в %		Набухаемость в %
						пред. полевая	влажн. увядан.	
53— 64	2,65	1,76	33,6	14,40	—	16,7	8,2	9,6
68— 84	2,70	1,66	38,5	14,60	—	18,6	8,4	8,1
84—100	2,70	1,61	40,4	14,42	—	19,8	8,2	6,9
100—118	2,74	1,61	41,3	14,78	—	17,1	8,4	6,9
118—130	2,69	1,69	37,2	15,06	—	20,1	8,5	4,5
130—150	2,70	1,50	44,5	14,20	—	23,1	8,1	3,7

Таблица 11

Запасы влаги в почве в м³/га.

При влажн. / Слой в см	Предельн. полевой влажн.	Максим. мол. влаж.	Влажности увядания (недоступн. влаги)	Доступн. капилл. влаги	Доступ. молекул. влаги
0— 50	2090	1420	734	670	686
50—100	1462	1170	636	292	534
100—150	1623	1172	658	451	514
0—100	3552	2590	1370	962	1220
0—150	5175	3763	2028	1413	1734

В физическом профиле этих почв можно отметить уменьшенную порозность у сильно солонцовой почвы с 25 до 80 см, а у каштановой с 40 до 100 см.

Резкое обозначение иллювия в сильно солонцовой почве подчеркивается данными максим. мол. влажности и фактора дисперсности. Глубже 100 см почвы мало отличаются друг от друга по своим физическим свойствам.

Рассматривая физический профиль основных компонентов комплекса, приходим к выводу, что положение иллювия свидетельствует о том, что у каштанового компонента

он сдвинут на глубину 40 см и распространяется до 90 см. У сильно солонцового он начинается с 15 см и растянут до 40 см. Это отмечается в морфологии этих почв, чувствуется при копке ям и просматривается в данных общей скважности.

Пахотный слой этих почв очень слабо связан и при переувлажнении сплывается очень сильно. Например, весной 1937 г., после снежной зимы, быстрого таяния снега в сопровождении дождей, зябь была так уплотнена, что колеса трактора оставляли только следы от шпор.

Плотность сложения пахотного слоя почвы (18 см) при проверке показала (см. черт. 3, стр. 32), что зябь и хлопковое поле без гипса наиболее уплотнены. Меньшее уплотнение наблюдалось на гипсованных участках хлопковища. Под озимыми уплотнение близко к уплотнению под 4-летней люцерною. Наименьшее уплотнение на целине и по житняку. Сильно солонцовые почвы уплотнились, как правило, под всеми угодьями, больше чем каштановые почвы.

Таблица 12

Некоторые физические и водные свойства (разрез I) каштановой почвы.

Аналитики: О. Пашкевич, А. Остропольцева.

Глубина в см	Удельн. вес	Объемн. вес	Порозность в %	Максим. мол. вл. в %	Фактор дисперсности	Влажность в %	
						предел. полев.	увядания
0— 12	2,68	1,46	45,5	15,44	0,82	32,2	8,8
12— 22	2,67	1,47	45,0	16,07	2,11	28,3	9,2
22— 37	2,65	1,47	44,5	16,23	1,74	26,3	9,3
37— 48	2,55	1,69	33,7	15,58	2,69	25,3	8,9
48— 62	2,69	1,76	34,5	15,33	—	23,4	8,8
62— 78	2,58	1,77	31,4	14,81	—	22,6	8,4
79—100	2,75	1,70	38,2	12,98	—	22,0	7,4
100—115	2,91	1,72	40,9	15,04	—	20,3	8,7
115—135	2,65	1,56	41,1	14,06	—	21,0	9,0
135—150	2,66	1,66	37,6	14,92	—	21,9	8,5

Таблица 13

Запас влаги в почве в м³/га.

При влажн. / Слой в см	Предельн. полевой влажности	Максимал. молекул. влажности	Влажность увядания (недоступ.)	Доступная капилляр. влага	Доступн. молекуляр. влаги
0— 50	2136	1209	687	927	522
50—100	2002	1278	748	714	530
100—150	1737	1218	714	519	504
0—100	4138	2487	1435	1641	1052
0—150	5875	3705	2149	2160	1556

Таблица 14

Сравнение запасов разных производственно важных категорий влаги в сильно солонцовой и каштановой почвах в м³/га.

Слой в см	Общий предельный запас влаги		Капиллярн. влаги		Молекулярной влаги доступ.		Недоступной влаги для растен.	
	с. сол.	кашт.	с. сол.	кашт.	с. сол.	кашт.	с. сол.	кашт.
0— 50	2090	2136	670	927	686	522	734	687
0—100	3552	4123	962	1641	1220	1052	1370	1435
0—150	5175	5865	1413	2160	1734	1556	2028	2149

Из таблицы видно, что общий запас влаги в каштановой почве выше для слоя в 0,5 м на 50 м³, для 1 м на 570 м³ и для слоя 1,5 м на 690 м³/га и что эти превышения идут за счет, главным образом, капиллярной влаги. Запас молекулярной влаги в сильно солонцовой почве выше, чем в каштановой, выше и запас недоступной влаги.

За поливную норму может быть принимаем запас капиллярной влаги, т. е. для 0,5 м—700—900 м³, для 1,0 м—900—1500 м³/га.

Эти данные свидетельствуют о необходимости приведения молекулярных и капиллярных сил почвы к величинам, близким, как у каштановой почвы, т. е. необходимо понизить молекулярную влагоемкость и увеличить капиллярную.

Таб

Макроагрегатный состав почв,

Чонгар 1937 год

Компоненты комплекса	Каштановая			
Культура и предшественник-структуризатор	Диаметр частиц			
	>3	3—2,5	2,5—2	2,0—1,5
1. Житняк 7 лет культуры	1,4	0,3	0,4	0,9
2. Ячмень яр. по житняку 6 летн. .	не определя			
3. Целина	10,5	1,0	2,9	5,2
4. Баштан по целине	3,9	0,5	1,4	3,4
5. Ячмень яр. по 4-летн. люцерне .	1,4	0,7	1,9	2,3
6. Хлопчатник 2-й год. Гипс 8,4 т/га	0,7	0,3	0,4	0,8
7. Хлопчатник 2-й год. Гипс 6,4 т/га	1,2	0,8	0,8	1,5
8. Хлопчатник 2-й год без гипса . .	0,8	0,2	0,7	1,0

[1] Определялось по методу Тюлина-Савинова в модификации Цыганова (16). Повторность трехкратная по анализу из 3-х смешанных образцов по месту взятия.

Продолжение таб. 15

Солонец					
Диаметр частиц в мм					
>3	3—2,5	2,5—2,0	2,0—1,5	1,5—0,5	0,5<
1,9	2,0	5,6	6,0	30,0	46,0
0,7	0,7	1,9	4,2	41,8	50,7
5,8	0,8	1,7	3,4	44,4	43,0
1,6	1,0	4,6	10,0	33,6	49,2
1,4	0,2	0,7	1,8	37,5	58,7
0,2	0,4	0,5	2,3	10,9	79,7
0,5	1,1	2,4	2,4	11,9	80,6
0,6	1,0	1,7	3,14	15,9	77,6

л и ц а 15

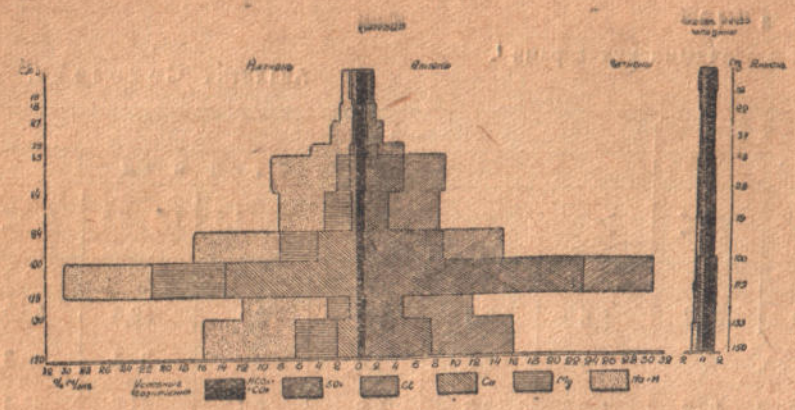
занятых различными культурами [1].

Аналитик Соколова.

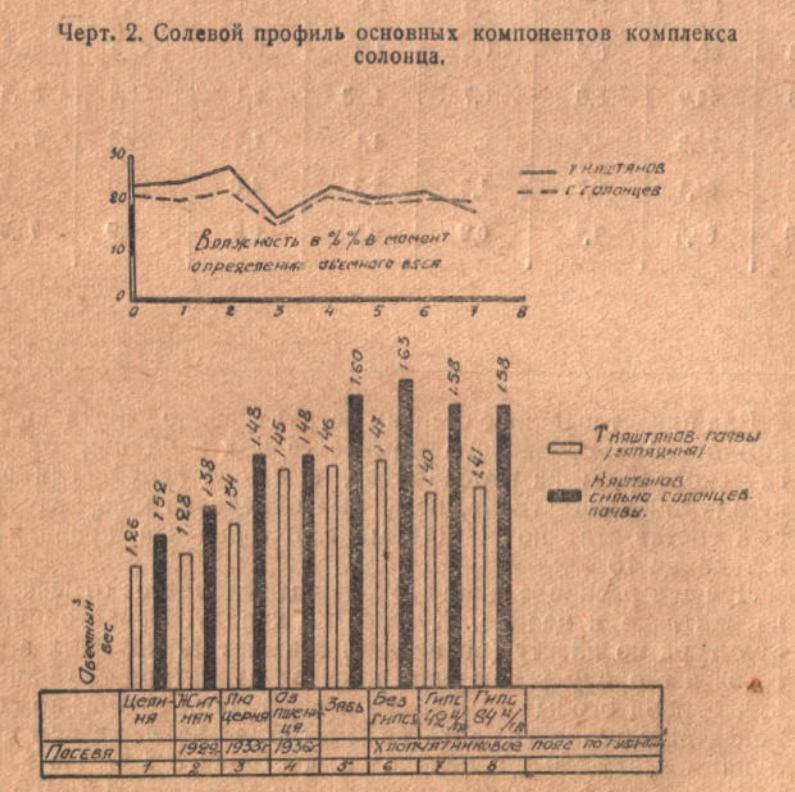
почва		Сильно солонцеватая почва					
в мм		Диаметр частиц в мм					
1,5—0,5	0,5<	>3	3—2,5	2,5—2,0	2,0—1,5	1,5—0,5	0,5<
41,3	55,7	2,6	0,5	2,2	3,1	39,6	50,0
лось		1,9	0,6	1,4	3,3	32,5	40,3
42,2	38,2	2,0	1,3	2,9	6,1	41,2	41,4
41,3	49,5	8,2	0,6	1,2	2,0	44,5	49,5
40,8	44,9	5,3	0,7	1,23	2,1	38,8	51,8
25,6	72,8	4,6	0,5	1,1	1,6	29,3	79,7
34,6	61,1	0,7	1,3	2,3	4,6	22,6	68,5
27,8	69,5	1,4	0,9	0,6	0,9	20,9	75,3

Для представления о степени оструктуренности отдельных компонентов почвенного комплекса под влиянием биологического фактора и обработок, а также гипсования под культурой хлопчатника, нами был определен макроагрегатный состав этих почв. Данные этого анализа приводятся в таблице 15.

Лучшее распределение структурных элементов отмечается на житняке и целине. Худшее по хлопку. Первогодичная культура по пласту (по целине) снижает % крупных агрегатов в сторону распыления их. Под структуризирующими культурами особых изменений в агрегатном составе по компонентам комплекса почти не заметно, за исключением „целина“ и „баштан по целине“ в частицах 3 мм. По хлопчатнику ясно отмечается уменьшение % частиц 1,5—0,5 мм от каштановой почвы к солонцу, за счет чего увеличивается % частиц 0,5 и <. То же самое отмечается и по „ячмень яр. по 4-летней люцерне“. Гипсование после 2-х лет действия в условиях культуры хлопчатника не образует



Черт. 2. Солевой профиль основных компонентов комплекса солонца.



Черт. 3. Плотность сложения пахотного слоя почвы (18 см) на различных угодьях на 5—7—IV—37 г. (Чонгар). Основные компоненты комплекса.

макроструктуры. Гипсование, как самостоятельный мелиоративный прием, не создает ни комковатой, ни зернистой, ни даже пороховидной структуры, которая обеспечивает благоприятный водный и воздушный режим. Эта структура обеспечивается только травами. Опыты, проведенные Курганским (11), также показывают, что гипсование изменяет в благоприятную сторону только микроагрегатный состав, фильтрационную и водоподъемную способность почв.

Обменные основания, определенные нами для незасоленной толщи почв по двум компонентам комплекса, характеризуют каштановую почву слабой диференциацией по вертикали, за исключением верхнего слоя, сумма оснований в котором всегда занижена в силу процесса осолодения. Для сильно солонцеватой почвы в этом же направлении отмечается резкая диференциация по всем элементам и сумме оснований.

Хорошее отображение диференциации генетических горизонтов, кроме суммы оснований, дает величина максимальной молекулярной влажности.

Таблица 16

Состав обменных оснований (Метод „Puri").
Аналитик О. А. Пашкевич.

Почва	Глубина в см	% м—экв. обменных оснований			Σ обм. основ.	в % отн. суммы			Максим. молек. влажность в % по Лебедеву
		Ca	Mg	Na+K		Ca	Mg	Na+K	
	0—12	21,48	6,40	1,96	29,34	71,9	21,5	6,6	15,44
	12—22	25,24	4,61	1,92	31,77	79,4	14,5	6,1	16,07
Кашт. почва	22—37	26,36	6,57	2,38	35,31	74,6	18,6	6,3	16,33
р. № 1	37—48	28,31	7,89	2,86	39,06	72,2	20,2	7,6	15,58
	0—15	12,68	5,72	1,82	20,22	62,7	28,3	9,00	13,24
Сильно со-	15—18	10,88	7,34	2,10	20,38	53,4	30,8	15,8	12,77
лонцов.	19—27	19,83	13,96	8,67	42,46	46,8	32,8	20,4	20,22
почва р. № II	27—39	20,11	16,59	6,37	43,07	46,7	38,5	14,8	21,25

Из этих данных видно, что процент поглощенного натрия ставит сильно солонцеватую почву комплекса в группу

почв, требующих химических мелиораций. Емкость поглощения в иллювиальном горизонте вдвое выше, чем в пахотном. Процентное соотношение обменных оснований очень неблагоприятно.

Грунтовые воды по профилю пода залегают на глубине от 0,4 до 8,0 метров (см. черт. 4 режима уровня грунтовых

Т а б

Глубина залегания уровня грунтовой

Наблюдатель

Номер скважин	Год наблюдения	М е			
		I	II	III	IV
10. Абс. отм. 9,34	1935	не наблюдалось			
»	1936	7,55	7,58	7,59	7,60
»	1937	отсутствует			
»	1938	6,95	6,92	6,90	6,95
Поднятие уровня за 2, 3 и 4 года по скв. № 10 . . .		0,60	0,66	0,69	0,56
11. Абс. отм. 6,77	1935	не наблюдалось			
»	1936	6,94	6,97	6,99	7,02
»	1937	отсутствует			
»	1938	6,31	6,28	6,27	6,30
Поднятие уровня за 2, 3 и 4 года по скв. № 11 . . .		0,63	0,69	0,72	0,72

вод). В районе же заложенных и проводимых нами опытов грунтовые воды залегают на глубине 6—7 метров (см. скв. № 10 и 11).

Режим уровня вод по этим точкам (скв. № 10 и 11) за 4 года таков (средние месячные из пентадных наблюдений).

л и ц а 17

воды от поверхности почвы в метрах.

П. Крискун.

с я ц ы							
V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	7,32	7,31	7,31	7,24	7,42	7,55	7,55
7,64	7,35	7,35	6,62	7,02	7,01	7,20	7,30
		6,85	6,77	6,76	6,75	6,85	6,91
6,96	6,88	6,77	6,68	6,66	6,71	6,83	6,84
0,56	0,44	0,54	0,63	0,58	0,71	0,72	0,71
6,80	6,85	6,69	6,75	6,72	6,80	6,90	6,90
6,97	6,97	6,85	6,73	6,68	6,59	6,67	6,69
		6,25	6,21	6,16	6,17	6,21	6,27
6,30	0,23	6,11	6,09	6,07	6,09	6,15	6,20
0,70	0,62	0,58	0,66	0,65	0,71	0,75	0,70

Из рассмотрения таблицы 17 становится очевидным, что уровень грунтовых вод в районе площади наших опытов все время повышается и особенно резкое повышение отмечено на 1937 г., что обусловлено снежной зимой 1936—37 года и особенностью весны (осадки в период таяния снега). В этом году дно пода было затоплено, доходя до мест прохождения горизонтами с отметкою 3 метра. Подобные затопления происходят в 5—7 лет один раз.

Имело, видимо, значение и то, что с конца 1936 года началось орошение на большей площади, т. е. на площади до 70 га.

Режим уровня грунтовых вод по профилю пода приводится на чертеже 4.

Таб

Химический состав

Отобраны 15/XI—38 г.

Аналитик

№№ по пор.	№ скв.	Абс. отмет. места	Cl'	SO_4''	HCO_3'	CO_3''	$Ca^{\cdot\cdot}$
1	9	3,23	12329,6 347,7	29,6 0,62	1,2 0,02	нет —	1557,9 77,76
2	3	5,94	3526,7 99,46	37,8 0,79	54,0 0,69	нет —	377,6 18,84
3	8	6,64	5991,8 168,97	198,1 4,13	278,0 4,58	нет —	1086,2 54,23
4	13	6,89	3928,3 110,78	114,3 2,38	479,5 7,90	27,6 0,92	445,5 22,23
5	12	8,18	6123,0 172,67	2450,0 51,00	14,0 0,23	нет —	743,2 37,10
6	11	8,77	2914,4 82,19	1060,4 23,07	489,2 8,02	19,8 0,66	332,1 16,58
7	10	9,34	257,7 7,27	7173,8 149,33	221,5 3,65	нет —	400,2 19,98
8	2	10,57	5991,8 168,97	198,1 4,13	278,0 4,58	нет —	1086,2 54,23
9	7	10,88	147,1 4,15	7661,0 159,53	291,9 4,81	нет —	313,7 15,66

Из этого чертежа видно, что в условиях пода весною наблюдается повышение уровня и медленное спадание к зиме. На склонах—подъем к лету и началу осени, а затем спадание к зиме, то же и на водоразделе, с мало заметным спаданием к осени и зиме.

В химическом составе грунтовых вод (см. табл. 18) зависимости, связанной с профилем пода, почти не замечается, за исключением нижней трети склона, где отмечено самое высокое засоление и самое высокое стояние. В нижних частях пода преобладающими являются хлористые соли, а в верхних при движении к водоразделу — сернокислые.

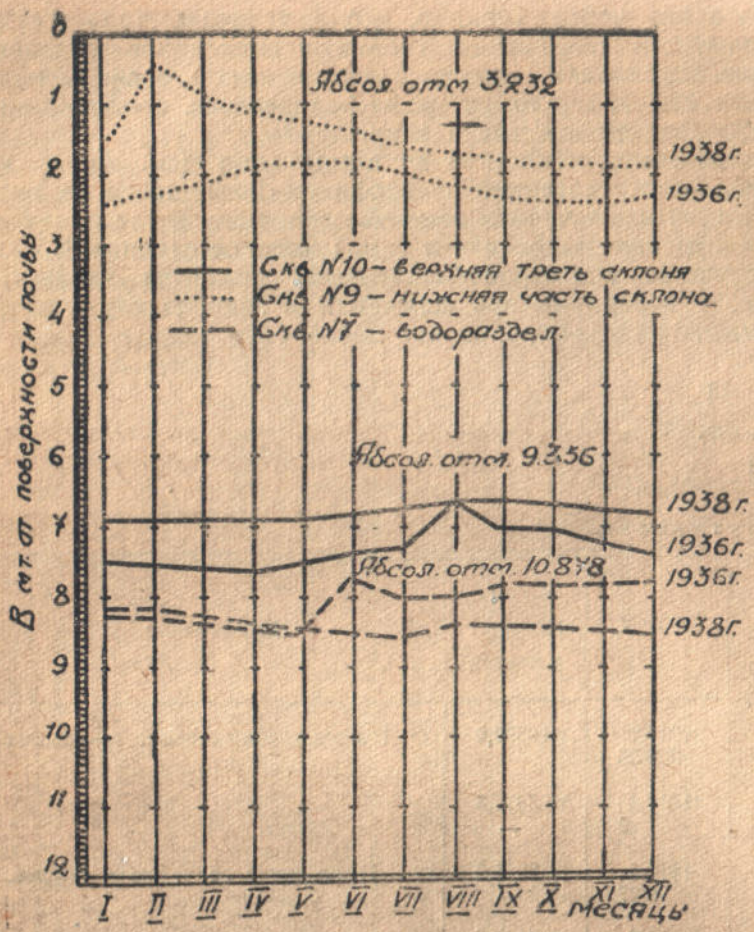
л и ц а 18

грунтовых вод.

мг в 1 л / мг/экв.

Н. А. Лагутинская.

Mg⁻⁻	Na + K	Сумма минер. веществ	Примечание
851,7 70,04	4612,9 200,56	19382,9 —	В нижн. трети склона пода—целина.
305,3 25,11	1315,4 57,19	5616,8 —	
540,8 44,48	1816,3 78,97	9911,2 —	Нижн. часть верх. трети склона.
116,6 9,59	2073,7 90,16	7185,5 —	На залежи. На пахотном поле.
821,1 67,52	2743,4 119,28	12894,7 —	
485,3 39,91	1298,4 56,46	6599,6 —	В верх. трети склона на пах. поле (в р-не распол. опытн. участков).
620,2 51,00	2053,2 89,27	10726,8 —	
540,8 44,48	1810,3 78,97	9911,2 —	На водоразделе пах. поля.
147,6 12,14	3235,9 140,69	11797,2 —	



Черт. 4. Режим уровня грунтовых вод по профилю Чонгарского пода.

