

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОБРАБОТКЕ ПОЧВЫ ПОД ХЛОПЧАТНИК

Глубина обработки почвы под посев хлопчатника до 30-х годов изучалась в единичных опытах. В 30-40-х и первой половине 50-х годов опытными станциями СоюзНИХИ проводились исследования по отдельным вопросам обработки почвы под хлопчатник и внедрены в производство следующие рекомендации: 1) однократная основная обработка почвы взамен многократной; 2) вспашка с оборотом пласта; 3) осенний срок основной (зяблевой) обработки почвы; 4) глубина вспашки; 5) более эффективные приемы предпосевной подготовки почвы к посеву в зависимости от состояния пашни весной; 6) междурядные обработки посевов.

В первые годы Советской власти обработка почвы под хлопчатник была многократной, даже тракторная. Так, по данным Наркомзема, в 1937 г. на 1 га посева хлопчатника проводилось в Узбекской ССР 4,2, в Туркменской ССР 4,1, в Таджикской ССР 3,9, в Киргизской ССР 4,1 и Южноказахстанской области казахской ССР 3,2 вспашки.

К 1939 г. исследования опытных станций и опорных пунктов СоюзНИХИ показали, что многократные обработки почвы под посев хлопчатника приводят к отрицательным последствиям: высушивается и чрезмерно распыляется пахотный слой, повсеместно для получения всходов хлопчатника требуется подпитывающий полив.

Установлено, что однократная зяблевая вспашка, в сравнении с многократными обработками, создает лучшие водно-физические условия для посева, всходов, развития хлопчатника и получения высокого урожая хлопка-сырца при значительно меньших затратах труда и средств.

Постепенно в Узбекистане кратность вспашек под хлопчатник стала снижаться. По данным МСХ УзССР, количество вспашек сократилось в 1952 г. до 1,2; в 1954 г. — до 1,1 и в 1955-1957 гг. — до 1. То же произошло и в других хлопкосеющих республиках Средней Азии.

Таким образом, только в 50-е годы стало возможным внедрить в производство результаты исследований СоюзНИХИ, перейти от многократных вспашек к однократной. Это было важным шагом в развитии хлопководства, освобождающим агротехнику от старых приемов, тормозивших дальнейшее повышение производительности труда и урожайности.

В разработке данного вопроса принимала участие большая группа ученых опытных станций и опорных пунктов СоюзНИХИ (Ф.А.Соколов, В.Г.Березовский, К.П.Кондратьев, З.С.Турсунходжаев, Н.С.Паршикура, В.И.Сухов и многие другие.).

Исследования способов основной обработки почвы под посев хлопчатника проводились в СоюзНИХИ в 1933-1938 гг. Они позволили сделать следующие выводы: а) в процессе основной обработки почвы чизелем по сравнению со вспашкой не полностью заделывались внесенный навоз, минеральные удобрения и пожнивные остатки в глубь разрыхленного слоя почвы; б) чизелевание резко увеличивало засоренность поля, затраты ручного труда на борьбу с сорняками; в) общий урожай был ниже. Такая оценка чизеля была получена и в производственных условиях в колхозах и совхозах. Производство не приняло чизель как орудие основной обработки почвы под посев хлопчатника.

Исследования СоюзНИХИ, передовая практика доказали, что зяблевая вспашка, проведенная своевременно и высококачественно, эффективна в борьбе с засоренностью полей, обеспечивает благоприятные условия для весенней и предпосевной подготовки пашни к посеву и получения высокого урожая с ранним созревaniem (А.Ф.Макаров, С.Н.Рыжов, Н.К.Балябо, В.П.Кондратьев, А.К.Кайсаров и др.).

Долгое время вспашка проводилась на глубину 18-20 см, затем на 22-25 см, с 1946 г. перешли на вспашку на 25 - 28 см, с 1957 г. — на 28-30 см.

Работы последних лет выявили, что на легких и средних суглинистых почвах совхоза "Бешарык" и других хозяйств Кокандской группы районов Ферганской области лучшим сроком основной обработки после проливных поливов является весновспашка, проведенная в марте-апреле. Было установле-

но, что только на крайнем юге Таджикистана, на Вахшской опытной станции, благодаря длительности вегетационного периода вспашка на глубину 35-40 см повышала урожай по сравнению со вспашкой на 20 см. В других почвенно-климатических условиях в подавляющем количестве опытов наиболее высокий урожай хлопка-сырца обеспечивала вспашка на 25-30 см.