Таблица 19

Оросительные воды (артезианские) Чонгарского оп. мел. пункта

№ колодца		Cl′	SO_4''	HCO_3'	Ca··	Mg··	Na+K	Σ мин/в.	Окисл. в 02	Общая жесткость
№ 1	мг/л.	72,0	49,2	285,0	75,8	26,5	40,5	549,0	1,2	16,7
	м/экз.	2,03	1,02	4,67	3,78	2,18	1,76	13,41	—	—
№ 2	мг/л.	80,8	74,0	270,8	82,0	32,0	37,3	676,9	—	—
	м/экз.	2,28	1,54	4,44	4,00	2,64	1,62	14,24	—	—

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ К ПОСТРОЕНИЮ СХЕМ ОПЫТА

Основная идея комплекса мероприятий по мелиорации солонцов и солонцеватых почв, а также повышения пло-

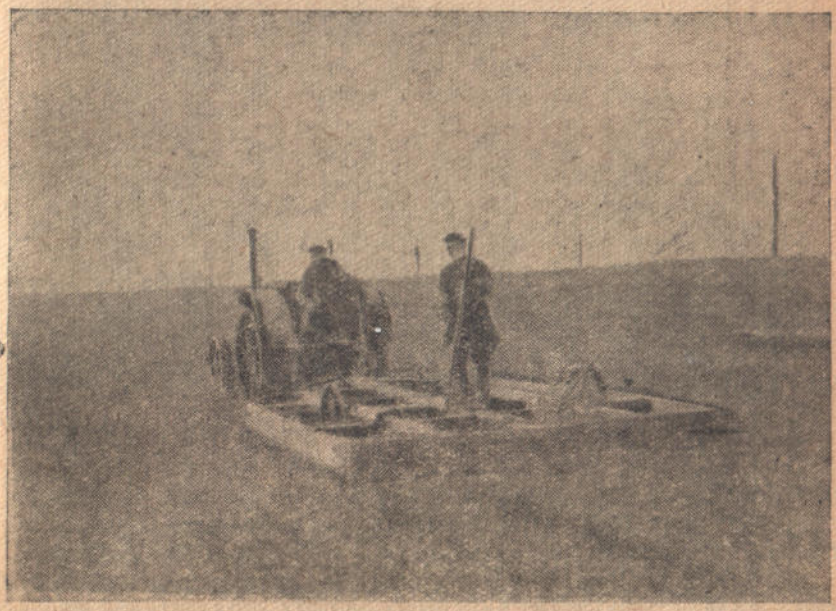


Рис. 6. Планировка опытного поля тракторным планировщиком инж. М. Ф. Буданова.

дородия неосолонцованных почв заключается в следующем — для создания равноплодородия и повышения плодородия необходимо:

1. Устранить микрорельеф поля (первопричину комплексности).

2. Устранить солонцеватость почв.

3. Создать структуру почвы.

Мы считаем, что все эти мероприятия должны проводиться с возможно меньшим внесением химических реагентов, так как в условиях орошения, которое проводится

Рис. 7. Спланированное поле, подготовленное под полив хлопчатника и полив. На дальнем плане малые делянки опытов с озимою пшеницею.

в районах распространения солонцеватых почв и солонцов, гидрогеологический режим не всегда позволяет проводить промывку почв. К таким районам относится и юг Украины.

Исходя из этого, с одной стороны, и с другой — из самого генезиса почв и внутрипочвенных показателей (водных и физических свойств и химсостава), а также из современной изученности вопросов мелиорации почв, нами были намечены следующие мероприятия с таким их обоснованием[1].

[1] Кратко эти мероприятия изложены в нашей работе: „Результаты опытов по полной мелиорации". Проблемы Советск. почвовед., № 5, 1937 г.

Установив, что наши почвы имеют, главным образом, „физическую“ солонцеватость, мы выяснили, что эта физическая солонцеватость очень сильно влияет на урожайность всех культур (см. табл. 4). Солонцеватость обусловлена тем, что пахотный 15—18 см слой обеднился коллоидами, за счет которых обогащен очень сильно иллювиальный горизонт этих почв, отсюда стала ясна необходимость вернуть

эти коллоиды в верхний слой почвы и одновременно нарушить уплотненность горизонта *B*.

Современная социалистическая сельскохозяйственная техника (мощные тракторные плуги и др. орудия), закрепление земли за колхозами на вечное пользование позволяют по-новому, по-социалистическому ставить вопрос об использовании данных генетического почвоведения. Поэтому первым коренным приемом после планировки поля (планировка есть обязательный прием при орошении), которая также способствует мелиорации солонцовых почв и солончаков (12, 13), была глубокая вспашка на 30—35 см с выворачиванием иллювиального горизонта наверх

с целью последующего перемешивания его с верхним слоем почвы и макроагрегации (17). Перемешивание должно осуществляться тремя вспашками и планировкою перед каждой вспашкой — механическое воздействие. Этот прием одновременно должен устранять и комплексность. Дробление глыбистой вспашки осуществляется способом сильного высушивания высокими температурами лета и периодического увлажнения с последующей или предшествующей зябью. Поле, подвергавшееся этим воздействиям, мы называли термическим паром (14) термическое воздействие. Мы считали, что высокие температуры лета, действуя на влажные глыбы вывернутого иллювия, кроме резкого изменения почвы в объеме на гранях разделов макроагрегатов, что обеспечивает дробление глыб, в той или иной степени окристаллизовывали аморфные почвенные гели, которые утрачивали способность текучести и пептизации, а это должно вести к потере почвою некоторых солонцеватых ее свойств, главным образом физической солонцеватости.

В. А. Ковда (15), проводя лабораторные исследования действия температур на дегидротацию почвенных коллоидов солонца, указывает на то, что температура в 70—100° вызывает изменение физических свойств солонцов, и рекомендует в южных районах исследовать в пару влияние солнечного нагрева.

Наш полевой опыт, заложенный в 1935 г. и проведенный в 1936 г., подтверждает выводы В. А. Ковда в его лабораторных исследованиях, которые, в свою очередь, укрепляют наши мероприятия, давшие высокий эффект в полевом опыте.

Химическое исправление почв и закрепление механического и термического воздействий осуществлялись приемом гипсования (в период вспашки) различными нормами гипса. Указанный комплекс приемов применялся с целью ускорения процесса мелиорации.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ОПЫТЫ

ОПЫТЫ С КУЛЬТУРОЙ С.-Х. РАСТЕНИЙ НА ИЛЛЮВИАЛЬНОМ ГОРИЗОНТЕ СОЛОНЦОВОЙ ПОЧВЫ

Глубокая вспашка с выворачиванием иллювия у многих вызывала и вызывает опасения. Г. Г. Махов (1) предлагает даже двухъярусный плуг, который позволяет глубоко пахать без выворачивания иллювия. По нашему мнению, это не разрешает вопроса о коренных мелиорациях солонцеватых почв. Необходимо уничтожить иллювий и возвратить верхним слоям почвы их прежние „досолонцовые" качества.

Для решения вопроса неопасности выворачивания солонцового горизонта почв и оценки его плодородия был проведен разведывательный полевой опыт. Шестнадцать делянок, площадью каждая от 4,5 до 7,5 кв. метров (в зависимости от размера солонцовых пятен), были разбиты: 4 делянки на солонце в его естественном виде, с других 4 делянок был удален пахотный горизонт *А*. То же произведено и на каштановой почве. На отдельные делянки внесено: 2 т/га ракушки, 2 т/га ракушки + 2 т/га гипса, 5 т/га гипса.

Поливов на все делянки в период вегетации дано три: в кущение, выход в трубку и налив, из расчета 700 м³/га.

Осенью перед посевом озимой пшеницы внесены гипс и ракушка и произведена промывка нормою 1500 м³/га. Это увлажнение являлось заменою и предпосевного полива.

Результат анализа урожая и зерна показывает (см. табл. 20) что:

1. Число стеблей на 1 м² на солонце *В* значительно ниже, чем на солонце с горизонт. *А*. На каштановой почве отмечается то же по вариантам химизации „Ракушки" и „5 т/га гипса".

Таб

Результаты анализа
при культуре ее на солонцовом

Название опыта	Стеблей на 1 кв. м		Длина стеб. с колос. в см		Длина колоса в см		Кусти
	A	B	A	B	A	B	A
На солонце							
Без гипсован.	906	561	90	79	6	5	1,67
2,5 т/га ракуш.	785	501	66	89	5	5	1,85
2,0 т/га гипса + 2,0 т/га ракуш.	740	405	81	83	5	7	1,91
5 т/га гипса	721	471	83	74	5	4	1,39
На каштановой почве							
Без гипсован.	624	622	76	98	7	5	2,45
2,5 т/га ракуш.	585	451	89	82	6	5	1,74
2,0 т/га гипса + 2,0 т/га ракущ.	526	575	97	51	5	4	1,34
5 т/га гипса	536	461	94	74	6	5	1,90

2. В длине стебля и колоса какой-либо закономерности не отмечается. На каштановой почве заметно, что колос на *A* несколько длинее, чем на *B*.

3. Кустистость на солонце *A* выше, чем на солонце *B*. То же отмечается и для каштановой почвы. Кустистость на каштановой *A* выше, чем на солонце *A*. Для *B* это выражено слабо.

4. Отношение зерна к соломе на солонце *A* выше, чем

урожая озимой пшеницы
горизонте. Сорт „Гостианум"

А — делянки с нормальной почвой.

В — делянки без горизонта *А*.

стость	Отношение зерна к соломе		Урожай зерна в ц/га		Белок N x 5,7.		Зола в %		Вес 1000 зерен	
В	А	В	А	В	А	В	А	В	А	В
1,48	2,2	1,6	29,2	29,0	14,8	9,2	2,01	2,00	25,45	30,25
1,15	2,4	1,7	19,6	19,4	18,5	10,4	2,02	1,78	27,90	31,05
1,32	1,7	1,7	26,8	14,8	—	11,9	—	2,18	—	31,10
1,12	1,2	1,7	21,2	15,0	14,9	—	2,03	—	25,50	—
1,56	2,3	3,0	22,7	18,3	16,5	11,9	2,23	1,75	26,30	29,20
1,65	2,1	2,0	23,2	17,3	12,9	12,2	1,85	2,05	26,70	28,60
1,00	2,1	2,3	19,0	12,7	14,7	10,9	2,12	1,98	21,85	28,00
1,09	2,1	2,5	24,2	17,9	12,2	9,9	2,11	2,08	26,80	27,25

на солонце *В*. На каштановой же почве это отношение обратное, так напр., на *А* меньше, чем на *В*.

5. Абсолютный вес зерна на солонце *В* выше, чем на солонце *А*, то же отмечается и для каштановой почвы.

6. Количество белка в зерне на солонце *В* и каштановой *В* ниже, чем на этих же почвах с гориз. *А*. По золе закономерности не отмечается.

7. Урожай на солонце *В* по вариантам без гипса и по

„ракушке" практически одинаков с солонцом *А*. Резкое уменьшение урожая получалось по „гипс + ракушка" и „гипс 5 т/га". Для каштановой почвы урожай по гор. *В* ниже, чем по *А*.

8. Общая оценка плодородия иллювиального горизонта *В* солонца и каштановой почвы, при тех слабых мелиорирующих средствах, которые нами применялись, такова:

а) зерновые культуры дают урожай зерна несколько ниже того, который получается для почв с горизонтом *А*;

б) уменьшение кустистости вызывается, повидимому, исключительно неблагоприятными физическими свойствами почв *В*;

в) агрохимическое значение свойств горизонта *В* проявляется ясно в том, что, повидимому, соотношение питательных элементов благоприятствует снижению буйного развития стебля и усилению формирования зерна. Подобное же действие нами наблюдено в другом опыте при культуре озимой пшеницы на солонце и каштановой почве (см. табл. 21).

Таблица 21

Анализ урожая озимой пшеницы на солонце и кашт. почве.

Почва	Урожай ц/га	Отношение зерна к соломе	% повышения от солонц.	
			в зерне	в соломе
На солонце	32,2	1 : 0,97	100	100
На каштановой . .	36,0	1 : 2,26	111,8	261,5

Эти данные показывают, что использование солонцового горизонта *В* не только возможно, а и необходимо как с целью улучшения почв, так и для получения лучшего соотношения зерна к соломе, а следовательно и зерна.

После получения таких результатов в 1937 году был заложен опыт на большей площади с культурой хлопчатника. На площади в 0,1 га был снят пахотный слой мощностью 18 см. На этой площади размещен следующий опыт.

На почве без гориз. *А*, на гориз. *В*.

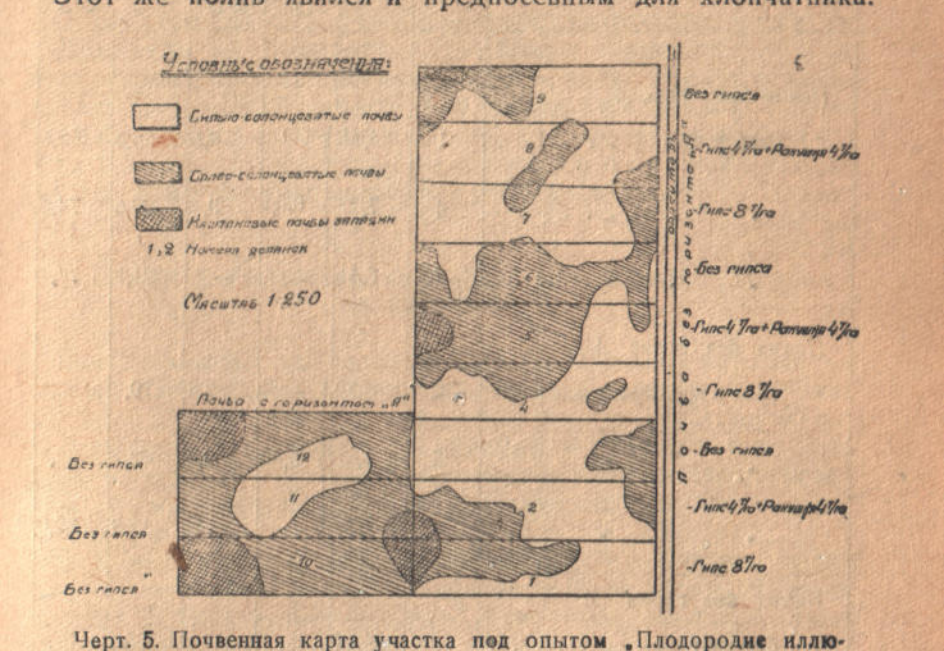
Гипс 8 т/га.
Гипс 4 т/га + ракушки 4 т/га.
Без гипса.

Повторность 3-кратная, размер делянки 100 кв. метров.

На почве с гориз. *А* без гипса повторность 3-кратная.

Микропочвенная съемка участка представлена на след. карте:

Участок вспахан осенью на глубину 18 см. Весной внесен гипс и ракушка и дан один полив нормою 575 м³/га. Этот же полив явился и предпосевным для хлопчатника.



Черт. 5. Почвенная карта участка под опытом „Плодородие иллювиального горизонта солонцовых почв".

16—17 мая произведен посев (поздний срок сева вызван неполадками с орошением).

Всходы появились 25 мая на всей площади, массовые всходы на делянках без гориз. *А* появились на четыре дня позже, но к моменту появления пятого настоящего листа 23 июня развитие растений шло одинаково на всем участке. Бутонизация 7/VII, цветение 27/VII, раскрытие коробочек на участке с гориз. *А* началось на три дня раньше, т. е. 7/IX, массовое же раскрытие 15/IX.

Всего дано три полива: предпосевной 10/V, в бутонизацию 12/VII и цветение — 26/VII. Оросительная норма 1718 м³/га. Осадков за вегетационный период выпало 2472 м³/га.

Таблица 22

Урожай в ц/га сырца хлопчатника в доморозном сборе.

Почва и вариант. опыта	№№ дел.	Урожай		% площади, занятой почвами		
		В ц/га	Средн.	Кашт. не солон.	Средне солонц.	Сильно солонц.
Почва без гориз. *А*						
гипс 8 т/га	1	5,85	6,54	4,0	30,0	66,0
„ „	4	7,27		3,4	22,6	74,0
„ „	7	6,51		—	21,7	78,7
Почва без гориз. *А*						
гипс 4 т/га+ракуш. 4 т/га .	2	6,88	5,80	2,6	29,0	68,4
„ „ .	5	4,67		9,0	62,7	28,3
„ „ .	8	5,86		—	18,3	82,0
Почва без гориз. *А*						
без химикат.	3	8,06	5,38	—	12,6	87,4
„ „	6	4,35		—	65,3	34,7
„ „	9	3,74		3,2	25,6	71,2
Почва с гориз. *А*						
без химикат.	10	5,50	6,91	36,0	64,0	—
„ „	11	7,66		5,3	67,0	27,7
„ „	12	7,60		18,0	50,0	32,0

Несмотря на сравнительно низкий урожай, вызванный поздним сроком сева, от посева до цветения прошло 71 день и от посева до массового созревания 116—126 дней, т. е. нормальное развитие во времени.

На почве с гориз. *А* без гипса получено на 1.53 ц/га больше, чем на почве без гориз. *А*. При гипсовании дозою 84 ц/га всего только на 0,37 и при гипсовании 4 т. гипс + + 4 ракушки на 1.11 ц/га (при сопоставлении средних).

Принимая во внимание первый год действия гипса, а наш хлопчатник, повидимому, также чувствителен к засолению (21), можно сказать, что иллювиальный горизонт наших почв может быть использован для обогащения верхних слоев почвы коллоидами и не принесет ущерба урожаю[1].

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ ПОД ЛЮЦЕРНУ ПЕРВОГО ГОДА ЕЕ КУЛЬТУРЫ

Опыт проведен на площади 0,43 га. Площадь варианта—710 м². Испытывались следующие удобрения и дозы их: навоз—10 т/га, навоз 20 т/га, навоз 10 т/га + NP по 60 кг действующего вещества (удобрения в жидком виде при 2-ом поливе), NP по 60 кг действующего вещества (внесенных единовременно), NP в виде подкормки со 2-м поливом по 90 N и P.

30/X-36 г. поднята зябь на 18 см. 2/XI планировка поля, 5/XI—внесен навоз и 11/XI—запахан. Перед весенней перепашкой 29/III-37 г. внесены удобрения (суперфосфат и лейна селитра), 3/IV—культивация, устройство валиков; 5/IV—посев люцерны сошниковой сеялкой при норме высева 18,7 кг/га. Полив по полосам, длина полосы—192 м, ширина—3,6 м.

Всходы по всем вариантам начали появляться 30/IV, а массовые — 4/V, массовое ветвление — 25/V, бутонизация — 23/VI, цветение—29/VI. Первый укос произведен 3/VII, и в силу неравномерности развития люцерны и пестрого засорения сорняками, учтен со всей площади без разделения на варианты. Урожай сырой массы—51 ц/га. Учет урожая последующих укосов произведен по каждому варианту отдельно.

Из таблицы 23 видно, что наиболее сильно действующим является навоз в дозе 20 т/га и навоз 10 т/га + под-

[1] Этот опыт нами продолжается в системе севооборота, 3 года хлопок и затем 2 года травосмесь.

Т а б

Урожай люцерны, сроки

№ по пор.	Название вариантов опыта	Урожай в ц/га сыр. массы			
		1 укос и дата укоса	2 укос и дата укоса	3 укос и дата укоса	Всего за 3 укоса
1	Без удобрений	3/VII 51	26/VIII 39	14/X 29	119
2	Навоз 10 т/га	3/VII 51	27/VIII 51	14/X 51	153
3	Навоз 10 т/га . . . . + подкормка NP	4/VII 51	27/VIII 67	14/X 51	169
4	Навоз 20 т/га	3/VII 51	26/VIII 60	14/X 61	172
5	NP единоврем. внесение—120 кг	4/VII 51	28/VIII 48	14/X 61	160
6	NP подкормка	4/VII 51	28/VIII 51	14/X 58	160

кормка, одни минеральные удобрения дают меньший эффект. Навоз 20 т/га, улучшая одновременно и физические свойства почвы, дает наилучший результат; корка почти не наблюдается, а люцерна в первые периоды жизни очень чувствительна к ней.

РАЗВЕДЫВАТЕЛЬНО-ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ОПЫТ МЕЛИОРАЦИИ ПОЧВ ГИПСОВАНИЕМ И РАКУШКОЮ ПРИ КУЛЬТУРЕ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ

Площадь под опытом — 1,3 га.

Варианты — без мелиорации, гипс — 4,2 т/га, ракушка

Л и ц а 23

укосов и орошение.

Сроки и нормы поливов						Оросит. норма м³/га
1 полив		2 полив		3 полив		
Дата полива	м³/га	Дата полива	м³/га	Дата полива	м³/га	
26/VI	690	14/VII	700	13/IX	700	2090
26/VI	700	14/VII	700	13/IX	700	2100
25/VI	800	15/VII	680	14/IX	700	2180
26/VI	690	14/VII	700	13/IX	700	2090
25/VI	740	15/VII	720	14/IX	680	2140
25/VI	700	15/VII	700	15/IX	700	2100

7 т/га, площадь под вариантом — 0,43 га.

Агротехника та же, что и в предыдущем опыте.

В 1936 г. с осени—4/XI—внесены гипс и ракушка и заборонованы.

В 1937 году проведено 3 полива нормою по 700 м³/га. Получено 3 укоса. Учет урожая не проводился.

В 1938 году по этому опыту произведен учет поливов, урожая и развитие травостоя по указанным выше вариантам.

Результаты опыта см. в табл. 24.

Рис. 9. Люцерна на гипсованном участке в первый год посева. На переднем плане солонцовое пятно.

Таблица 24

Урожай люцерны в ц/га

Название варианта	1 укос 10/VI		2 укос 25/VII		3 укос 29/VIII		4 укос 9/X		Всего за 4 укоса	
	сух.	сыр.	сух.	сыр.	сух.	сыр.	сух.	сыр.	сух.	сыр.
Без мелиорации	56,6	157,1	29,3	87,3	28,3	82,4	18,1	45,3	132,3	372,1
Гипс 4,2 т/га	63,0	161,4	30,1	88,9	38,5	112,3	19,6	51,0	151,2	413,6
Ракушка 7 т/га	59,2	170,0	30,6	99,4	41,4	111,0	20,1	53,2	151,3	433,4

Поливная норма 640 м³/га, дано 4 полива. Осадков за период вегетации выпало — 2425 м³/га.

Сроки поливов:

16/V — перед 1 укосом; 26/VI — спустя 2 недели после 1-го укоса; 18/VII — перед вторым укосом; 4/VIII — через 2 недели после 2-го укоса; 3/IX — после 3-го укоса.

Таблица 25

Прохождение фаз от укоса до укоса по всей площади опыта.

Фазы роста		К 1-му укосу	К 2-му укосу	К 3-му укосу	К 4-му укосу
Отростание	нач.	18/III	16/VI	2/VIII	8/IX
	масс.	21/III	18/VI	5/VIII	11/IX
Бутонизация	нач.	9/V	30/VI	10/VIII	26/IX
	масс.	10/V	1/VII	11/VIII	29/IX
Цветение	нач.	26/V	4/VII	17/VIII	не было
	масс.	30/V	8/VII	27/VIII	
Даты полива		16/V	26/VI 18/VII	4/VIII	3/IX
Дней вегетации до укоса[1]		83—73	39—22	27—22	37—28
Дней укоса до масс. отроста		—	9	8	10

[1] Первая цифра дней от отроста до укоса и вторая от отроста до массового цветения.

Из этих результатов видно, что как по отдельным укосам, так и общий урожай сена люцерны выше на гипсованном участке. На участке с ракушкою в некоторых случаях выше, чем по гипсу.

Произведенные нивелировки травостоя перед каждым

Т а

Результаты учета урожая п

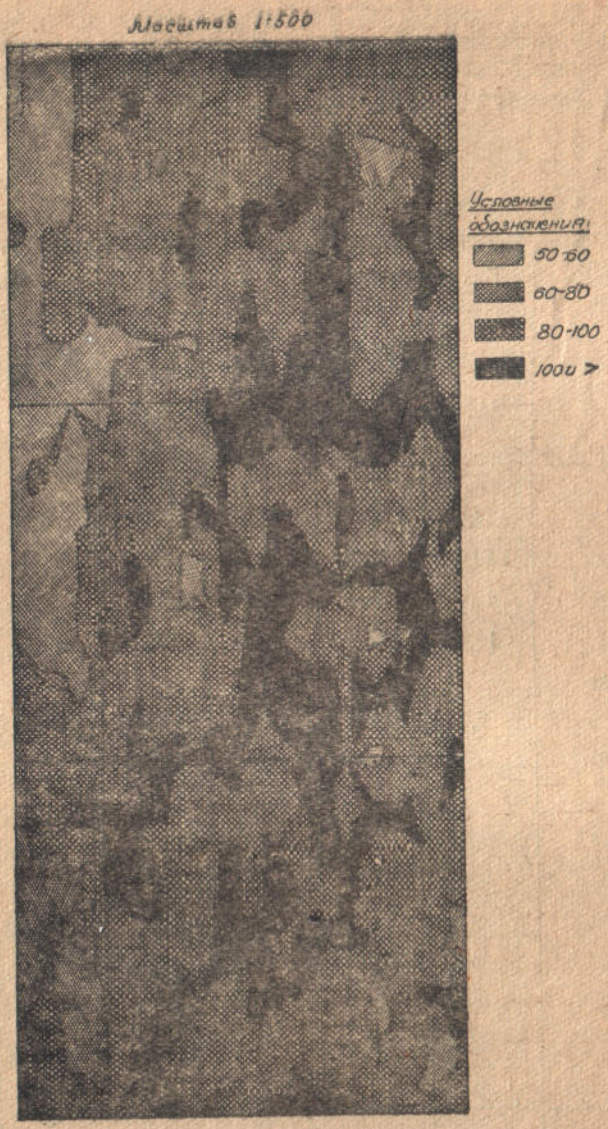
Без мелиорации		Г и п с		Р а к у ш к а	
Высота роста в см	Вес сырого снопа в г	Высота роста в см	Вес сырого снопа в г	Высота роста в см	Вес сыро снопа в г
33	670	23	650	27	720
38	750	25	410	30	750
39	600	34	680	33	800
41	800	34	615	34	670
				36	880
42	930	36	900	37	820
44	1000	39	650	42	820
49	900	39	900	42	1370
50	1020	50	910	48	1140
51	1020	54	1930	63	1450
51	1350	54	1200	70	1840
64	1360	55	1440	72	1685
68	1240	58	1440	76	1720
68	1650	63	1750		
Средн. вес снопа . .	1080		1034		1128

из первых трех укосов по каждому варианту и микросъемка почв указывают на значительную пестроту травостоя. Произведенный учет урожая по отдельным участкам с разной высотой травостоя перед вторым укосом 25/VII (наиболее жаркое время) представлен в таблице 26.

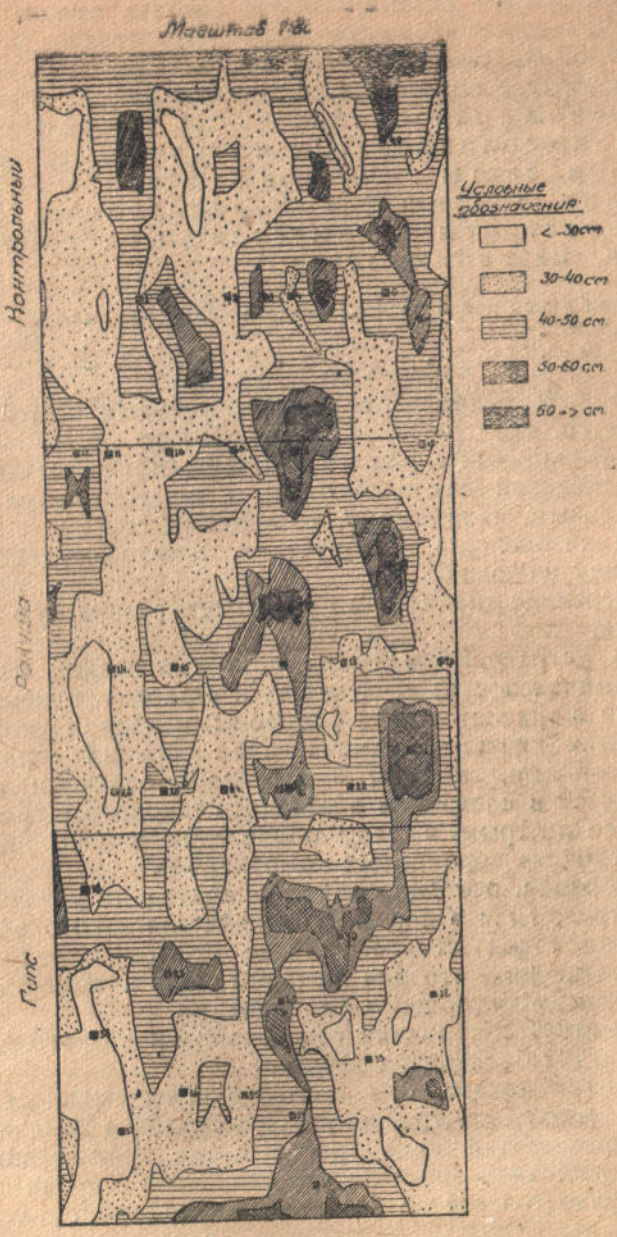
л и ц а 26

различной высоте травостоя.

Интервалы высоты в см	Без мелиорац.		Г и п с		Ракушка	
	% площади	урож. ц/га	% площади	урож. ц/га	% площади	урож. ц/га
до 30	4,5	67,0	11,1	53,0	6,0	75,7
30—40	40,0	72,5	38,7	71,1	41,0	79,0
40—50	42,9	94,3	36,8	90,5	37,0	111,0
50—60	10,4	113,0	11,4	149,2	11,7	115,3
60—70	2,2	141,7	3,0	175,0	4,3	167,4
Средний по % площади	—	87,34	—	88,96	—	99,14



Черт. 6. Высота травостоя люцерны посева 1937 года перед первым укосом (снято 8/VI—1938 г.).



Черт. 7. Высота травостоя люцерны посева 1937 года перед вторым укосом (снято 21/VII—19.8 г.).

Анализируя эту таблицу, можно сделать вывод, что по всем вариантам в основном высота травостоя была в интервале 30—50 см. Сопоставление высоты травостоя, нанесенного на карту, с почвенною картою позволяет считать, что в основном травостой 30—50 см распространен на сильно солонцеватых почвах; 50—60—на слабо солонцеватых; 60—70—на каштановых почвах глубоких западин; $<$30 см—на солонцах. Уменьшение пестроты почвы, судя по пестроте травостоя, не наблюдается.

В первом укосе	преобладающая	высота	травостоя	была	80—100 см
Во втором	„	„	„	„	30— 50 см
В третьем	„	„	„	„	40— 50 см.

Из анализа материалов предварительных опытов устанавливается, что:

1. Иллювиальный горизонт не имеет сильно выраженной физиологической солонцеватости и при смешении его с аллювиальным, повидимому, потеряет ее совсем.

2. Озимая пшеница и хлопчатник хорошо переносят чистую среду иллювия.

3. Гипсование значительно устраняет физическую солонцеватость.

4. Без устранения иллювия при гипсовании пестрота почв (комплексность) не исчезает и становится менее выраженной в травостое трав (люцерны) в первом укосе, что объясняется лучшим промачиванием нижних горизонтов почвы осенними, зимними и весенними осадками. Летнее орошение не в состоянии обеспечить такового, и травостой становится пестрым в силу проявления неблагоприятных водных свойств солонцовых компонентов.

5. Удобрения, особенно навоз, значительно увеличивают урожай трав, гипс в первый год действия такого эффекта не дает, несмотря на утверждение некоторых исследователей, считающих, что для люцерны гипс и известь являются прямо действующими удобрениями.

Повидимому, комбинации гипсования и навозного удобрения достигнут большего эффекта.

6. Хорошим показателем на контроль выраженности комплексности является травостой. Полгектарная делянка позволяет вести общий учет урожая и др. наблюдения (см. табл. 26), сохраняя возможность сравнения вариантов, но съемка травостоя все же является необходимой.

КОМПЛЕКС ПРИЕМОВ МЕЛИОРАЦИИ СОЛОНЦОВЫХ ПОЧВ В УСЛОВИЯХ КУЛЬТУРЫ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ И МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ.

ГЛУБОКАЯ ПАХОТА С ТЕРМИЧЕСКИМ ПАРОМ И ГИПСОВАНИЕМ

Участок общей площадью в 4 га, поперек уклона, разбит на четыре поля. Произведена нивелировка этой площади с сечением микрорельефа через 10 см, произведена почвенная съемка участка (см. карту) с выделением всех компонентов комплекса, и все поле подверглось легкой планировке тракторной волокушей.

Поле № IV.

Одна, нижняя четверть поля, площадью 5600 м² брутто, подверглась следующим обработкам: четыре делянки по 1000 м² каждая были вспаханы под зябь сакковским плугом на глубину 30—35 см, а пятая делянка—на глубину 15—17 см. На первую внесено 7 т/га ракушки, на вторую — 4,2 т/га гипса, на третью—8,4 т/га гипса; четвертая оставлена контролем и на пятую внесено 4,2 т/га гипса.

Весною все поле было заборонено, перапахано на глубину 16 см и заглажено. Пятая засеяна могаром. В июле первые делянки вспаханы второй раз на глубину 30—35 см. В августе производилась культивация, вторая планировка и полив. Перед посевом—глубокая вспашка на 25—27 см всех пяти делянок, предпосевной полив и посев озимой пшеницы сорт „Крымка" дисковой 12 рядн. сеялкой — норма высева 120 кг, 23/IX. Одновременно заложена схема без почвенных мелиораций при обычной пахоте с различным числом поливов. Поливная норма была принята в 700 м³/га. Поливов пшеницы по мелиорируемому участку было четыре. Полив по бороздам инфильтрации.

Таблица 27

Схема фактического орошения и урожай в ц/га 1936 г.

Схема опыта \ Норма полива в м³/га*	Поливы и их даты				Орос. норма м³/га	Урожай	
	17/IX	25—27 IV	18—20 V	28—30 V		в ц/га	в % к контр.
1. Обычная пахота и пар	700	700	750	630	2780	22,99	100,0
2. Глуб. пахота без термич. парования, гипс 4.2 т/га	700	750	650	450	2550	22,81	99,2
3. Глуб. пах. с терм. пароваи., ракуш. 7 т/га .	700	750	1100	400	2950	30,88	134,3
4. Глуб. пах. с терм. пароваи., гипс 4,2 т/га .	700	700	800	400	2600	30,61	133,2
5. Глуб. пах. с терм. пароваи., гипс 8,4 т/га .	700	700	650	400	2450	32,23	140,4
6. Глубокая пахота с терм. парованием . .	700	700	650	400	2450	32,54	141,5

* Округло до 25 м³/га.

Выводы из данных этой таблицы таковы:

1. Глубокая предпосевная вспашка с выворачиванием иллювия не снижает урожая озим. пшеницы при слабом гипсовании.

2. Глубокая вспашка с парованием (перегаром) дает высокий эффект и без гипсования.

3. Глубокая вспашка с перегаром и гипсованием дает высокую прибавку в урожае в первый год осуществления мелиорации почв, благодаря комбинированному действию примененных приемов.

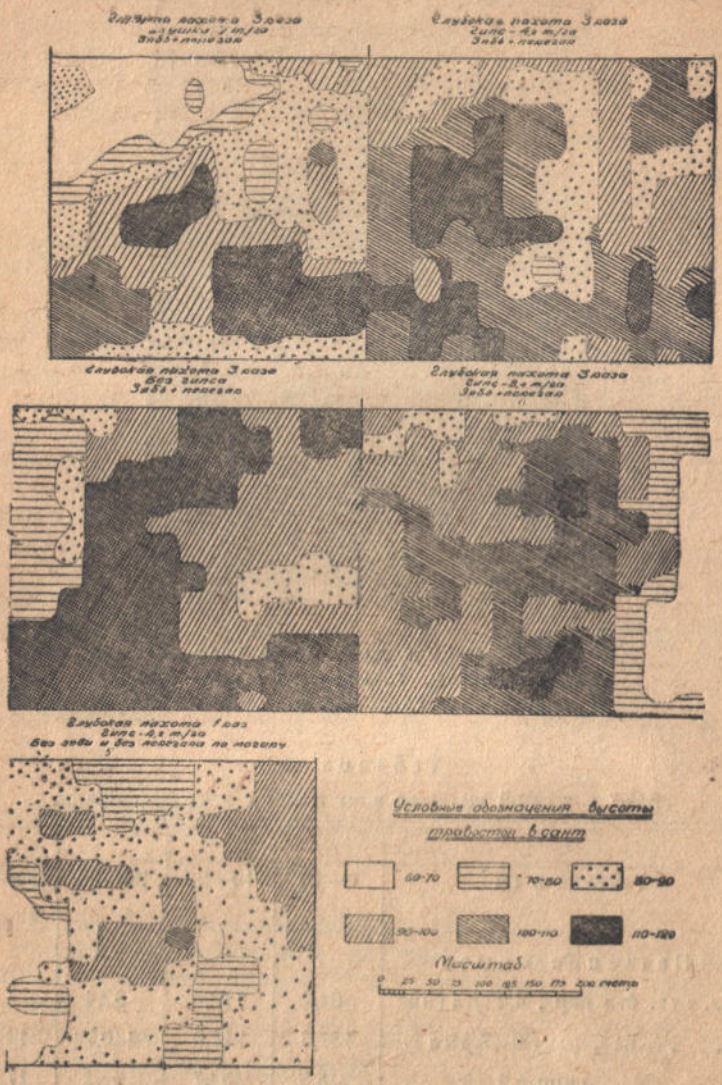
После уборки пшеницы в 1936 году отобраны образцы почв.

Рис. 10. Озимая пшеница по фону глубокой пахоты, термического пара при гипсовании.

Таблица 28

SO_4'' в водной вытяжке в мг в 100 г абс. сух. почвы.

Глубина в см	0—10	10—20	20—30	30—40
Название опыта				
Гл. пах. без пара, 4,2 т/га гипс	64,7	110,5	32,4	77,3
„ „ пар, ракуш. 7 т/га .	137,6	217,9	140,7	124,4
„ „ „ гипс 4,2 т/га . .	215,5	484,7	96,2	175,1
„ „ „ „ 8,4 „ . .	212,3	167,1	61,3	256,9
„ „ „ „ без гипса .	24,7	26,0	34,1	492,2
	(Среднее из трех смешанных проб и 2-х повторений по анализу).			



Черт. 8. Травостой озимой пшеницы перед уборкой урожая 1936 года.

В результате глубокой пахоты, гипсования и орошения в первый год культуры озими отмечается повышенное содержание SO_4'' в 30 см слое на гипсованных участках и в слое 30—40—на негипсованных. Интенсивность орошения озими не в состоянии растворить поданною водою всего количества гипса и промыть сернокислые соли натрия.

ОПЫТ С УДОБРЕНИЕМ НА ФОНЕ ОСНОВНЫХ МЕЛИОРИРУЮЩИХ СРЕДСТВ

Параллельно с проведением вышеописанного опыта, заложенного на больших делянках, изучалось влияние различных норм орошения и видов удобрений на фоне основных мелиорирующих средств (гипс, ракушки и навоз).

Агротехника—пар, вспашка на 25 см, боронование, полив и посев озимой пшеницы сорт „Крымка", норма высева 120 кг 1 га. Все удобрения вносились под вспашку, навоз хорошо разложившийся. Ракушка, тертая катком, морская трава („камка"), промытая дождями. Азот в виде сульфата аммония и фосфор в виде суперфосфата вносились в равных долях.

Результаты опыта приведены в табл. 29.

Изучение результатов показывает, что:

1. При одной и той же дозе гипса с увеличением поливной нормы увеличивается урожай зерна. Малая поливная норма, как видно из табл. 16, не обеспечивает 50 см слой капиллярной влагой.

2. При поливной норме в 700 м³/га и гипсе 4,2 т/га—минеральные удобрения, навоз и морская трава дают одинаковый эффект, превышая контроль на сильно солонцеватой почве на 15—18%, и на каштановой на 8%, но не превышают в урожае контроль с гипсом. Водный фактор является при гипсовании наисильнейшим средством в первый год действия гипса.

3. Внесение ракушки, обеспечивающее очень медленное вхождение кальция в поглощающий комплекс и частично цементирующей почву, дает очень слабый эффект при различных поливных нормах, но действие ракушки видно в прибавках от 5 до 10% от контроля на сильно солонцовой почве.

4. Навоз, минеральные удобрения и морская трава при поливной норме в 700 м³/га резко увеличивают урожай, особенно сильно увеличивает его навоз—26% от контроля.

Таб

Результаты опыта с гипсованием, удобрением и различными

№№ по пор.	Название опыта	Урожай с делянки в кг		Солома / Зерно
		Зерна	Соломы	
1	Контроль на сильно сол. почве	16,1	15,6	0,97
2	Контроль на каштан. почве	18,0	40,8	2,3
3	Гипс 42 ц/га m = 500 м³/га	15,0	31,8	2,1
4	Гипс 42 ц/га m = 700 м³/га	19,0	23,7	1,2
5	Гипс 42 ц/га m = 1000 м³/га	20,0	40,8	2,0
6	Гипс 42 ц/га + NP по 60 кг	19,0	29,5	1,6
7	Гипс 42 ц/га + навоз 20 т/га	19,0	32,7	1,7
8	Гипс 42 ц/га + морск. трава 18 а/га . .	18,5	28,5	1,5
9	Ракушка 7 т/га m = 500 м³/га	17,8	31,9	1,8
10	Ракушка 7 т/га m = 700 м³/га	17,0	35,5	2,1
11	Ракушка 7 т/га m = 1000 м³/га	17,5	35,4	2,0
12	Ракушка 7 т/га + NP по 60 кг	20,3	38,6	1,9
13	Ракушка 7 т/га + навоз 20 т/га	18,3	32,2	1,8
14	Ракушка 7 т/га + морск. трава 18 т/га .	18,3	34,9	1,9
15	Навоз 20 т/га m = 500 м³/га	16,1	27,3	1,7
16	Навоз 20 т/га m = 700 м³/га	16,8	30,4	2,0
17	Навоз 20 т/га m = 1000 м³/га	18,0	40,8	2,3
18	Морская трава 18 т/га *	17,0	27,0	1,6

* Некоторые элементы из состава „камки": в водной вытяжке содержалось в мг на 100 г.
Cl'—6077, SO_4''—2373, HCO_3'—893, плотн. остат.—16837.
Растворим. гумус—1322, % золы—17,2. Потеря при прокаливании—85,35%.

Л и ц а 29

нормами полива при культуре озимой пшеницы (1936 год).

В % к контр. на сильно солонцовой почве (в зерне)	Высота травост. в см	Длина колос. в см	Оросительн. норма в т. м³/га	Примечание
100,0	88,5	7,4	3,0	Все варианты на сильно солонц. почве кроме № 2.
111,8	112,9	6,8	2,7	
93,1	96,4	7,5	2,1	Дано по 4 полива в сроки:
118,0	84,2	6,8	2,8	
124,2	98,1	7,1	4,0	1. Предпосевной 2/X.
118,0	88,6	6,5	2,8	2. Выход в трубку 24/IV.
118,0	91,3	6,9	2,8	3. Перед колошением 17/V.
114,8	91,8	6,8	3,1	
110,5	87,1	6,5	1,9	4. После цветен. перед наливом 26/V
105,5	74,3	7,1	2,8	Размер делянки 50 кв. м
108,3	91,0	7,9	4,1	
126,1	102,2	7,5	2,8	
113,6	94,0	8,2	2,8	
113,6	96,1	7,1	2,8	
100,0	91,2	7,2	2,1	
104,3	81,2	7,0	2,8	
111,8	94,0	7,6	3,9	
105,5	98,4	7,0	2,8	

5. Навоз, как фактор, увеличивающий питательные элементы в почве и улучшающий физические свойства почв при дозе в 20 т/га, не дает увеличения урожая при малой норме полива. Действие увеличенных поливных норм также ясно, как и по гипсу. При норме 1000 м³/га урожай получен равный контролю на каштановой почве.

6. Наиболее длинный колос наблюдался по „ракушка,+ + навоз", затем „ракушка + m = 1000 м³/га".

Высота травостоя наибольшая наблюдалась на „контроль на каштановой почве", затем „ракушка + NP", гипс + m = = 1000 м³/га" и „морская трава".

7. Лучшим мелиорирующим средством является все-таки гипс, когда применяется норма полива не менее 700 м³/га в первый год действия гипса. Ни ракушка, ни навоз, ни морская трава не перекрывают эффекта гипсования при культуре озимой пшеницы в первый год действия гипса.

ПОСЛЕДУЮЩИЕ ОПЫТЫ В IV ПОЛЕ

Осенью 1936 года после уборки оз. пшеницы и лущевки 17/VIII поле вспахано тракторным плугом на 25 см и заборонено в 3 следа. На следующий день поле спланировано и наведены валики для полива. 25—26/VIII предпосевной полив 700 м³/га, затем 29/VIII рыхление пружинным культиватором и бороною в 2 следа, 2/IX посев трав сошниковой сеялкой при норме высева люцерны— 9,66 кг/га и житняка 9,3 кг/га. 5/X полив по всходам— 700 м³/га.

23/III-37 г. боронование в 2 следа. 10/V—первый укос без учета сена (ввиду засоренности пшеницею). 25/V—полив нормой 700 м³/га. 4/VII прополка сорняков (преимущественно—ромашка и пшеница). 19/VII—следующий полив нормою 700 м³/га. 4/VIII—укос на семена—семян получено 1,2 ц/га, при учете без разделения на варианты. 15/VIII— полив нормою 700 м³/га. 26/VIII—полив нормою 700 м³/га и 13/IX укос на сено 52 ц/га сырой массы, 17—18—полив нормою 700 м²/га.

Прохождение фаз развития по всем вариантам предшественника было одинаково. Житняк просматривался весной и особенно ясно—осенью, летом замирал совсем. В 1938 г. за полем установлены наблюдения, учет травостоя, урожаев и прохождения фаз развития, а также отбор проб почв для анализа по всем вариантам предшественника.

Рис. 11. Семенная люцерна на гипсованном поле.

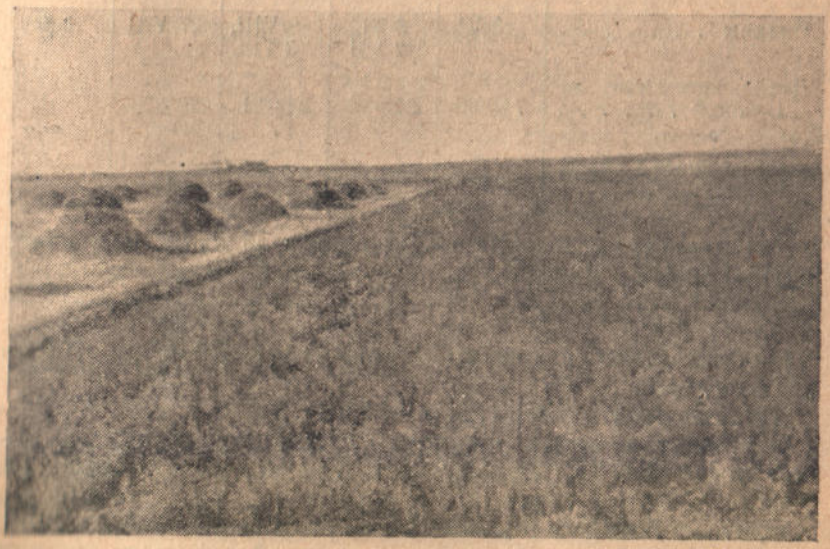


Рис. 12. Люцерна на гипсованном участке перед вторым укосом на сено.

Таблица 30

Прохождение фаз развития люцерны от укоса до укоса

Фазы развития	К 1-му укосу	К 2-му укосу	К 3-му укосу	К 4-му укосу	К 5-му укосу
Отростание нач. . . .	21/III	4-VI	12/VII	10/VIII	5/X
масс. . . .	23/III	6-VI	14/VII	12/VIII	7/X
Бутонизация нач. . . .	9/V	18-VI	25/VII	25/VIII	—
масс. . .	12/V	20-VI	27/VII	26/VIII	—
Цветение нач.	27/V	25-VI	29/VII	27/VIII	—
масс. . .	29/V	28-VI	2/VIII	4/IX	—
Укос	31/V	8-VII	8/VIII	17/IX	—
Поливы	18/V	8-VI, 2-VII	19/VIII, 3/VIII	27/VIII	1/X
Дней вегетации на 1 укос *	71—69	32—22	27—21	30—26	
Дней от укоса до масс. отраст.	6	2	2	18	

* Первая цифра означает дни от отроста до укоса, вторая—от отроста до масс. цветения.

Поливов дано 7 при поливной норме 570 м³/га. Полив по полосам.

Урожай сена приводится в таблице 31.

В урожае люцерна + житняк действие гипса и пара выражено неясно в первых двух укосах, в последних 2-х укосах действие гипса проявлено ясно. Это объясняется тем, что весенние запасы влаги перекрывают, повидимому, еще оставшиеся неблагоприятные свойства почв и они проявляются только в период начала иссушивания нижних слоев почвы.

Таблица 31

Урожай люцерна + житняк ц/га $\frac{\text{зеленая масса}}{\text{сухая масса}} - \frac{\text{зел.}}{\text{сена}}$

Название опыта / Укос 1938 г.	1 укос 31/V зел. / сена	2 укос 8/VII зел. / сена	3 укос 8/VIII зел. / сена	4 укос 17/IX зел. / сена	Всего зел. / сена
Гипс 4,2 т/га без пара	100,7	94,1	34,8	31,6	261,2
	27,5	31,0	10,4	10,0	78,9
Ракушка 7,0, пар .	140,6	72,3	49,7	36,2	298,8
	30,9	23,1	13,9	12,5	80,4
Гипс 4,2 т/га, пар .	118,5	80,8	70,5	53,1	322,9
	37,9	28,2	20,2	18,2	104,5
Гипс 8,4 т/га, пар .	70,7	76,5	68,6	48,5	264,3
	14,9	29,1	22,0	16,6	82,6
Без гипса, пар . . .	92,0	86,7	66,0	37,4	282,1
	23,0	26,0	19,8	12,4	81,2

Примечание. Сухая масса определена после высушивания снопов в тени до постоянного веса. Поэтому величина урожая сена (влажность сена обычно составляет 20—25%) должна быть несколько выше, чем приведенная в таблице.

Произведенный учет урожая сена на этом же поле в 1939 году дает показатели, приводимые в таблице 31-а.

Таблица 31-а

Урожай сена люцерна + житняк в ц/га в 1939.

Название опыта / Номер укоса и дата укоса	1 укос 7/V	2 укос 19/VII	3 укос 29/VIII	4 укос 29/IX	Всего за четыре укоса
Гипс 4,2 т/га без пара	55,0	27,1	24,5	15,9	122,5
Ракушка 7,0 т/га, пар	47,0	23,2	20,8	12,8	103,8
Гипс 4,2 т/га, пар . .	55,5	26,9	24,3	20,1	126,8
Гипс 8,4 т/га, пар . .	56,0	27,7	24,6	23,7	132,0
Без гипса, пар . . .	50,0	24,3	21,6	15,9	111,8

Дано три полива 11/VI—933 м³/га, 2/VII—977 м³/га, 1/VIII—981 м³/га.

При сравнительно малом числе поливов урожай сена люцерна + житняк получился больше, чем в 1938 году (см. табл. 31).

Влияние гипсования и термического пара сказывается в прибавке урожая сена по дозе гипса 8,4 т/га в 20 ц/га, по дозе 4,2 т/га — в 15,8 ц/га, по дозе гипса 4,2 т/га в 10,7 ц/га. Ракушка действует неблагоприятно.

Таб

Состав водорастворимых веществ

Отбор 1938 года.

Название опыта Пар—1935 г. Озимь—1936 г. Травы—с 1937 г.	Слои в см	Водно-растворим. гумус	HCO_3'	CO_3''
				Сильно солон
Гипс 8,4 т/га (пар, озимь, трава)	0—10	15,4	34,0 0,56	нет
»	30—50	10,23	43,1 0,71	»
»	50—70	—	40,6 0,66	»
»	90—110	—	71,0 1,17	»
»	110—130	—	28,9 0,47	»
				Каштано
Гипс 8,4 ц/га (пар, озимь, трава)	0—10	15,0	25,7 0,12	нет
»	30—50	13,8	57,1 0,94	»
»	50—70	—	62,6 1,03	»
»	90—100	—	22,4 0,37	»
»	110—130	—	22,3 0,87	»

л и ц а 32

в $\frac{мг}{мг\ экв.}$ на 100 г сух. почвы

Аналитик О. А. Пашкевич.

Cl′	SO_4''	Ca··	Mg··	Na + K	Σ минер. веществ
цовая почва					
3,0 0,10	4,3 0,09	6,8 0,34	2,3 0,19	5,1 0,22	56,3
6,5 0,18	46,7 0,97	13,8 0,69	5,1 0,42	17,2 0,75	132,4
6,5 0,18	44,1 0,92	11,1 0,65	4,4 0,36	19,6 0,85	126,3
25,1 0,71	10,2 0,21	3,4 0,17	1,5 0,12	41,4 1,80	152,8
63,6 1,79	399,5 8,31	77,9 3,89	32,7 2,69	91,8 3,99	694,4
вая почва					
3,5 0,10	5,2 0,11	6,3 0,31	2,3 0,19	3,0 0,13	46,0
8,4 0,24	38,8 0,70	7,9 0,39	3,7 0,30	27,4 1,19	138,3
10,4 0,29	32,1 1,71	9,1 0,45	4,1 0,34	5[illegible],9 2,30	221,2
50,7 1,47	304,7 16,78	193,6 9,69	54,6 4,49	100,1 4,35	1226,1
105,9 2,99	761,4 15,84	177,9 5,88	59,8 4,92	124,2 5,40	1251,5

Название опыта Пар—1935 г. Озимь—1936 г. Травы—с 1937 г.	Слои в см	Водно-растворим. гумус	HCO_3'	CO_3''
				Сильно солон
Без гипса (пар, озимь, трава)	0—10	12,7	32,6 0,53	нет
»	30—50	15,8	86,6 1,42	7,9 0,26
»	50—70	—	89,4 1,46	нет
»	90—110	—	26,7 0,44	»
»	110—130	—	33,1 0,54	»
				Каштано
Без гипса (пар, озимь, трава)	0—10	11,0	37,5 0,61	нет
»	30—50	11,3	56,1 0,92	»
»	50—70	—	66,9 1,09	»
»	90—110	—	39,1 0,69	»
»	110—130	—	23,9 0,39	»
				Сильно солон
Ракушки 7 т/га (пар, озимь, трава)	0—10	13,0	27,8 0,46	нет
»	30—50	15,3	96,5 1,58	7,8 0,26
»	50—70	—	25,5 0,42	нет
»	90—110	—	29,1 0,48	»
»	110—130	—	29,3 0,48	»

табл. 32

Cl′	SO_4''	Ca··	Mg··	Na + K	Σ минер. веществ
цовая почва					
5,3 0,15	4,8 0,10	6,0 0,29	1,26 0,16	7,9 0,23	58,5
11,6 0,33	19,7 0,41	4,2 0,21	2,09 0,17	42,7 1,78	106,9
12,6 0,36	28,9 0,62	5,3 0,26	2,6 0,21	47,3 1,97	180,1
125,4 3,54	559,7 11,64	90,4 4,53	47,4 3,89	172,8 7,20	1022,8
234,4 6,61	278,4 5,79	24,7 1,23	31,1 2,56	219,6 9,15	841,3
вая почва					
4,7 0,13	3,5 0,07	10,6 0,53	2,9 0,24	0,9 0,04	60,1
8,5 0,24	7,7 0,16	6,2 0,31	2,5 0,21	19,2 0,80	100,2
8,8 0,25	11,4 0,24	4,8 0,24	2,1 0,17	28,1 1,17	122,1
16,7 0,47	195,7 4,07	19,6 0,98	12,7 1,04	75,8 3,16	359,6
9,4 0,26	589,8 12,27	35,3 1,76	47,8 3,93	173,5 7,23	879,7
цовая почва					
3,2 0,09	6,0 0,12	6,4 0,32	2,9 0,24	2,6 0,11	48,9
7,6 0,21	23,2 0,48	8,9 0,44	2,1 0,17	38,2 1,59	176,5
34,9 0,98	718,5 14,94	162,3 8,10	49,3 4,05	100,6 4,19	1091,1
146,4 4,13	654,5 11,53	55,7 3,78	50,5 4,15	221,0 9,21	1057,2
202,6 5,71	415,9 8,65	34,1 1,70	42,5 3,49	231,6 9,65	955,9

ИЗМЕНЕНИЯ, ПРОИСШЕДШИЕ В ПОЧВЕ ОТ МЕЛИОРАЦИИ.

Результат анализа вытяжки из образцов, отобранных в 1938 году (табл. 32), показывает, что в гипсованных почвах наблюдается однообразное осолонение до 70 см и уменьшение осолонения против первоначальной почвы, что свидетельствует об улучшении, происходящем в нижних слоях почвы.

Наблюдается скопление сернокислых солей (главным образом гипса) на глубине 90 см.

То же отмечается и в негипсованных почвах, но выражено слабее, следовательно, гипсование способствует рассолению в наших условиях.

Обменные основания, определенные нами в пробах, отобранных до мелиорации, в 1936 году после уборки озими и в 1938 на второй год культуры травосмеси дают такое их перераспределение по основным вариантам (табл. 33).

Таблица 33

Обменные основания в м/экв.

Метод „Puri". Аналитик О. А. Пашкевич.

Слои в см	Вариант	$Ca^{\cdot\cdot}$	$Mg^{\cdot\cdot}$	Na + K	Сумма оснований	Na + K в % от суммы оснований	$\frac{Ca}{Na}$
Каштановый компонент комплекса							
0—12	1	21,48	6,40	1,96	29,84	6,6	10,9
0—10	2	21,35	9,72	1,09	32,16	3,4	19,5
0—10	3	17,03	7,96	1,59	26,58	6,9	10,7
0—10	4	18,57	11,46	1,49	31,52	4,7	12,4
0—10	5	16,32	8,87	1,38	26,57	5,2	11,5
0—10	6	22,61	8,45	0,55	31,61	1,7	41,1
12—22	1	25,24	4,61	1,92	31,77	6,1	13,1
10—20	2	21,97	9,50	0,82	32,79	2,5	26,7
10—20	3	19,21	8,73	1,70	29,64	6,5	11,3
10—20	4	17,45	10,87	1,97	30,29	6,5	8,8
10—20	5	13,58	8,54	2,21	24,33	9,1	6,1
10—20	6	27,65	8,37	1,11	32,13	3,4	20,4

Слои в см	Вариант	Ca··	Mg·	Na + K	Сумма оснований	Na + K в % от суммы оснований	Ca/Na
22—37	1	26,36	6,57	2,38	35,31	6,8	11,0
20—30	2	20,62	7,34	2,30	30,26	7,6	8,9
20—30	3	23,79	13,38	2,50	39,67	6,3	9,2
20—30	4	26,44	12,03	1,93	40,40	4,8	13,6
20—30	5	22,00	17,58	3,80	43,38	8,7	5,8
20—30	6	21,08	9,46	0,91	31,45	2,8	22,9
Сильно солонцовый компонент комплекса							
0—15	1	12,08	5,72	1,80	20,22	9,0	6,9
0—10	2	18,03	11,31	0,90	30,24	2,9	20,0
0—10	4	—	—	—	—	—	—
0—10	6	19,49	8,22	0,85	26,56	2,9	22,8
15—18	1	10,88	7,34	2,16	20,38	15,8	5,0
10—20	2	16,56	12,47	1,92	30,95	6,2	8,5
10—20	4	—	—	—	—	—	—
10—20	6	21,74	8,08	0,70	30,52	2,2	31,0
19—27	1	19,88	13,96	9,67	42,46	20,4	2,2
20—30	2	23,09	13,41	4,29	40,79	10,5	5,3
20—30	4	—	—	—	—	—	—
20—30	6	27,23	11,07	1,62	39,92	4,1	16,8

Примечание. Варианты и культуры с 1936 по 1938 год:
1. Первоначальная почва
2. Без гипса, перегар, озимь, травы.
3. Гипс 42 ц/га без перегара, озимь, травы.
4. Гипс 42 ц/га перегар, озимь, травы.
5. Ракушки 70 ц/га перегар, озимь, травы.
6. Гипс 84 ц/га перегар, озимь, травы.

Изменения, происшедшие в составе обменных оснований, свидетельствуют о положительном действии как глубокой пахоты и „перегара", так и гипсования. Особенно ясно это отмечается на сильно солонцовом компоненте комплекса. Глубокая вспашка действует нивелирующим образом на вертикальное распределение обменных оснований, но еще не создает полного однообразия в количестве и соотношениях их в 30 см слое, натрий же нивелирован значительнее магния и особенно кальция. Надо полагать, что глубокая вспашка после двух лет культуры травосмеси устранит оставшееся, присущее солонцовым почвам, генетическое распределение обменных оснований. Отношение обменных Ca:Na во всех случаях возросло и особенно по гипсованным почвам. Отмечается увеличение магния для всех вариантов и большее по варианту „без гипса глубокая вспашка с перегаром". В каштановой почве отношение Ca:Na увеличилось, примерно, вдвое, в сильно солонцеватой же почве—в три, шесть и восемь раз для гипсованных участков, и в три и два раза для глубокой вспашки с „перегаром". Это свидетельствует о положительном действии глубокой пахоты с „перегаром" без гипсования на каштановые слабо солонцеватые почвы, но сильно солонцеватые почвы требуют применения гипса, т. к. эффект гипсования очень ясен.

Т а

Максимальная молекулярная влажность в процента

Слои в см	Первоначальн. почва	4,2 т/га гипса без пара		Ракушки 7,0 т/га + + пар	
	1935	1936	1938	1936	1938
0— 10	13,2	14,0	12,9	13,4	12,5
10— 20	12,8	16,3	15,0	15,0	15,9
20— 30	20,7	17,8	17,5	18,7	16,9
30— 50	17,5	16,5	18,7	15,9	15,8
50— 70	14,4	14,2	13,9	14,1	13,6
90—100	14,4	13,6	13,8	13,5	13,7
110—130	15,0	13,9	14,0	13,9	14,3

Примечание. За 1936 год среднее из трех образцов с 2-
За 1938 год среднее из трех образцов и 3

Максимальная молекулярная влажность (по Лебедеву), являясь ясным показателем генетической диференциации солонцовых почв (8), определялась нами в объединенных образцах в почве не мелиорированной и затем в мелиорированной после года действия и 2,5 лет действия мелиорирующих средств и мероприятий.

Максимальная молекулярная влажность в процентах — в табл. 34.

Рассмотрение максимальной молекулярной влажности так же, как и данных обменных оснований, показывает, что нивелирующее действие применяемых нами мероприятий и средств мелиорации, в основном ясно. Как правило, произошло увеличение максимальной молекулярной влажности в слое 0—10 и 10—20, и снижение в слое 20—30, а в некоторых случаях (большинстве) и в слое 30—50 (заглубление вспашки до 35 см).

Термический пар без применения гипса не закрепляет на длительное время илистую коллоидальную фракцию после смешения горизонтов „*A*"„*B*". По прошествии $2^1/_2$ лет наблюдается передвижение коллоидальных фракций в слое до 30—50 см (см. „без гипса пар"). Следовательно, гипсование должно являться непременным приемом наряду с глубокой вспашкой и термическим паром.

и ц а 34

налитики: Титиевская И., Гринштейн А.

,2 т/га гипса + + пар		8,4 т/га гипса + + пар		Без гипса пар		Примечание
1936	1938	1936	1938	1936	1938	
14,3	13,9	14,6	14,9	14,8	13,4	Сильно солонцев. компонент комплекса
14,3	14,2	18,8	15,8	17,4	15,4	
18,1	16,8	19,2	18,5	17,8	19,3	
16,0	15,7	16,2	15,1	15,4	16,4	
14,8	13,0	14,6	13,6	14,2	14,3	
13,4	13,9	14,3	13,5	14,1	13,7	
14,2	14,0	15,9	15,1	15,0	14,1	

ределениями.

ределений.

Т а б

Анализ почв отбора 1938 г. на некоторые из показателей вну

Наименование опыта на сильно солонцеватой почве.	Слои в см	Агрегатный состав (по Цыганову) %			
		>1 мм	1—0,5	0,5—0,25	<0,25
Без гипса глубок. пахота	0—18	21,52	31,08	16,80	30,60
Без гипса глубок. пахота	20—30	48,14	28,94	5,70	17,22
Ракушка 70 ц/га, глубок. пахота	0—18	20,38	30,86	17,56	31,20
Ракушка 70 ц/га, глубок. пахота	20—30	42,38	23,32	7,52	26,74
Гипс 42 ц/га, глубок. пахота	0—18	34,32	25,36	13,94	26,38
Гипс 42 ц/га, глубок. пахота	18—30	43,74	34,04	6,40	15,82
Гипс 84 ц/га, глубок. пахота	0—18	23,68	36,76	14,14	25,42
Гипс 84 ц/га, глубок. пахота	18—30	49,84	28,82	5,94	15,40
Люцерна на 5-ом году культ. пос. 1933 г. .	0—18	28,64	24,60	16,32	30,44
Люцерна на 5-ом году культ. пос. 1933 г. .	18—35	69,56	16,54	4,64	9,26
Люцерна на 3-м году культивир. посев 1936 года	0—10	46,24	19,50	10,40	23,86
	10—20	65,44	15,82	4,50	14,24
	20—35	50,06	25,04	5,38	19,52
Костер безост. на 2-ом год. культ.	0—18	13,72	40,50	16,56	29,22
	18—30	36,16	38,50	7,26	18,08
Солончаковый пырей (кустовой) на 2-ой год культуры . . .	0—12	46,28	16,10	11,86	25,76
	12—25	41,60	29,08	8,48	20,84

лица 35

трипочвенных изменений. Аналитик О. А. Пашкевич.

Фактор дисперсности	Макс. молек. влажн. в %	Гумус по Тюрину в %	Поглощен. основания в % м/экв.			Ca/Na
			Ca	Na	Сумма в м/экв.	
1,95	13,67	2,76	16,65	4,18	24,76	4,0
5,15	18,40	1,97	21,06	6,53	38,17	3,2
1,80	13,48	2,81	15,37	3,84	24,23	4,0
3,85	18,52	2,10	18,68	6,27	36,27	3,0
2,45	13,52	2,42	17,05	3,07	26,47	5,5
3,90	16,78	1,89	22,64	3,61	33,87	6,2
2,45	14,41	2,96	18,08	4,18	27,40	4,3
3,65	18,73	1,85	20,98	3,33	36,07	7,0
1,50	13,40	2,98	13,09	2,38	19,49	5,5
8,10	20,18	2,10	17,47	4,49	35,97	3,2
1,30	13,84	3,12	12,55	3,37	21,64	3,4
9,45	20,00	2,35	17,77	3,50	25,08	5,0
8,30	20,13	1,86	13,79	6,54	35,46	2,1
1,65	14,65	3,48	16,47	3,27	23,70	5,0
2,55	17,37	2,09	22,61	2,83	33,35	8,0
1,30	14,81	3,09	17,90	2,76	25,58	6,5
2,56	18,21	2,22	22,80	2,96	33,61	7,6

Анализируя материалы из приведенной таблицы, можно констатировать, что улучшение в соотношении Ca:Na происходит, главным образом, в почвах, которые были загипсованы. Наиболее сильное действие оказала доза 84 ц/га гипса. Подобные соотношения наблюдаются в почвах, занятых злаковыми травами—костер и пырей.

В агрегатном составе отмечается увеличение крупных элементов в иллювии. Под злаковыми травами эта разница сглажена. Под люцернами без глубокой вспашки и гипсования, наоборот, подчеркнута. Показатель на микроагрегатность—фактор дисперсности—очень хорошо подчеркивает уменьшение обратимых коллоидов в гипсованных почвах и почвах, занятых злаковыми травами. Подтверждает это и величина максимальной молекулярной влажности. Эффект смешения гориз. *А* и *В* многократною вспашкою очень ясно обнаруживается при сопоставлении гипсованных участков с люцернами 3 и 5 года культуры. Из этих данных видно, что люцерна, как самостоятельный прием мелиорации почв, не эффективна, так же, как и один гипс. Утверждение В. Р. Вильямса, что эффективность может проявиться при комбинации—гипс и травы (бобовые и злаковые) подтверждается.

Вертикальный профиль почвы по максимальной молекулярной влажности приобрел габитус несолонцеватых каштановых почв (легких западин). Это позволяет делать вывод, что величина максимальной молекулярной влажности и приближение ее к однообразию в вертикальном направлении в почве на глубину до 50 см—является хорошим и надежным показателем на ход создания равноплодородия комплексных почв и активного почвенного слоя сильно солонцеватых почв, а тем более солонцов.

Двухлетнее структуризирующее действие трав на этом участке нами проверено ориентировочно (см. таблицу анализов 35).

ПОВТОРЕНИЕ ОПЫТА 1936 ГОДА.

(Глубокая пахота и термический пар)

Эффект от термического пара, глубокой пахоты и гипсования полученный в условиях 1936 года, вторично проверен в более развитой схеме опыта. С 1936 года была поднята зябь с пахотою на 30—35 см в декабре, в июне и июле произведена культивация и планировка поля (площадь 0,71 га), 29—30 июля полив, 12 августа глубокая вспашка, 12 сентября культивация, боронование и подготовка полос

для полива, 16 сентября предпосевной полив и 24 сентября посев.

Поле № 1.

Схема опыта была следующая:

Фон — глубокая пахота с парованием и 4,2 т/га гипса. На этот фон наложены:

контроль,

ракушка 7 т/га,

азот + фосфор — первого 30 кг/га, второго 60 кг/га,

навоз 20 т/га,

морская трава („камка") 18 т/га.

Контролем к этой схеме без гипса, глубокой пахоты и терм. пара была (но со всеми другими удобрениями, кроме морской травы) заложена схема в условиях этих же почв с озимой пшеницею. Сорт тот же „Гостианум". Норма высева по пару 169 кг/га. Гипс внесен в 1935 г., ракушка 7 августа 1936 года, навоз 8 августа, морская трава 12 августа, 23 сентября внесена лейна-селитра и суперфосфат из расчета приведенных норм действующего вещества.

Дано два полива: предпосевной 16—20 сентября и в период колошения 12—15 мая.

Результаты в урожае зерна в ц/га (табл. 36).

Прибавка в урожае от термического пара и глубокой пахоты, выраженная очень сильно по всем вариантам удобрений, подтверждает результаты опытов 1936 года. Абсолютный урожай получен ниже, чем в 1936 г. в силу полегания, особенно по вариантам NP, и 20 тонн навоза (после сильного дождя 25 апреля, вторичное полегание произошло перед началом колошения). Наиболее высокий урожай получен по навозу, самый низкий по N, P.

Действие удобрений без глубокой обработки почв не дает яркого выражения в урожае даже при гипсовании, за исключением подкормок, даваемых с водою. Это еще раз подтверждает, что для наших почв главный минимум — это физическая солонцеватость. Удобрения должны резко проявиться, как только устранится физическая солонцеватость, а для ее первичного устранения необходима глубокая вспашка и макро-агрегация почвы. Глубокая вспашка обеспечивает грубое устранение иллювия, не разбивая вывернутых глыб. Последующие обработки, как-то: вторичная пахота, боронование, увлажнение и высыхание дробят глыбы. Под комплексным действием влаги, температуры, гипса и механического действия обрабатывающих орудий глыбы распадаются на агрегаты размером от 3 до 10 мм в диаметре и хорошо смешиваются с пылеватою частью гори-

зонта *А*, в силу чего водновоздушный режим почвы значительно улучшается, а гипс ставится в условия лучшего контакта с почвою.

Отсюда вывод, что мелиорации почв необходимо вести

Т а

Результаты в урожае озимо

Гипс 42 ц/га, морск. трава + терм. пар, глуб. пахота	Без гипса	Гипс 42 ц/га без пара и глуб. пахоты	Ракушка 70 ц/га	Гипс 42 ц/га, терм. пар и глуб. пахота
26,54 137%	19,30 100%	18,16 94%	17,77 92%	26,13 135%

10 тонн навоза + N — P			N + P перед	
Без гипса	Гипс 42 ц/га	Ракушка 70 ц/га	Без гипса	Гипс 42 ц/га
16,39 100%	15,97 97%	19,86 121%	17,64 100%	18,98 107%

на фоне максимальной агротехники, что обеспечивает высокие урожаи и одновременно коренное улучшение почвы, т. е. проводить мелиорации комплексом мероприятий.

и ц а 36

ницы, зерно в ц/га

20 тонн навоза на га				10 тонн навоза на га		
ез гипса	Гипс 42 ц/г	Ракуш. 70 ц/га	Гипс 42 ц/г, терм. пар и гл. пахота	Без гипса	Гипс 42 ц/га	Ракушка 70 ц/га
0,30	18,66	18,06	27,07	16,39	23,19	18,47
00%	97%	93%	140%	100%	141%	112%

посевом		Подкормка N + P		
Ракушка 70 ц/га	Гипс 42 ц/га + терм. пар, глуб. пахота	Без гипса	Гипс 42 ц/га	Ракушка 70 ц/га
15,27	21,40	20,69	20,69	23,19
86%	121%	100%	100%	112%

КОМПЛЕКС ПРИЕМОВ МЕЛИОРАЦИИ СОЛОНЦЕВАТЫХ ПОЧВ ПРИ ОРОШАЕМОЙ КУЛЬТУРЕ ХЛОПЧАТНИКА

Глубокая вспашка, как коренной прием мелиорации солонцовых почв, проводимая сразу на глубину до 35 см, требует специальных плугов и мощных тракторов, следовательно, требует в короткий промежуток времени значительных затрат. Как указывалось нами выше, для устранения комплексности и обеспечения перемешивания горизонтов *A* и *B* почвы требуется 2—3 глубоких вспашки с разнонаправленной пахотой. Эти приемы и затраты оправдывают себя. Такой же прием, как постепенное заглубление вспашки, сейчас широко применяется и может привести к тем же результатам, но с разложением затрат по мелиорации на несколько лет. В этом случае проводится ежегодно (в течение 3—4 лет) частичная мелиорация почв, все время приближаясь к полной.

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ УСЛОВИЯ ПОЧВЫ В ОПЫТАХ С КУЛЬТУРОЮ ХЛОПЧАТНИКА

В условиях юга главным минимумом, определяющим на сегодня увеличение доморозного сбора хлопка при существующих сортах и агротехнике, является температура лета и главным образом осени.

При опытной работе в продолжение нескольких лет этот элемент, будучи неучтенным, несомненно может искажать результаты при их проверке или повторении и не позволит хорошо учесть изучаемый фактор.

Приводим график-диаграмму (8—11) температуры почвы за период с 9-го мая по 14/X 1936 года — срок наблюдений в 1 час дня на площадке под паром в окружении целины и на площадке с хлопчатником на каштановой почве и солонце, а также за 1937 год на площадке под паром в окружении целины.

Из рассмотрения этих диаграмм устанавливается по 1936 и 1937 гг.:

1. Температурные условия 1937 года более благоприятны для развития хлопчатника и особенно в период созревания. Выражается это в следующем:

а) в 10 см слое в 1937 году температура удерживалась в большинстве дней выше 50° С, а в 1936 году очень редко превышала 50°, удерживаясь в пределах 40—50°.

б) в 1937 году в том же слое температура не опускалась, в преобладающем числе дней, ниже 40° до конца сентября месяца, меж тем, как в 1936 году такие температуры прекратились в конце августа. Таким образом, хлопчатник в 1937 году получил дополнительный месяц с температурами, обеспечивающими созревание. Это видно и из таблиц, в которых приведены урожайность и процент доморозного сбора. В 1936 году наименьший процент по 20 делянкам был 41, наибольший — 76, средний — 62. В 1937 году по 14 делянкам наименьший процент был — 70, наибольший — 94 и средний — 90%.

в) температура в 20—30° в 1937 году установилась до глубины 70—75 см к началу июля месяца и удерживалась до 3 декады августа. В 1936 году эти температуры установились в половине июля и в половине августа стали снижаться.

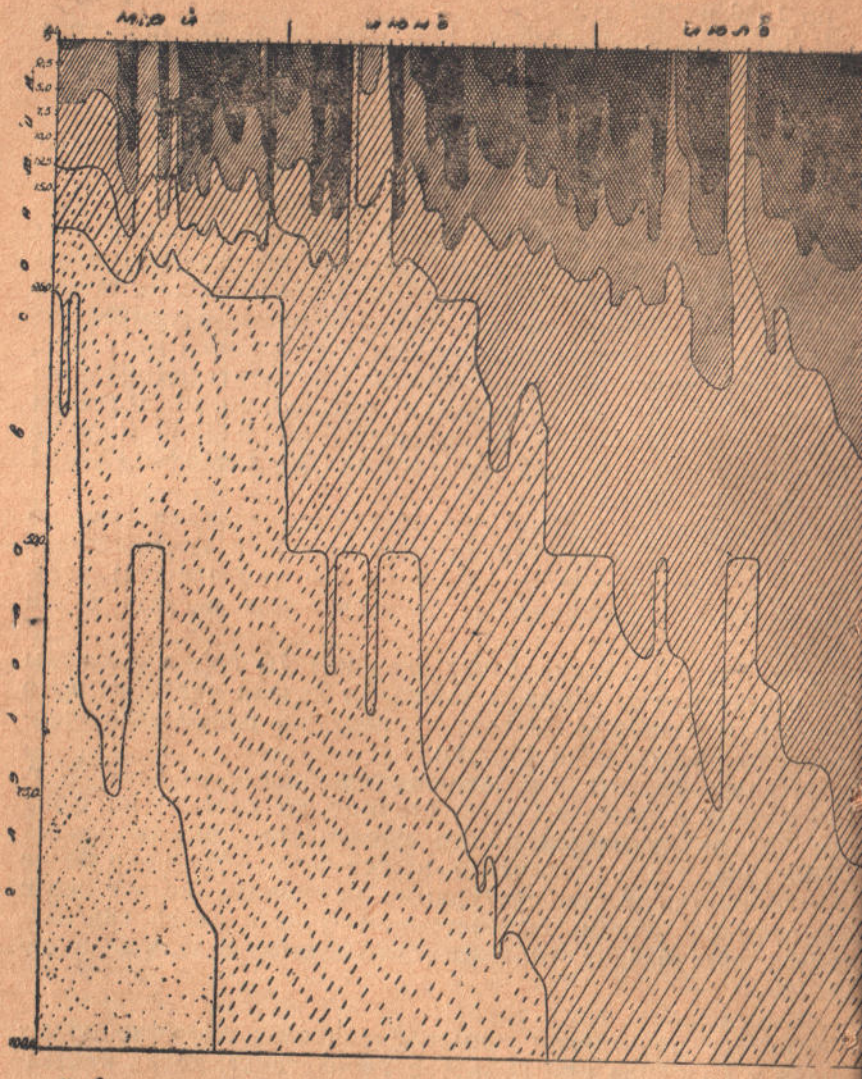
г) в более глубоких слоях (глубина 70 см), в периоды от начала мая до июля, а также от начала сентября и до половины октября 1936 года, температура почвы мало отличается от таковой по 1937 году.

д) если обратиться к данным урожайности, то для 1937 г. по одному и тому же полю (хлопок по хлопку) по фону доз гипса отмечается общее увеличение урожая против 1936 года, и это увеличение может быть объяснено более благоприятными температурными условиями, но все же и на этом различном температурном фоне влияние гипсования и заглубления вспашки сказывается довольно определенно.

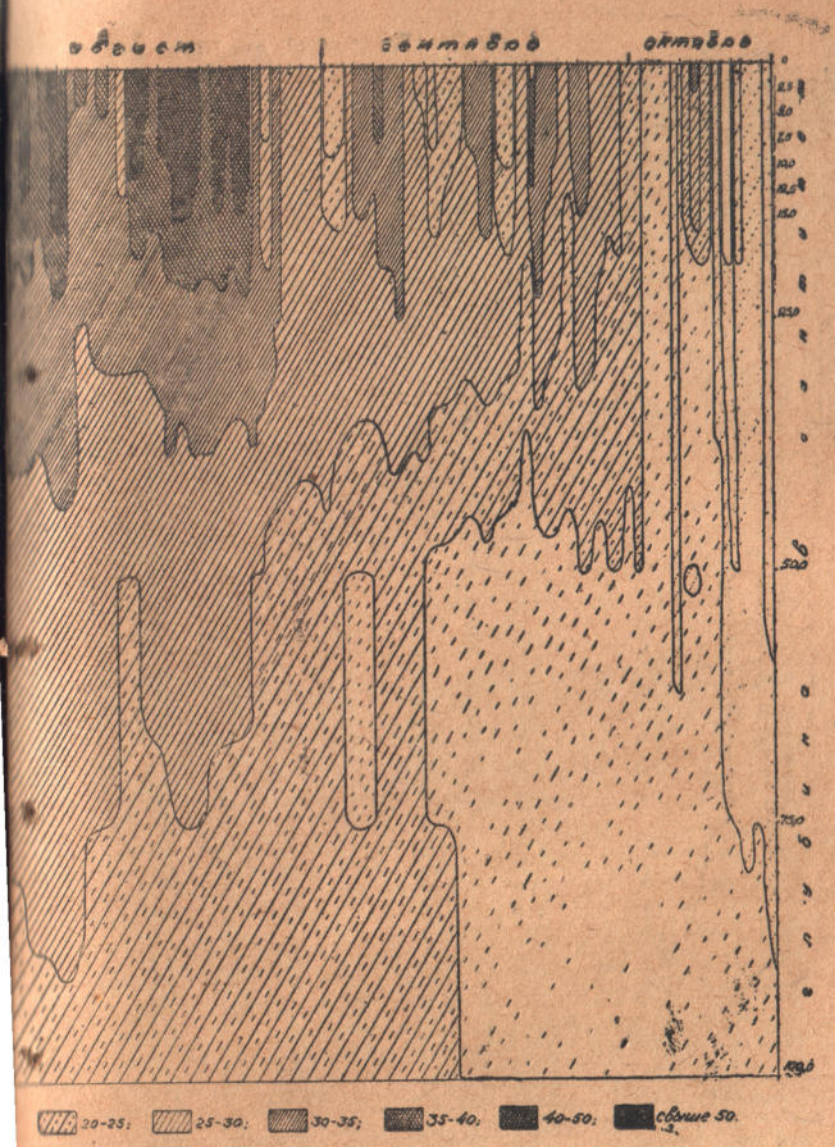
2. Выводы из этого таковы:

а) при проведении опыта с гипсованием солонцовых почв и солонцов при культуре хлопчатника, когда показателем благоприятного действия гипса и других мер мелиорации является, кроме внутрипочвенного состояния и состава, урожай, необходим учет температурных условий года.

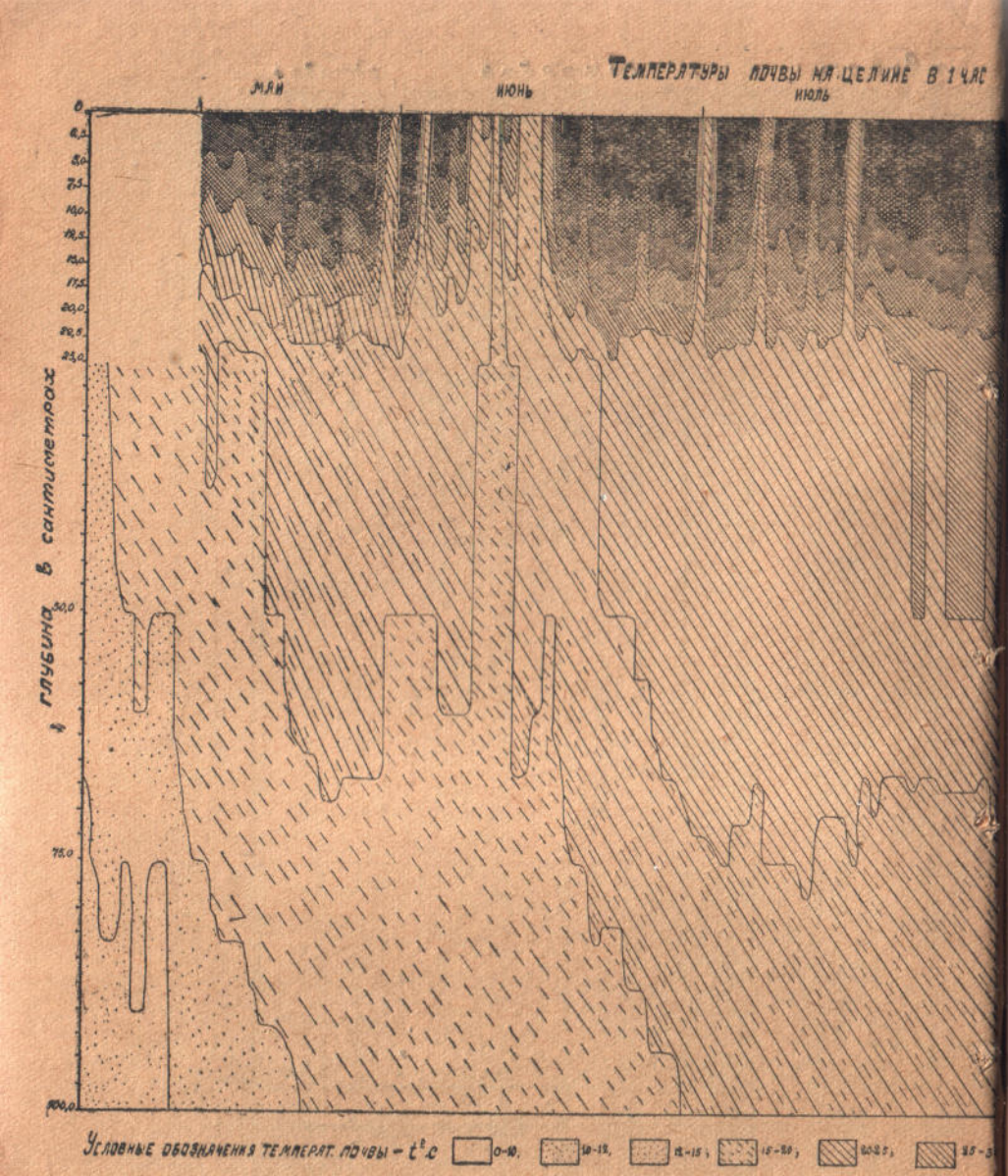
б) температурный режим почвы в условиях противоположных годов по температуре очень сильно меняется в 25 см слое, от 25 до 70 см, происходят малые отклонения,



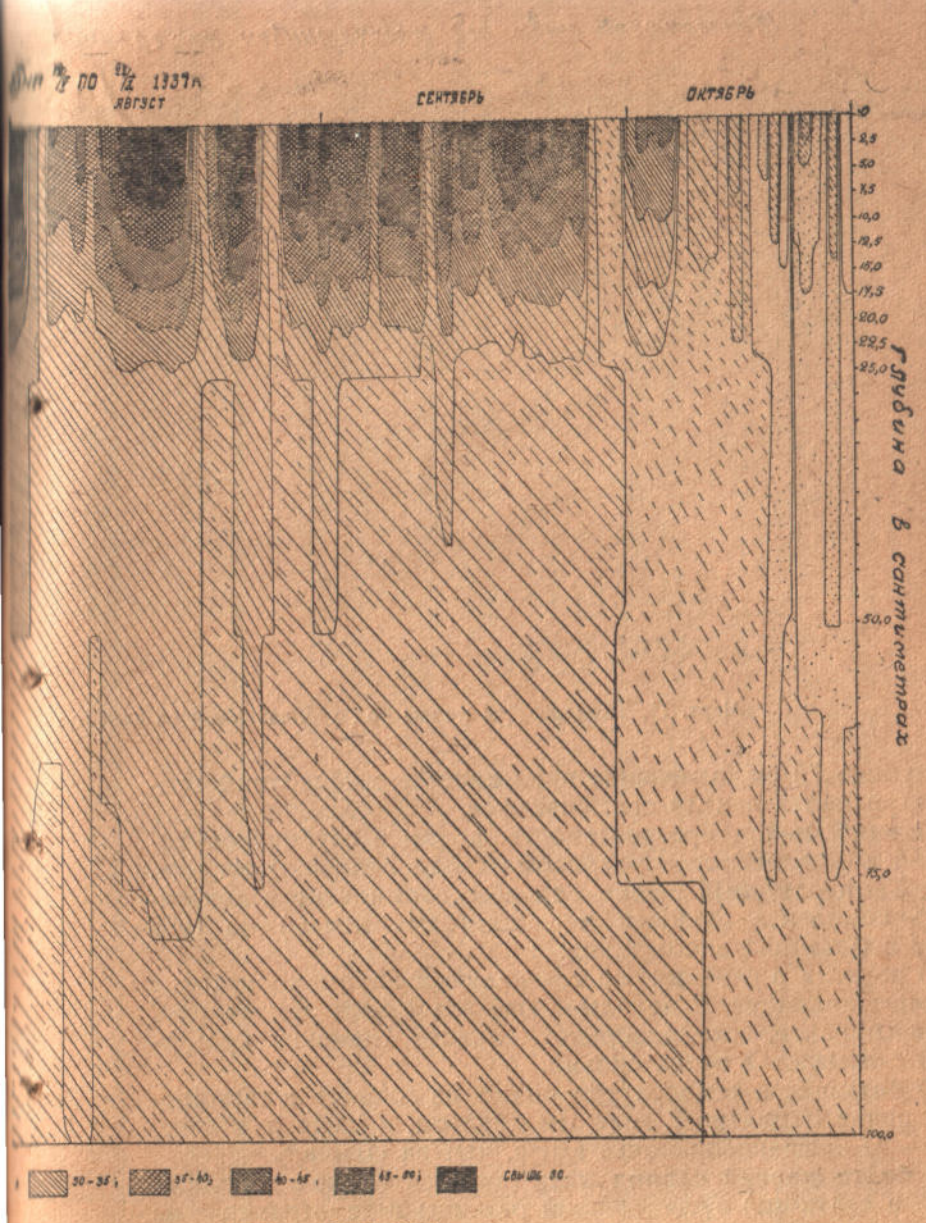
Черт. 9. Температуры почвы на целине



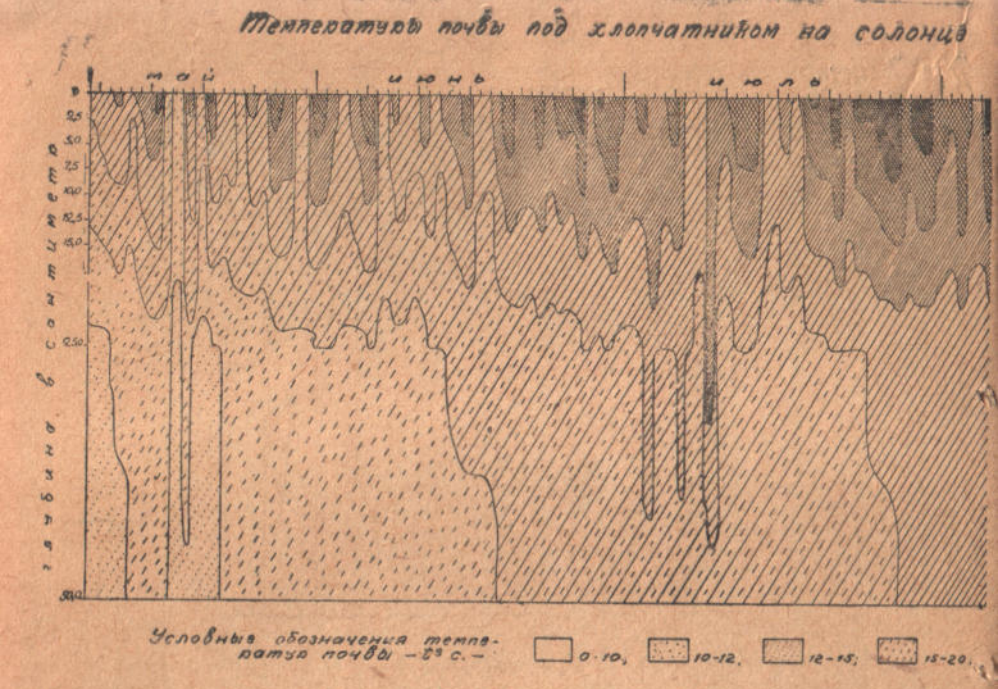
1 час дня с 9/V по 14/X 1936 г.



Черт. 10. Температуры почвы на целине



в 1 час дня с 18/V по 22/X 1937 г.



Черт. 11. Температуры почвы под хлопчатником на солонце

в глубине 70 см изменения поверхностных колебаний температур почти нацело сглаживаются.

в) наибольшая прогреваемость почвы в глубину достигает к июлю месяцу и удерживается до половины августа.

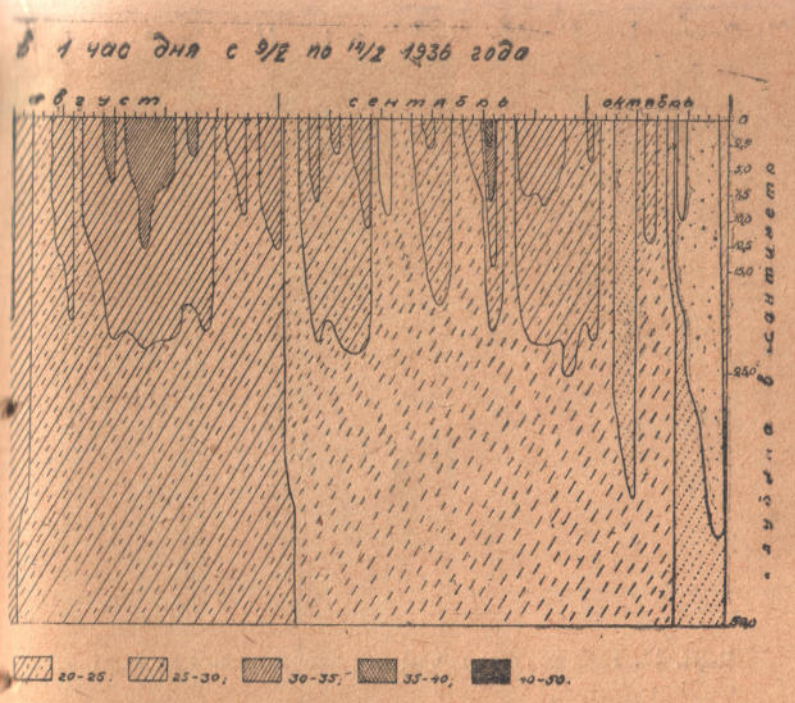
3. Температурный режим основных компонентов почвенного комплекса (солонец и каштановые почвы) по 1936 году под хлопчатником таков:

а) прогрев в глубину по сравнению с паром происходит с запозданием на 2 декады июля и затухает также на 2 декады ранее, следовательно, влияние отенения культурою сказывается очень сильно.

б) различие в температуре почвы на солонце и каштановой почве отмечается, главным образом, в июне и в августе — на каштановой почве выше, чем на солонце.

В более жаркий период лета (июль), а также в холодные (май и сентябрь) существенной разницы в температурах не наблюдается.

Более темная окраска и менее плотное сложение каштановой почвы способствуют лучшему прогреву и теплоемкости почвы.



в 1 час дня с 9/V по 14/X 1936 г.

Предположительно можно сделать такой вывод из рассмотрения температурных данных:

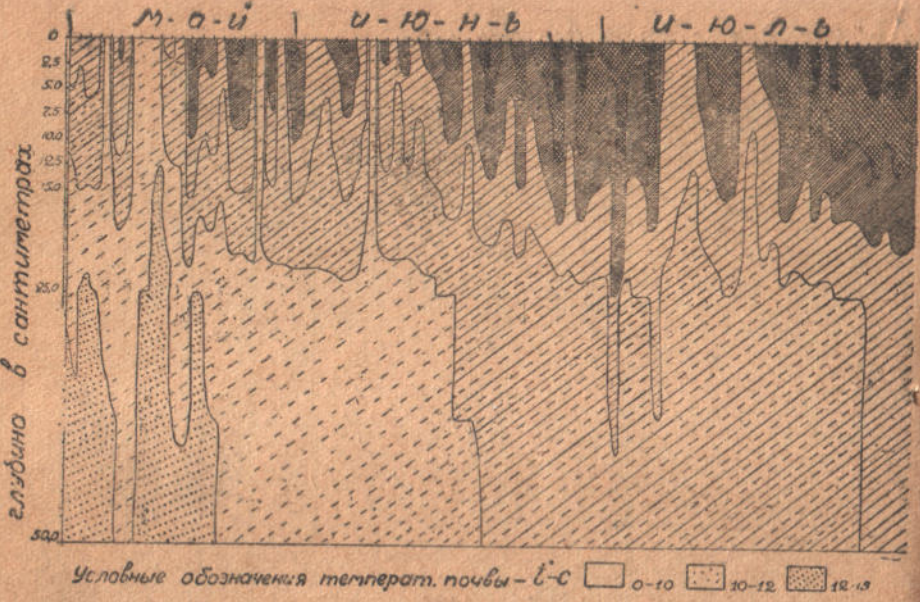
хлопчатник необходимо изучать в различных условиях теплового режима почв методом искусственного укорочения инсоляции в условиях свободной площади питания (опыт при орошении), и нам кажется, что подобный опыт положил бы основу для построения опыта с площадью питания или густоты стояния хлопчатника.

Анализ температур 1936—1937 гг. показывает ясно, что для хлопчатника главным минимумом являются температуры и влага.

ОПЫТ С ГИПСОВАНИЕМ 1935 ГОДА

Опыт заложен нами в 1935 году в условиях тех же почв, что и опыт с термическим паром.

Крайние представители комплекса почв характеризуются следующими показателями физического и химического анализа:

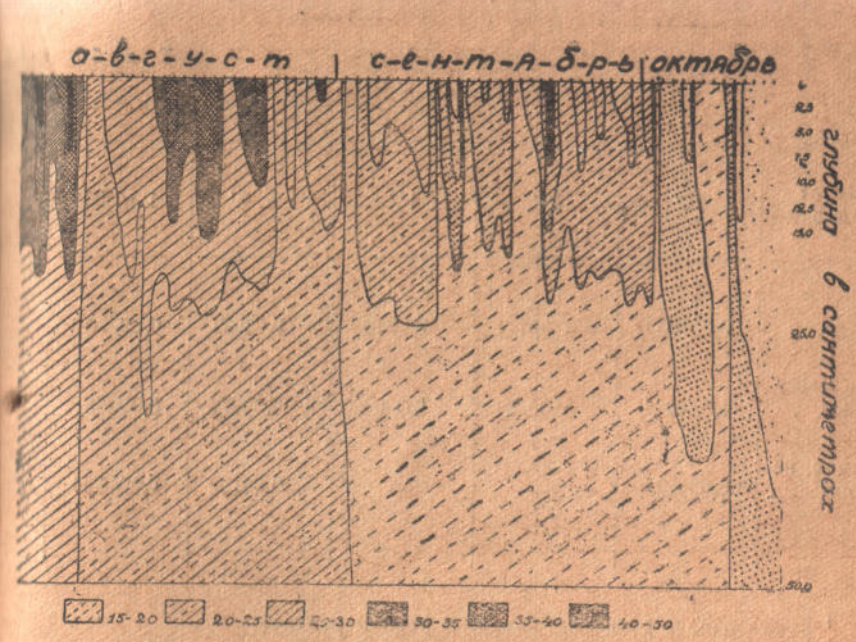


Черт. 12. Температуры почвы под хлопчатником на каштановой

Таблица 37

Сильно солонцовая почва

Горизонт	Слой в см	Удельн. вес	Объем. вес	Порозность в %	Макс. молек. влажн. в %	Карбонатн. в % CO_2	Гумус по Тюрину %	Погл. натрий в % м/экв.
A^1	0— 10	2,68	1,50	44	12,48	0,073	2,33	2,21
A_2	10— 18							6,06
	18— 30	2,69	1,68	38	17,04	0,243	1,54	5,69
B^1	30— 38	2,72	1,73	38	16,68	1,324	1,41	—
	40— 50	2,72	1,74	36	14,83	5,377	—	—
B_2	60— 70	2,73	1,72	37	14,35	7,990	—	—
C^1	90—100	2,79	1,65	41	13,28	7,598	—	—
C_2	140—150	2,73	1,52	44	12,43	7,119	—	—



почве западины в 1 час дня с 9/V по 14/X 1937 г.

Таблица 38

Каштановые слабо солонцеватые почвы глубоких западин

Горизонт	Слой в см	Удельн. вес	Объем. вес	Порозность в %	Макс. молек. влажн. в %	Карбонатн. в % CO_2	Гумус по Тюрину в %	Погл. натрий в % м/экв.
A^1	0— 12	2,75	1,38	50	17,20	0,12	3,72	1,55
A_2	18— 25	2,68	1,38	48	19,20	0,14	3,17	1,85
B	30— 55	2,75	1,62	42	17,57	0,40	1,75	1,75
C^1	65— 80	2,71	1,63	40	15,94	6,34	1,21	—
C_2	130—140	2,77	1,58	43	15,11	7,56	—	—

Таб

Просачивание (1) в см/сек. и коэ

Время от начала наблюд.	15′	30′	45′	1 ч. 0′	1 ч. 30′
Солонец . . .	0,00165 [1])	0,00121	0,00103	0,00091	0,00070
Солон. кашт. почвы . . .	0,00166 [1])	0,00121	0,00091	0,00074	0,00056
Каштанов. не солонц. . .	0,00152	—	—	0,00152	0,00152 [1]

[1] Время начала создания слоя при равном расходе.
[2] Время создания слоя воды в 3 см при том же расходе, для кашта следовательно, коэфициент фильтрации ее выше 0,00152 см/сек.

Таб

Метеорологические условия 1935

Месяцы	I	II	III	IV	V
Осадки в мм .	11,2	31,1	14,6	31,7	24,1
Средн. месячн. темп. воздуха	—	0,4	1,6	10,1	15,5
Средн. месячн. темп. почвы на 50 см глубине . . .	—	—	—	—	15,5

л и ц а 39

фициент фильтрации см/сек.

2 ч. 0′	2 ч. 30′	3 ч. 0′	3 ч. 15′	3 ч. 30′	4 ч. 0′	4 ч. 15′
0,00054	0,00044	0,00037	0,00036	0,00035	0,00085	0,00035
0,00046	0,00044	0,00044	0,00044	—	—	—
0,00152	—	0,00152	—	—	0,00152	0,00152

новых не солонц. почв, принятым расходом слоя воды создать не удалось,

л и ц а 40

г. по Чонгарской метстанции

VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
40,7	17,2	5,9	19,8	32,6	6,2	45,3	280,4
22,2	23,0	23,3	17,9	14,0	3,3	3,6	—
22,0	24,0	25,3	21,3	15,6	7,0	5,2	—

Таблица 41

Схема опыта и суммарный результат по 1935 году

№№ вариантов	Внесено гипса в ц/га	Варианты по срокам полива					Оросит. норма м³/га	Урожай сырца ц/га	Число повт.	Площ. под вариант в га
		Перед посевом	Всходы	Бутониз.	Цветение	Число поливов				
1	Без гипса	—	—	—	—	—	—	3,69	12	0,216
2	„	—	—	+	—	1	740	6,94	4	0,072
3	„	+	—	+	—	2	1130	11,97	4	0,072
4	„	—	+	+	+	3	2070	19,15	4	0,072
5	21	—	—	+	+	2	1290	11,49	4	0,072
6	42	—	—	—	—	—	—	3,15	8	0,144
7	42	—	—	+	—	1	740	7,39	4	0,072
8	42	+	—	+	—	2	1220	8,89	8	0,144
9	42	—	—	+	+	2	1480	11,07	12	0,216
10	42	—	+	+	+	3	2150	14,08	4	0,072
11	64	—	—	+	+	2	1360	17,23	4	0,072
12	84	—	—	+	+	2	1390	12,20	4	0,072

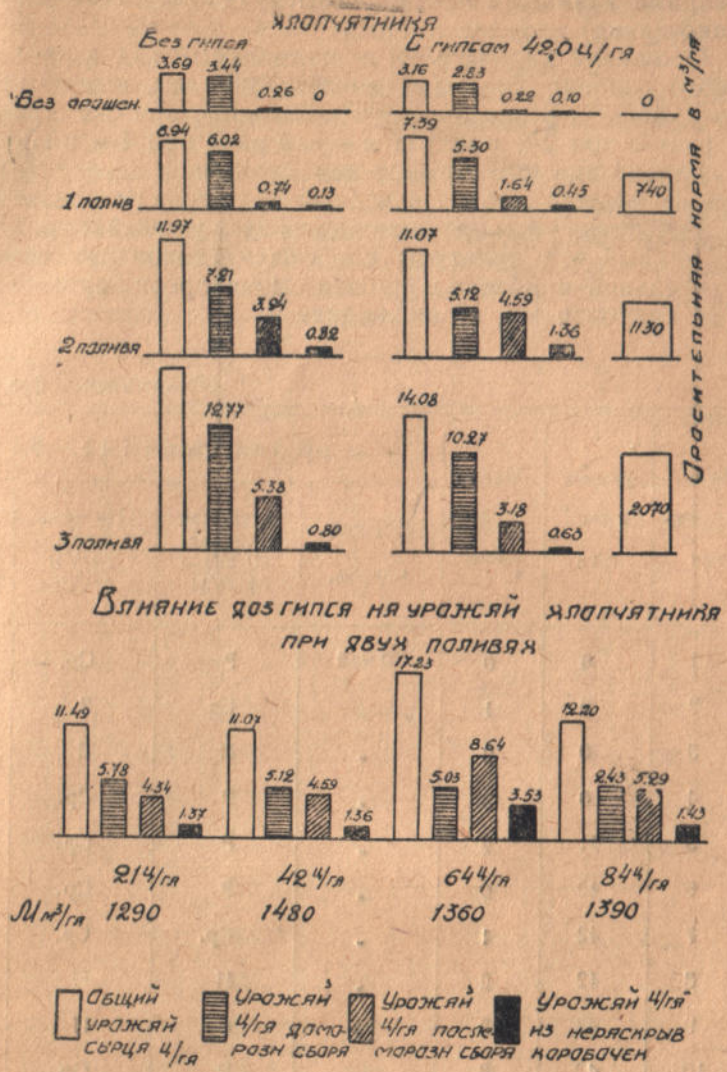
Поле № II и III.

Общая площадь под опытом 1,29 га.

Размер делянки $6 \times 30 = 180$ м². Агрономические условия опыта: предшественником была озимая пшеница. В 1934 году поле вспахано под зябь на 16—18 см, внесен вручную гипс. 1935 г. 1-го марта гипс заделан бороною в 2 следа. 18/IV поле перепахано, заборонoвано и 29/IV произведен посев хлопчатника. Высев хлопковой сеялкой, нормою 50 кг га, сорт № 1306. Способ полива — напуск полос.

В период вегетации произведено 7 обработок междурядий, из которых 5 ручных и 2 конных (результаты см. в таблице 41 и диаграмму на черт. 13).

Из рассмотрения приведенных данных можно констатировать, что:



Черт. 13. Влияние орошения и гипсования на урожай хлопчатника.

1. В условиях сильно солонцеватых почв в комплексе с солонцами возможно получение высоких (для новых районов хлопкосеяния) урожаев хлопка.

2. Орошение хлопчатника в нормальный год (для Генического района), каковым являлся 1935 год, может повысить урожай в 5 раз против неполивного, при 3-х поливах, в 3 раза — при 2-х поливах и — в 2 раза при 1-м поливе.

3. Гипсование без применения орошения незначительно снижает урожай хлопка в первый год после гипсования.

4. Гипсование при орошении повышает урожайность хлопка в первый год культуры его после гипсования, причем значительной прибавки в урожае сырца против орошаемых, но не гипсованных, не наблюдается.

Т а

Прохождение фаз развития

№№ вариантов	Норма гипса ц/га	Число поливов	Прохождение фаз			
			Всходы массов.	Бутонизация мас. 10/VII—15/VII	Цветен. масс. 24/VII 4/VIII	Раскрыт коробоче массово 20/IX—1
1	0	0	20 май	Р	Ср.	Р
2	0	1	„	Ср.	Р	Р
3	0	2	„	П	П	Ср.
4	0	3	„	Р	Ср.	Ср.
5	21	2	„	Р	Ср.	Ср.
6	42	0	„	Р	Ср.	Р
7	42	1	„	Ср.	Ср.	Р
8	42	2	„	П	П	П
9	42	3	„	Ср.	П	П
10	42	3	„	Р	Ср.	Ср.
11	64	2	„	Р	П	П
12	84	2	„	Р	П	П

Примечание. Р — означает, что фазы проходят ближе к пе
Ср. — означает, что фаза проходит во время ме
П — означает, что фаза проходит ближе к да

5. Доза гипса в 64 ц/га в условиях 2-х поливов показала наибольший эффект: 84 ц/га при 2-х поливах не дает эффекта дозы против 64 ц/га, но остается все же с урожаем более высоким, чем при дозе 42 ц/га.

6. Наилучшими сроками полива являются, повидимому, сроки в период бутонизации и цветения, с наилучшим числом поливов — три полива.

7. В прохождении фаз развития хлопчатника отмечается запаздывание их при условии больших доз гипса. Наибольший процент сырца доморозного сбора приходится на варианты без орошения и гипсования. Орошение понижает процент сырца в доморозном сборе, и еще большее понижение получается при гипсовании.

Таблица 42

Сборов урожая сырца хлопка.

Сбор урожая						Всего урожая ц/га
Доморозный		Послеморозный		Из коробочек		
ц/га	%	ц/га	%	ц/га	%	
3,44	93,2	0,25	6,8	0	0	3,69
6,02	86,7	0,74	10,7	0,18	2,6	6,94
7,21	60,2	3,94	32,9	0,82	6,9	11,97
12,77	66,7	5,58	29,0	0,80	4,3	19,15
5,78	50,3	4,34	37,7	1,37	12,0	11,49
2,83	89,8	0,22	7,0	0,10	3,2	3,15
5,30	71,7	1,64	22,2	0,45	6,1	7,39
5,44	61,2	2,64	29,7	0,81	9,1	8,89
5,12	46,2	4,59	41,4	1,36	12,4	11,07
10,27	72,9	2,18	22,6	0,63	4,5	14,08
6,06	29,3	8,64	50,7	3,53	20,0	17,23
6,43	44,6	5,29	43,3	1,48	12,2	12,20

ой дате, выставленной в графе прохождения фаз.
ду приведенных дат.
второй, выставленной в графе прохождения фаз.

Переходя к анализу некоторых сопутствующих наблюдений, подчеркиваем еще раз влияние комплексности почв на урожай. При рассмотрении почвенной карты участка опыта обращает на себя внимание то обстоятельство, что нельзя найти почти ни одной делянки, которая имела бы однообразный почвенный покров, а, следовательно, и равномерный травостой и урожай. Это зло может быть уничтожено только коренной мелиорацией.

Таблица 43

Урожай хлопчатника по отдельным почвам опытных делянок.

Почвы и их №	Варианты и №			Примечание
	№ 3, без гипса, 2 полива	№ 8, гипс 42 ц/га, 2 полива	№10, гипс 2 ц/га, 3 полива	
1. Солонец . . .	4,43	4,10	—	Учет произведен по отдельным пятнам
2. Сильно солон. почвы	—	6,39	11,31	
3. Слабо солонцов. кашт. почвы запад.	—	9,13	13,47	
4. Слабо солонцов. почва запад. .	13,43	15,50	—	
5. Каштан. почва глубок. запад.	—	—	—	

Из таблицы видно, что гипсование сравнительно мало ослабляет солонцеватость в первый год своего действия, и что хлопчатник является довольно устойчивой культурой против солонцеватости при условии орошения.

Колебание в величинах урожая по отдельным вариантам в зависимости от преобладания той или иной почвы на делянке—значительно. Приводим процент почв и урожайности:

Таблица 44.

Вариант № 9. 42 ц/га гипса, 2 полива

Почвы . . . 4* — 40%, 2-й — 60%	урожай ц/га . .	7,49
Почвы . . . 4 — 50%, 2 — 50%	„ „ . . .	7,35
Почвы . . . 1, 2, 3 примерно одинаковы	„ „ . . .	9,95
Тоже		8,96
Почвы . . . 4 — 50%, 5 — 60%	„ „ . . .	11,06
Почвы . . . 2, 3 и 5 примерно одинаковы	„ „ . . .	10,57

Вариант № 7. 42 ц/га гипса, 1 полив.

Почвы . . . 3 — 30%, 4—35%, 5—35%	„ „ . . .	9,31
Почвы . . . 1 — 10%, 3 — 90%	„ „ . . .	5,35

Вариант № 6. 42 ц/га гипса без орошения.

Почвы . . . 1, 2 и 3 примерно одинаковы, урож. ц/га	.	2,07
Почвы . . . 1 — 10% и 5—90%	„ „ .	4,05

Эти данные красноречиво говорят о том, что для получения хорошего, равномерного травостоя и урожая в условиях комплексных солонцеватых почв юга Украины, перспективного района хлопкосеяния, необходимы коренные мелиорации почв, которые должны быть направлены на борьбу с комплексностью, солонцеватостью и безструктурностью почв.

Выводы на основе сопутствующих наблюдений могут быть следующие:

1. Ведение производственно-значимых опытов в условиях комплексных почв невозможно на малых делянках. Размерность делянок должна быть не менее размера отдельного наибольшего компонента комплекса, умноженного на число компонентов и на необходимую повторность.

2. При проведении опытов на малых делянках таковые должны размещаться на одинаковом почвенном фоне, в силу чего опыт будет носить только вспомогательный характер. Такие делянки должны иметь размерность, соответствующую размерности отдельного наименьшего компонента комплекса.

* Номера почв соответствуют номерам и названиям почв табл. 43.

Таб

Орошение и анализ урожая хлопчатника в условиях гипсования

Нормы гипсования в ц/га	Без гипса						21 ц/га	
1. Оросительная норма в 1000 м³/га	1,63	2,87	3,38	3,84	2,03	3,07	2,03	3,07
2. Число поливов	3	3	5	7	3	5	3	5
3. Сроки и нормы поливов:								
а) Предпос. полив м³/га	510	540	580	500	650	530	650	530
б) Образование 3-го листа м³/га	—	—	420	460	—	540	—	540
в) Образование 3-го листа вместо рыхления	—	—	—	200	—	—	—	—
г) Перед бутонизац. м³/га	—	—	500	480	—	860	—	860
д) В бутонизацию м³/га	520	1250	820	800	620	540	620	540
е) В цветение м³/га	600	1080	1060	700	760	600	760	600
ж) Перед созреванием м³/га	—	—	—	700	—	—	12,70	—
4. Общий урожай в ц/га	6,31	14,49	9,90	8,66	10,30	13,49	12,70	12,0
а) Урожай доморозного сбора в ц/га	3,02	4,71	4,84	4,29	6,26	8,91	9,71	8,98
б) Урожай послеморозн. сбора	2,52	3,79	3,03	3,75	1,40	2,74	2,66	1,18
в) Урожай из нераскрывш. коробочек	0,77	2,99	2,03	0,62	2,64	1,83	0,32	1,13
г) Урожай из раскрывшихся коробочек	5,54	8,5	7,87	8,04	7,66	11,65	12,37	10,16
% площади с высотою травостоя в см на момент начала раскрытия коробочек:								
20—30 см	33,2	18,5	8,2	11,8	4,2	3,5	6,5	—
30—40 см	27,9	23,8	30,2	35,6	27,3	33,5	4[illegible],1	55,5
40—50 см	34,1	37,6	56,6	19,3	11,1	21,9	12,0	31,8
50—60 см	—	13,3	—	24,4	50,2	24,2	41,4	8,2
60—70 см	4,8	6,8	5,0	8,9	7,2	16,9	—	4,5
Номера делянок	19	2	1	20	12	11	13	14

а н ц а 45

(хлопок по хлопку, второй год после гипсования).

Г и п с											
64 ц/га						84 ц/га					
1,72 3	2,18 3	2,93 3	3,28 5	3,44 7	4,22 5	1,69 3	2,27 3	2,85 3	3,38 5	3,22 5	3,93 7
570	580	680	580	500	590	450	850	710	450	440	500
—	—	—	680	410	960	—	—	—	760	850	730
—	—	—	—	200	—	—	—	—	—	—	200
—	—	—	960	540	900	—	—	—	1100	490	680
550 600	720 780	1090 1200	610 550	540 600	720 1050	690 550	720 700	1040 1100	580 490	690 750	680 510
—	—	—	—	650	15,37	—	—	—	—	—	600
11,80	14,13	11,46	12,32	14,83	15,37	14,40	13,80	11,24	13,7	12,56	13,48
8,86	9,23	6,65	8,78	9,13	8,47	9,79	9.27	7,71	9,12	7,64	9,86
1,91	3,14	2,73	2,88	3,82	5,01	3,36	3,52	2,76	3,14	3,19	2,48
1,04	1,76	2,08	0,66	1,78	1,89	1,24	1,01	1,76	0,91	1,73	1,14
10,77	12,37	9,38	11,66	12,95	13,48	13,15	12,79	10,47	12,26	10,83	12,34
45,3	10,8	30,6	1,2	2,8	—	12,7	19,6	24,3	—	16,1	7,1
38,2	46,1	40,4	32,6	30,7	13,6	42,4	35,2	32,9	12,8	29,0	78,3
16,5	36,6	20,0	42,0	57,9	24,7	27,3	33,1	31,4	42,9	35,5	14,6
—	6,7	9,0	17,2	8,6	42,0	10,7	3,5	11,4	44,3	11,2	—
—	—	—	7,0	—	19,7	6,9	8,6	—	—	11,2	—
18	8	17	7	14	3	15	9	16	10	6	5

ПРОДОЛЖЕНИЕ ОПЫТА 1935 ГОДА

В 1936 году опытный участок под хлопчатником расширен до 2-х га с целью изучения влияния норм орошения, норм гипсования на урожай хлопчатника (2 год действия гипса).

Агротехнические условия проведения опыта. Весенняя вспашка 7/IV на глубину 22 см и боронование. Предпосевной полив 30/IV, посев нормою 60 кг/га, междурядия 60 см, сорт № 1306, всхожесть семян 95%, абс. вес — 89. С 25 по 30/V первая прополка, с 11—13/VI вторая прополка, 13.VI нарезка борозд, с 17 по 19/VI — прорывка в рядках. Чеканка произведена с 31/VII по 1/VIII. В дальнейшем производились заделка борозд после каждого полива и возобновление борозд перед каждым поливом.

Длина борозды 51,5 м для 14 делянок, 46 м для 2-х делянок и 103 м для 4-х делянок. Ширина каждой делянки 17 м.

Нормы полива и орошения приводятся в сводной таблице результатов опыта (таблица 45).

Влияние норм гипсования и орошения на урожай хлопчатника (2-й год хлопок, второй год после гипсования).

Таблица 46

Общий урожай хлопка-сырца в ц/га.

Условия орошения. Нормы гипса	Три полива. Оросительная норма в куб. м на 1 га			Пять поливов. Оросительн. норма в куб. м на 1 га		7 полив. Орос. нор. 3800—3900
	1700	2000—2200	2900	3000—3200	4200	
Без гипса	6,31	—	11,49	9,90	—	8,66
21 ц/га гипс.	—	10,30	—	13,49	—	—
42 ц/га гипс.	—	12,70	—	12,00	—	—
64 ц/га гипс.	11,80	14,13	11,46	12,32	15,37	14,83
84 ц/га гипс.	14,40	13,80	12,24	12,86	—	13,48

Результаты опыта, выраженные в урожае, показывают, что влияние гипсования на урожай хлопка на второй год после гипсования очень ясно. Во второй год действия

Рис. 13. Хлопчатник на гипсованном участке.

гипса водный режим подчинен общему улучшению почвенных условий произростания хлопчатника.

Комплексность почв каждой делянки опыта сглаживает действие норм гипсования. Об этом свидетельствует результат учета урожая хлопчатника на отдельных участках делянки по трем компонентам комплекса (см. табл. 47).

Таблица 47

Влияние доз гипса на урожай хлопчатника на различных почвах комплекса.

Дозы гипса	Сильно солонц. почва	Средне солон. почва	Каштан. не солон. почва	№№ вариантов	Оросит. норма и число поливов	
Без гипса .	6,52	6,31	13,92	19	1630	3
21 ц/га гипс.	6,91	11,49		2	2870	3
42 „ „	6,27	10,30	14,23	12	2030	3
64 „ „	7,87	12,00		14	3070	5
84. „	9,67	13,80	23,09	9	2270	3

На сильно солонцовой почве урожай ясно увеличивается с увеличением дозы гипса. На средне солонцеватой урожай вообще выше, но увеличение проявляется не так закономерно, как на первом. И, наконец, на каштановом компоненте абсолютный урожай выше, чем на двух предыдущих почвах, но никакой закономерности по дозам гипса нет. Это вполне понятно, так как каштановая почва не требует гипса, и гипс, внесенный на этом компоненте комплекса, возможно, создает даже отрицательное действие, но так как таких почв в составе комплекса очень мало, а преобладающими являются сильно и средне солонцеватые каштановые почвы, то нужно считать вполне рациональным вести сплошную, а не выборочную мелиорацию комплекса.

Гипсование, улучшая водные и физические свойства почвы, как видим из приведенных результатов опыта, в условиях орошения способствует буйному развитию хлопчатника — жированию, в силу чего нами был поставлен опыт с чеканкою хлопчатника.

ЧЕКАНКА ХЛОПЧАТНИКА В УСЛОВИЯХ ГИПСОВАННЫХ ПОЧВ

В 1936 году академик Т. Д. Лысенко и канд. с.-х. наук А. А. Авакян (18), проведя теоретическую разработку и

Таб

Влияние чеканки хлопчатника на общий урожай сырца в
(на сильно и слабо

Условия орошения. Дозы гипса	Три полива, оросит. норма 1700 кб. м/га		Три полива, оросит. норма 2000—2200	
Дозы гипса	Не чек.	Чекан.	Не чек.	Чекан.
Без гипса на сильно солонцов. почве	6,31	11,46	11,49	17,20
21 ц/га гипса на сильно сол. почве .	—	—	10,30	11,20
42 ц/га „ „ „ „ „ . .	—	—	12,70	15,78
64 ц/га . „	11,80	16,08	14.13	14,62
84 ц/га	14,40	20,28	13,80	17,70
84 ц/га на каштан. почве	—	—	23,09	23,65
21 ц/га . „ „	—	—	14,23	16,08

опыт чеканки хлопчатника в большом масштабе, доказали, что чеканка резко изменяет направление питательных веществ в растении и таким приемом, удаляющим главного потребителя питательных элементов—верхушки, они добились усиления доступа питательных веществ к плодовым веткам куста.

Занимаясь улучшением плодородия солонцеватых почв в условиях орошения, т. е. создавая условия для жирования хлопчатника, мы использовали метод чеканки, как индикатор на улучшение агрономических свойств почвы. Результат этого опыта приводим в таблице 48.

Выводы из этих результатов таковы:

1. Чеканка дает высокую прибавку урожая, как в доморозном сборе сырца, так и в общем, при всех комбинациях орошения и гипсования.

2. При небольшом числе поливов, т. е. трех, и не высокой норме полива получается, что чем выше доза гипса (в наших пределах), тем выше урожай.

3. Усиление водного режима на фоне доз гипса выражается в том, что чеканка дает меньшую прибавку в урожае, но все же на более солонцовых участках выше, чем на участках с каштановой почвой, на которых действие гипса вообще слабо или отсутствует.

4. Для орошаемых условий, повидимому, должны сочетание

л и ц а 48

условиях гипсования и различного режима орошения солонцовых почвах). Опыт 1936 г.

Три полива, оросит. норма 2900 кб. м/га		Пять поливов, оросит. норма 3000—3300 кб. м/га		Семь поливов, оросит. норма 3800—3900 кб. м/га		Пять поливов, оросит. норма 4800 кб. м/га	
Не чек.	Чекан.	Не чек.	Чекан.	Не чек.	Чекан.	Не чек.	Чекан.
—	—	9.90	12,95	8,66	7,20	—	—
—	—	13,49	14,87	—	—	—	—
—	—	12,00	13,50	—	—	—	—
11,46	19,26	12,32	18,18	14,83	14,86	15,37	20,57
12,24	24,76	12,56	13,57	13.48	19,00	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—

таться интенсивности двух приемов—нормы и числа поливов с чеканкою.

5. Гипсование с углублением вспашки, являясь приемом, улучшающим агрономические свойства почв, когда оно производится под культуру хлопчатника, должно сопровождаться чеканкою хлопчатника.

ГУСТОТА СТОЯНИЯ ХЛОПЧАТНИКА В УСЛОВИЯХ ГИПСОВАННЫХ ПОЧВ

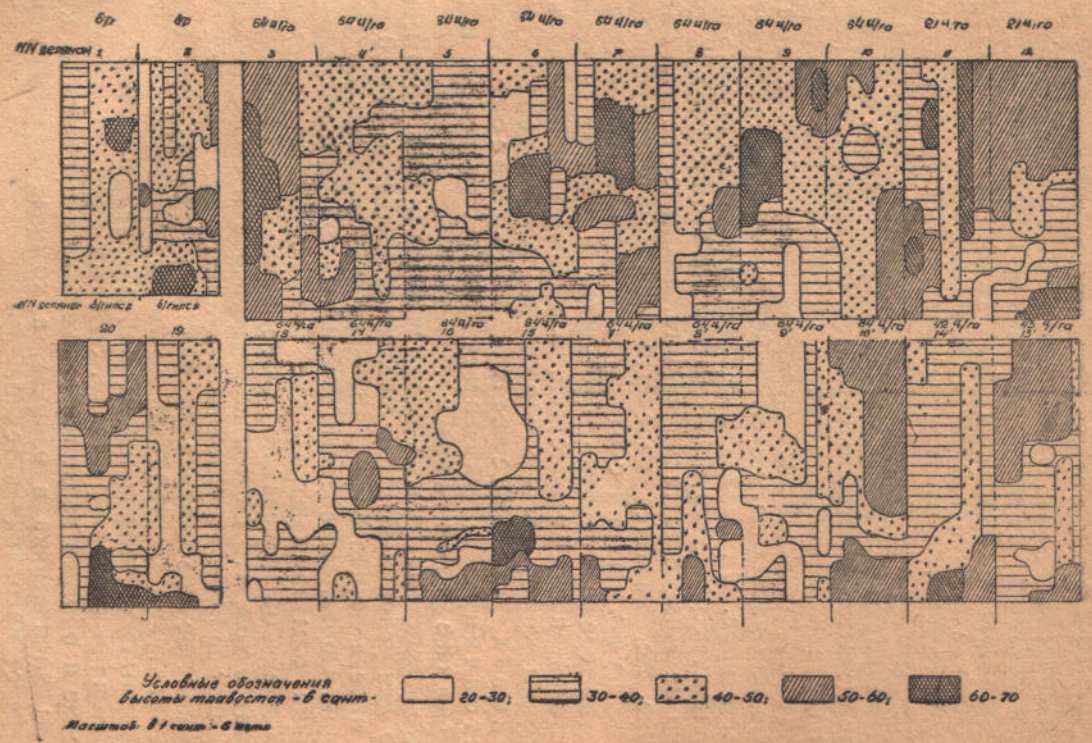
Вопрос о густоте стояния для поливного хлопчатника на юге Украины не разрешен. Густота стояния для каждого культурного растения связана со средой, которую человек создает для его питания. Улучшая почву (среду для питания), мы учли и этот элемент. В новых районах хлопкосеяния этот элемент при культуре хлопчатника является очень важным, он, по нашему мнению, очень сильно связан с площадью освещения и обогрева. Ниже приводится таблица „дозы гипсования на фоне норм орошения хлопчатника и густота стояния".

Таблица 49

Густота стояния в тысячах раетений на га.
Общий урожай в ц/га

Норма орош. / Дозы гипса	1700 м³/га	2000—2200 м³/га	2900 м³/га	3000 3200 м³/га	3800 3900 м³/га	4200 м³/га
Без гипса .	99,9	—	99,9	99,9	99,9	—
	6,31	—	11,49	9,90	8,66	—
21 ц/га . .	—	99,9	—	133,3	—	—
	—	10.30	—	13,49	—	—
42 ц/га . .	—	133,3	—	138,3	—	—
	—	12,70	—	12,00	—	—
64 ц/га . .	133,5	116,6	133,3	116,6	133,3	123,3
	11,80	14,13	11,46	12,32	14,03	16,37
84 ц/га . .	116,6	116,6	116 6	116,6	116,6	—
	14,20	13,80	12,24	12,86	13,48	—

Первая цифра тысяч растений на га, вторая—урожай ц/га.



Черт. 14. Травостой хлопчатника н момент начала раскрытия коробочек в 1936 г.

Анализируя данные этой таблицы, можно прийти к выводу, что гипсование создает такие агрономические свойства почвы, при которых хлопчатник дает количество всходов, нормальное для принятой нормы посева (60 кг). Этот производственно-важный индикатор еще раз подтверждает, что в условиях не мелиорированной почвы мы получаем пониженную всхожесть, и доза гипса 64 ц/га дает уже устойчивое количество растений на га.

Доза гипса 84 ц/га подтверждает это. Остается еще не решенным вопрос густоты стояния хлопчатника после полной мелиорации почв в условиях орошения, т. е. для несолонцеватых почв солонцовой зоны Украины. 80—120 тысяч растений на гектар остается оптимумом для неполивных условий, для поливных условий этот вопрос еще не решен, но наши опыты дают, в некоторой степени, ответ на этот вопрос. Одиннадцать центнеров можно получить и при 99 тысячах растений и 133 тысячах. В этом случае, видимо, дело не в числе растений на 1 га, а в качестве их. Гипсование же, является коренным агрономическим приемом, сильно улучшающим среду культуры хлопчатника. Это качество среды способно перекрыть в урожае качеством растения и их количество. Конечным выводом из этой таблицы может быть утверждение, что гипсование в районах солонцеватых почв обеспечивает устойчивую и равномерную всхожесть и выживание хлопчатника.

Коллективные опыты с хлопчатником (20) показывали, что для условий Бухары хлопчатнику нужно 65—80 дней от посева до цветения и 132—144 дня от посева до созревания. Сорта, выведенные для новых районов, в условиях наших опытов дают 75 дней от посева до цветения и 125 дней—от посева до созревания—1937 год. Это говорит о том, что сорт и климат уравнены с Средне-Азиатскими природными условиями культуры хлопчатника.

Двойственное стояние растений в указанных опытах (20) с амплитудой от 165 тыс. до 75 тыс. растений на га не оправдывают себя, и найвысший урожай получается при одиночном стоянии растения. Это говорит о том, что освещение и обогрев являются важнейшими элементами культуры хлопчатника в районах, в которых лимитирующим является инсоляция и тепло.

ИЗМЕНЕНИЯ В ХИМИЧЕСКОМ СОСТАВЕ ПОЧВ ПРИ ГИПСОВАНИИ

Изменения в составе обменных оснований сильно солонцовой почвы под влиянием гипсования и орошения указаны в табл. 51.

Изменения в составе обменных оснований, происшедшие за один сезон при 7 поливах, недостаточно закономерны. В большинстве случаев Са уменьшился, Mg уменьшился и увеличился, Na + K в гипсованных почвах уменьшился. Соотношение кальций-натрий в верхних слоях почв увеличилось в гипсованных почвах, в негипсованной — уменьшились. Повидимому, гипс еще не весь прореагировал с почвою, т. к. при определении иона SO_4'' (табл. 50) во всех случаях мы наблюдаем к концу орошения увеличение SO_4''. Следовательно, капиллярные токи омывают почву солевыми растворами, и поэтому возможны процессы как вхождения Са в поглощающий комплекс, так и вытеснение его натрием.

Фильтрационная способность гипсованных почв повышается, что видно из графика поливного и сбросного расхода.

Таблица 50

Динамика сернокислых солей в почве (иона SO_4'' в мг на 100 г. абс. сух. почвы в водной вытяжке).

Аналитик Н. В. Артеменко.

Слои в см	Перед 2-м полив.	После 3-го полива	Перед 5-м полив.	После 5-го полива	После 6-го полива	После 7-го полива
			Без гипса			
0—10	сл.	75	сл.	800	—	100
10—20	сл.	375	400	сл.	—	450
20—30	сл.	сл.	сл.	сл.	—	100
30—40	450	—	—	—	—	—
40—50	400	187	—	—	—	300
60—80	1200	1100	—	—	—	1500
100—110	625	450	—	—	—	1370
			64 ц/га гипса			
0—10	250	50	375	375	343	187
10—20	90	80	187	80	200	—
20—30	100	50	125	25	625	—
40—50	687	100	—	—	—	—
60—80	1250	1250	—	—	—	—
100—120	600	100	—	—	—	—
			84 ц/га гипса			
0—10	120	—	365	250	225	250
20—30	50	28	112,5	312	50	50
30—40	175	500	560	120	375	—
40—50	—	—	—	—	—	2500
60—80	1625	325	—	—	—	2708
100—110	812	385	—	—	—	2500

Таб

Изменение в составе обменных

Аналитики: П. С. Би

Обм. осн. в м/экв.	Слои в см.	В % мил. эквивалентах					
		Ca		Mg		Na + K	
Варианты		Перед 1 пол.	После 7 пол.	Перед 1 пол.	После 7 пол.	1	7
Без гипса, делянка № 20 . .	0—10	10,54	13,99	5,81	3,81	3,27	5,25
	10—20	18,48	16,47	6,52	8,49	4,24	1,02
	20—30	18,11	14,88	11,07	4,74	6,95	7,25
Гипс 64 ц/га, дел. № 4 . . .	0—10	16,69	13,13	2,19	5,55	1,89	0,96
	10—20	17,87	14,55	14,12	11,09	8,17	2,32
	20—30	22,14	17,53	14,89	19,16	8,22	7,4[illegible]
Гипс 84 ц/га, дел. № 5 . . .	0—10	18,43	12,57	3,79	7,65	1,53	0,95
	10—20	19,01	18,99	7,52	6,91	1,62	2,10
	20—30	20,45	24,11	15,95	15,78	7,89	3,1[illegible]

* Под влиянием гипсования и орошения (первая графа—перед первым вегет. поливом, вторая—после 7-го последнего полива).

ДЕЙСТВИЕ ОСНОВНЫХ УДОБРЕНИЙ И МЕЛИОРИРУЮЩИХ СРЕДСТВ С ПРИМЕНЕНИЕМ НАВОЗА ПРИ КУЛЬТУРЕ ХЛОПЧАТНИКА (1936 г.)

В развитие вышеизложенного опыта с хлопчатником при гипсовании был проведен опыт на малых делянках (25 м²) с применением удобрений и по фонам гипса и ракушки.

Агротехника та же, что и для предыдущего опыта. Гипс внесен по весновспашке 1936 года.

Орошение см. в табл. 53.

и ц а 51

снований сильно солонцовой почвы *

енко, О. А Пашкевич

Сумма обменных оснований		В % от суммы оснований						$\frac{Ca}{Na+K}$	
		Ca		Mg		Na + K			
1	7	1	7	1	7	1	7	1	7
19,72	23,05	53,4	60,0	29,2	16,5	25,9	22,4	3,2	2,6
29,24	25,98	63,2	63,4	22,3	32,6	14,5	4,0	4,3	16,1
36,13	26,87	50,1	55,4	30,6	14,0	19,2	27,0	2,6	2,0
20,77	19,64	60,3	66,8	10,5	28,2	9,1	4,8	8,8	13,6
40,12	29,96	44,5	48,5	35,0	41,1	20,3	7,7	2,2	6,3
45,25	44,11	48,9	39,7	33,0	43,4	18,1	17,0	2,7	2,3
23,75	21,17	77,6	69,3	16,0	36,1	6,4	4,0	12,0	13,2
28,15	28,00	67,8	68,0	26,7	25,0	5,7	7,0	11,7	9,0
43,69	43,06	46,8	56,0	36,5	36,6	16,7	7,4	2,8	7,6

Результаты приводим в табл. 52.

Из рассмотрения этих таблиц возможно констатировать следующее:

1. Гипс в первый год своего действия не дает прибавки в урожае, снижая доморозный сбор. Подобное действие наблюдалось в 1935 году.

2. По ракушке получена прибавка в урожае, примерно, на 1 ц/га, главным образом, в доморозном сборе.

3. На каштановой почве ракушка прибавки в урожае не дает.

Таб

Урожай

Название опыта	Сильно солонцовая почва			
	% до мороз.	После мороз.	Из нераскр. короб.	Всего ц/га
	Орошаемый			
Контроль	26,0	68,0	6,0	12,83
Гипс 42 ц/га	23,0	69,0	8,0	12,70
Гипс 42 ц/га + навоз 20 т/га	33	61	6	16,50
Ракушка 70 ц/га	31	62	7	13,99
Ракушка 70 ц/га + 20 т/га навоза	59	16	25	18,06
Морская трава 18 т/га	25	63	12	13,40
Перегной 20 т/га	16	68	16	14,62
Навоз 20 т/га	16	72	12	13,72
N + P — 60 кг/га	19	68	13	14,34

Таб

Некоторые элементы состоя

Название опыта	На сильно солонцовых			
	Начало сбора, число мес.	Высота раст. в см	Колич. раст. на 1 га в тыс.	Колич. короб. на раст.
Контроль	14/IX	49	140	8
Гипс 42 ц/га	—	—	—	—
Гипс 42 ц/га + навоз 20 т/га	14/IX	45	179	7
Ракушка 70 ц/га	14/IX	46	183	8
Ракушка 70 ц/га + навоз 20 т/га	14/IX	38	204	8
Морская трава 18 т/га	14/IX	49	128	13
Перегной 20 т/га	25/IX	51	164	11
Навоз 20 т/га	19/IX	47	147	10
N + P 60 кг/га	14/IX	56	150	11

Дано 4 полива: 1. Передпосевной—23/IV—784 м³/га; 2. Период всходов—17/V—300 м³/га; 3. Образование 3-й пары листьев—6/VII—700 м³/га; 4. Цветен. массов.—5/VIII—680 м³/га.

л и ц а 52

хлопчатника в ц/га.

Каштановая почва				Сильно солонцовая почва			
% до мороз.	После мороз.	Из нераскр. короб.	Всего ц/га	% до мороз.	После мороз.	Из нераскр. короб.	Всего ц/га
хлопчатник				Не орошаемый хлопчатник			
28	29	43	17,10	13	—	87	4,45
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	—	99	6,96
28	62	10	14,88	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
29	26	45	17,84	—	—	—	—
36	23	41	19,71	33	23	44	4,79
38	60	2	16,82	16	—	84	3,65
23	21	56	17,90	—	—	—	—

л и ц а 53

ния культуры и орошения.

почвах		Каштановые почвы					
Оросит. норма м³/га	Урожай ц/га	Начало сбора, число мес.	Высота раст. в см	Колич. раст. на 1 га в тыс.	Колич. короб. на раст.	Оросит. норма м³/га	Урожай ц/га
2396	12,83	16/IX	51	134	9	2450	17,10
—	12,70	—	—	—	—	—	—
2604	16,50	—	—	—	—	—	—
2396	13,99	22/IX	50	140	10	2835	14,88
2427	18,06	—	—	—	—	—	—
2426	13,40	14/IX	54	123	11	2825	17,84
2441	14,62	14/IX	58	124	13	2398	19,71
2535	13,72	14/IX	34	166	7	2483	16,82
2457	14,34	14/IX	49	138	11	2417	17,90

Таблица 54

Среднее календарное прохождение основных фаз развития хлопчатника.

	Проростан.	Всходы	3 лист	5 лист	Бутонизац.	Цветение	Обр. кор.	Созреван.
Поливн.	18/V	29/V	27/VI	4/VII	15/VII	30/VII	6/VIII	21/IX
Не поливн. . .	—	11/VI	4/VII	15/VII	30/VII	8/VIII	28/VIII	5/X

4. Навоз по фону гипса дает резкую прибавку в 3,8 ц/га, главным образом, в доморозном сборе.

5. Навоз по ракушке дает высокую прибавку в 5,3 ц/га, главным образом, в доморозном сборе (59%).

6. Морская трава, перегной, навоз, NP без гипсования незначительно увеличивают урожай—в среднем на 1.5 ц/га и дают это повышение, главным образом, в послеморозном сборе.

7. На каштановой почве наиболее эффективным является перегной.

8. В условиях богарного хлопка на сильно солонцовой почве наибольший эффект дает „гипс + навоз 20 т/га".

9. На мелиорированных сильно солонцовых почвах высота травостоя меньше и лежит в пределах 38—46 см, меньше и число коробочек (7—8).

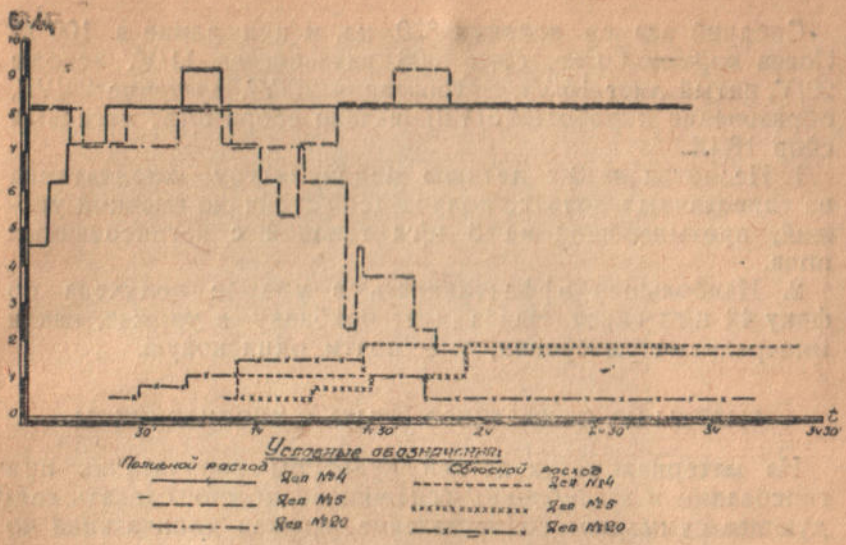
На удобренных, но не мелиорированных высота—от 47 до 56 см, с числом коробочек 10—13. На каштановых почвах эти элементы аналогичны с элементами не мелиорированных почв.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ОПЫТА 1936 ГОДА

В 1937 году опыт на загипсованном участке продолжался.

Условия проведения опыта. Хлопок по хлопку 3-й год; действие гипса — 3-й год. Вспашка весною на 28 см.

Цель опыта: проследить действие гипса на урожай хлопчатника и эффективность удобрений на фоне гипсования. Поле № II и III.



Черт. 15. График поливного и сбросного расходов при поливе хлопчатника, дел. № 4 (гипс 6,4 т/га) дел. № 5 (гипс 8,4 т/га), дел. № 20 (без гипса).

Таблица 55

Схема опыта и результаты по 1937 году

(урожай в центн. на 1 га).

Удобрение / Гипсование	Без удобрений		Подкормка N+P (30+30)		Внесено под посев N + P (30 + 30) и подкормка N+P (30+30)		Навоз 10 т/га	
	Общ.	% доморoз.	Общ.	% доморoз.	Общ.	% доморoз	Общ.	% доморoз.
Без гипса	15,82	92,4	—	—	15,52	92,2	23,38	70,%
42 цг/а	18,77	82,4	21,33	91,6	20,20	94,0	20,80	91,3
64 ц/га	18,10	90,0	18,63	89,5	18,63	88,3	—	—
84 ц/га	18,59	89,3	19,96	83,9	18,74	93,0	22,64	92,5

Условия орошения: три полива по бороздам инфильтрации.

1. Предпосевной 6/V, поливная норма — 430 м³/га
2. В бутонизацию 29/VI „ „ — 770 „
3. В цветение 26/VII „ „ — 570 „

Средний размер делянки 830 кв. м при длине в 100 м. Посев нормою 60 кг, сорт 1306, дата посева 11/V, всходы 20/V, пятый лист 15/VI, бутонизация 27/VI, цветение 23/VII, образование коробочек 5/VIII, начало сбора 6/IX, массовый сбор 18/IX.

1. Несмотря на 3-х летнюю монокультуру хлопчатника на гипсованных почвах, получается устойчиво высокий урожай, превышающий на 3 ц/га таковой с негипсованных почв.

2. Наибольшая эффективность в урожае получена по фону 42 ц/га гипса. Навоз дает прибавку в урожае, как и минеральные удобрения, т. е. почти одинаковую.

ВЫВОДЫ ИЗ ТРЕХЛЕТНЕГО ОПЫТА С ХЛОПЧАТНИКОМ

Из материалов 3-х летней культуры хлопчатника при гипсовании и заглублении вспашки возможно сделать следующее суммарное сопоставление урожая хлопчатника по годам:

Таблица 56

Общий урожай хлопчатника в ц/га

Год опыта	1935 г.	1936 г.	1937 г.
Варианты опыта	Вспашка 18 см	Вспашка 22 см	Вспашка 28 см
Без гипса	11,07	11,49	15,85
21 ц/га гипса	11,49	10,30	—
42 „ „	11,07	12,70	18,77
62 „ „	17,23	14,13	18,10
84 „ „	12,20	14,40	18,59

При 2-х вегетационных поливах.

Рис. 14. Хлопчатник по фону гипсования с удобрением.

1. Постепенное заглубление вспашки в условиях безгипсования при орошении не снижает урожая, улучшая почву.

2. Гипсование во второй год действия увеличивает эффект заглубления пахоты.

3. В первый год гипсования приматом является орошение, во второй же год — гипсование подчиняет себе орошение и особенно в годы с малою суммой тепла как 1936 год.

4. В составе поглощенных оснований при постоянном заглублении вспашки и гипсовании происходят изменения, но менее ясно, чем в условиях единовременного заглубления вспашки и термического пара.

5. Структуризирующее действие гипса не проявляется (макроструктура).

6. Фильтрационная способность почв повышается, чем снижается сброс.

7. На солонце и каштановой почве в критические периоды (начало роста и созревания хлопка) в температуре почвы разницы не наблюдается.

ВЫВОДЫ
ПО ИСПЫТАННЫМ МЕРОПРИЯТИЯМ МЕЛИОРАЦИИ СОЛОНЦОВЫХ ПОЧВ

1. Солонцовые комплексные почвы имеют большое распространение на юге Украины.

2. Отдельные компоненты почвенного комплекса имеют различное плодородие, чем вызывают осложнения в обработке почв, уборке. Создают неравномерный травостой культур и созревание.

3. Размерность отдельных компонентов комплекса создает необходимость сплошной мелиорации как в направлении борьбы с солонцеватостью, так и комплексностью.

4. Главной причиной пониженного плодородия почв является физическая солонцеватость.

5. Иллювиальный горизонт является почти равноплодородным, в силу чего может без ущерба урожаю выворачиваться наверх и перемешиваться с горизонтом „*А*" (при гипсовании).

6. Глубокая вспашка с выворачиванием и перемешиванием иллювия в 30—35 см слое при вспашке под посев озими (беспарье), при слабом гипсовании 4,2 т/га не снижает урожая озими, удерживая его равным озими по пару без гипса при вспашке 15—17 см.

7. Глубокая вспашка с термическим паром (зябь и перегар) без гипсования дает высокий урожай озими, превышающий на 10 ц/га зерна урожай озими на пару при обычной вспашке, но илистая фракция не теряет своей подвижности.

8. Глубокая вспашка с термическим паром и гипсованием дает прибавку в урожае до 10 ц/га против озими по пару без гипса, одновременно улучшая почву, сильно снижая солонцеватость.

9. Травосмесь люцерна + житняк после озими по глубокой пахоте, по пару и гипсу дает повышение урожая, начиная с третьего укоса, по мере увеличения дозы гипса и парования (4—5 укосов в год).

10. Солевой профиль почв до 70 см становится почти одинаковым как для сильно солонцовой почвы, так и для каштановой при условии гипсования.

11. В составе поглощенных оснований происходят изменения, приближающие сильно солонцовую почву к несолонцеватым каштановым почвам, в зоне глубины вспашки (30—35 см).

12. Очередность мероприятий по коренным мелиорациям солонцовых комплексных почв с одновременной культурой озимой пшеницы такова:

а) обыкновенная (15—18 см) вспашка поля с последующей планировкой его;

б) гипсование нормою от 6,5 до 8,5 тонн на гектар;

в) глубокая вспашка под зябь с выворачиванием иллюзиального горизонта наверх;

г) позднее весеннее боронование с последующей перепашкой на 16 см и вторая планировка;

д) полив нормою 1000—1200 м^3/га в июле месяце и вторая глубокая вспашка под жаркие дни июля месяца;

е) культивация в августе, планировка;

ж) предпосевная перепашка на 25—27 см, предпосевной полив 600—700 м^3/га и посев озими.

13. Менее интенсивно мелиорацию почв возможно проводить в условиях культуры хлопчатника с постепенным заглублением вспашки и гипсованием.

14. Гипсование при орошении повышает урожайность хлопчатника в первый год гипсования и культуры хлопчатника.

15. Доза гипса 6,5 т/га дает лучшие результаты.

16. В первый год гипсования культуры хлопчатника приматом является орошение.

17. Во второй год действия гипса и второй год культуры хлопчатника при заглублении вспашки на 4 см, урожай возрастает, и приматом является гипс.

18. Действие гипса сказывается на всех компонентах комплекса, увеличивая урожай в направлении увеличения дозы гипса до 8,4 т/га.

19. Чеканка хлопчатника дает высокую прибавку в урожае и тем большую, чем больше доза гипса, превышая (при различных условиях водного режима) урожай с негипсованных.

20. Гипсование во второй год действия обеспечивает

дружные, равномерные всходы хлопчатника и наилучшее состояние растений, при дозе гипса 6,5 т/га.

21. Изменения, происходящие в почве под влиянием культуры поливного хлопчатника, идут медленнее, чем при интенсивной мелиорации почв. Водные свойства улучшаются, улучшается соотношение обменных оснований.

22. Макроагрегация в условиях гипсования и культуры хлопчатника не происходит.

23. Действие гипса на третий год при 3 летней культуре хлопчатника и заглублении вспашки еще на 6 см продолжает проявляться, и урожай хлопчатника повышается.

24. Наибольший эффект от удобрений получается при 4,2 т/га гипса на га.

25. Действие навоза равнозначно действию минеральных удобрений.

26. При глубокой вспашке, термическом паре и гипсовании наибольший эффект для озимой пшеницы получается по навозу и низший — по N+P.

27. Действие удобрений без глубокой обработки почв мало эффективно для озими, за исключением подкормок, даваемых с водою.

28. Гипсование, как самостоятельный прием мелиорации, а также культура люцерны (от 3 до 5 лет) структуризирующего действия не производят. Нарушение и изменения в иллювии происходят под действием глубокой вспашки и закрепляются гипсом и злаковыми травами. Люцерна же не устраняет солонцового габитуса почвы, не изменяет и не уничтожает его вредных свойств. Под действием глубокой вспашки, перегара и зяби, при гипсовании до воздействия биологического фактора структурообразователя — многолетних трав—происходит свертывание коллоидов — уменьшение дисперсности, на что указывают данные фактора дисперсности. В результате чего увеличивается капиллярная влагоемкость, фильтрация, и происходит вынос солей вниз.

29. Комплексный прием мелиорации солонцовых почв, являясь эффективным при орошении, должен получить широкую проверку и применение в южных районах УССР.

В заключение выражаю глубокую благодарность агроному А. П. Соболевой за помощь, оказанную в постановке и проведении полевой части опытов, и штату сотрудников лаборатори, принимавших участие в выполнении анализов для данной работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, НА КОТОРУЮ ЕСТЬ ССЫЛКА

1. Махов Г. Г.—„Агропроизводственная характеристика почв зоны хлопкосеяния", УССР, изд. 1937 г.

2. Самбур Г. М.—„Шляхи поліпшення засолених грунтів УРСР", ж. „Соціалістична, агротехніка", № 3, 1938 р.

3. Левенгаупт А.—„Сводный отчет Гипровода"—рукопись.

4. Гедройц К. К., акад.—„Солонцы, их происхождение, свойства и мелиорация". Изд. 1928 г.

5. Можейко А. М.—„Солонцовые и каштановые почвы Украины". Труды Ком. по ирриг., вып. 6, изд. Акад. Наук СССР, 1936 г.

6. Антипов-Каратаев Н. Н., Савинов И. Н. и др.—„Работы Малеузенского солонцового стационара в 1935 г., Труды Ком. по ирриг., вып. 9.

7. Курапов И. А.—„Комплексность почв черноземной зоны и метод учета ее на участках полевых опытов". „Химиз. Соцземледелие", № 1, 1938 г.

8. Маландин Г. А., проф., и Макеев Н. И., аспир.—„Принципы выборочной мелиорации и агротехники при микрокомплексном почвенном покрове". Проблемы советского почвоведения, сборн. 5, изд. Акад. Наук, 1937 г.

9. Буданов М. Ф.—„Результаты опытов по полной мелиорации". „Проблемы Советского почвоведения", сб. № 5.

10. Фагелер П.—„Режим катионов и воды в минеральных почвах", изд. 1938 г.

11. Курганский П. Г. и Яковлева В. В.—„Роль гипсования в комплексе агромелиоративных мероприятий на солонцах", ж. „Химизация Соцземледелия", № 6, 1937 г.

12. Бюллетень № 3.—„Борьба с засолением почв", 1934 г. ВАСХНИЛ—ВНИИГиМ, стр. 77,

13. Орловский Н. В.—„Улучшение солонцов. методом планировки", ж. „Химизация Соцземледелия", № 10, 1938 г.

14. Буданов М. Ф.—„Универсальный прибор для определения водных и физических свойств почво-грунтов". Известия С.-Кав. и-та гидрот. и мелиорации, вып. 1 и 2, 1934 г.

15. Ковда В. А.—„О мелиорации солонцов посредством термической дегидротации их коллоидов, ж. „Почвоведение", № 4, 1938 г.

16. Цыганов М. С.— „Сравнительное изучение методов мокрого агрегатного анализа почвы", ж. „Почвоведение", 1935 г. № 2.

17. Антипов-Каратаев И. Н.—„О мелиорации солонцов в условиях орошения в СССР", ж. „Химизация Соцземледелия", № 9, 1937 г.

18. Лысенко Т. Д. акад. и Авакян А. А., канд. с.-х. наук, „Чеканка хлопчатника", Сельхозгиз, 1937 г.

19. Горянский М. М.—„Бавовник на Україні".

20. Флейхер А. В.—„Коллективные опыты с хлопчатником", изд. 1938 г.

21. Рыженкова М. Т.—„К вопросу о солевыносливости хлопчатника", ж. „Химизация Соцземледелия", № 8, 1932 г.

Цена 7 руб.