В послевоенный период (1948-1954 гг.) были завершены исследования по изучению биологии отрастания корней люцерны (В.П.Кондратюк). Выявили:

1) у корня люцерны отрастает только верхняя часть - коронка, которая в большинстве случаев у двух- и трехлетних растений находится в верхнем 5-6 см слое почвы; часть корня люцерны ниже коронки надземных побегов не обрывает;

2) чем длиннее отрезки корней с коронкой и чем мельче коронки заделаны в почву, тем они жизнеспособнее и тем мощнее отрастают надземные побеги. Самое раннее появление надземных побегов и наибольшее их количество наблюдается у корней длиной 10-30 см при заделке в почву на глубину 5-10-20 и даже 30 см;

3) чем короче отрезки корней с коронкой и чем глубже коронки заделаны в почву, тем менее они жизнеспособны и тем позже появляются более слабые надземные побеги.

Выявленные особенности в биологии отрастания корней люцерны позволили перейти к практическим мероприятиям по разработке нового способа распахки люцерников.

Существующие способы распахки плугами типа П5-35М не исключали мощного отрастания корней весной, требовалось уничтожить отросшую массу, что вело к большим потерям корневой массы и способствовало резкому ускорению их минерализации, сокращалась продолжительность влияния люцерника на плодородие почвы и урожай хлопка-сырца.

Лучшими из новых способов распахки люцерников оказались следующие: 1) вспашка плугом П5-35М с приспособлением ПМ-16, которое ставилось вместо предплужников и осуществляло подрезание коронки на глубину 5-6 см; 2) вспашка двухъярусным плугом с установкой верхних корпусов на глубину 6 см.

Практика показала, что лучшим для распахки люцерников является двухъярусный плуг марки П5-35В, предложенный П.В.Шелиным. Распахка люцерников с установкой верхних корпусов на 6 см почти полностью устраняла отрастание корней весной. Поступающие в хозяйства двухъярусные плуги ПЯ-3-35 не полностью пригодны при распахке люцерников.

С 1955 г. в Средней Азии, на опытных станциях СоюзНАХИ и в других научно-исследовательских учреждениях, начали изучать безотвальную обработку почвы под посев хлопчатника (Я.Д.Нагибин, М.А.Дозоватская, В.П.Кондратюк, П.М.Бодров, А.К.Кашкаров, З.Мухитдинов, А.С.Белоусов, И.С.Зайцев, Т.Исмаилов, Ф.А.Соколов, Н.С.Паришкура, Э.И.Зауров, В.Е.Иваницкая, Д.В.Кулемина, Н.Т.Киселева, А.Н.Палецкая и многие другие).

В условиях почв и климата Средней Азии безотвальная обработка почвы и ее разновидности - лущение, гускорчевание и чизелевание, а также различные их сочетания в большинстве случаев значительно ухудшают водно-физические свойства почв, ускоряют реставрацию вредных солей в пахотный слой на засоленных землях, повсеместно вызывают сильную засоренность поля и в большинстве опытов - отставание развития хлопчатника и снижение урожая хлопка-сырца.

Значительные отрицательные последствия вызывала безотвальная обработка почвы при распахке люцерников и полей, вышедших из-под кукурузы и других культур, где остается большая органическая масса. Сейчас безотвальная обработка как основная (зяблевая) нигде под посев хлопчатника не проводится. Повсеместно проводится вспашка.

Одновременно с изучением безотвальной обработки почвы под посев хлопчатника впервые в Средней Азии на Аккаваке стали изучать эффективность двухъярусной вспашки на глубину 30 см по схеме 0-15, 15-30 см. Для пахоты использовали двухъярусный плуг марки П5-35В.

Необходимость поиска новой технологии вспашки назрела давно, так как плуги типа П5-35М не полностью удовлетворяли агротехническим требованиям. Они не обеспечивали пол-

ный оборот пласта, борозды наполовину засыпались почвой, вследствие чего заделка семян и корневищ сорняков, а также растительных остатков была неглубокой, плуги не пригодны для распашки люцерников: весной корни люцерны сильно отрастают.

В условиях орошаемого земледелия Средней Азии к технологии основной обработки почвы предъявлялись следующие требования: 1) обеспечить полный оборот пласта; 2) придать ему необходимое крошение; 3) заделать на глубину пахоты удобрения, семена и корневища сорняков; 4) обеспечить при распашке люцерников подавление весеннего отрастания. Осуществление этих требований возможно лишь при работе плугом для двухъярусной вспашки. Двухъярусная вспашка вначале проводилась плугами марки П5-35Э, затем экспериментальными плугами ПЯУ-3-32, ПУ-2-35. ПЯ-3-35 и др.

Отличие двухъярусной вспашки от обычной состоит в том, что в первом случае пласт делится на две части 0-15 и 15-30 см при пахоте на глубину 30 см и 0-20 и 20-40 см при пахоте на глубину 40 см. Верхняя часть пахотного слоя заделывается на дно широкой борозды, а нижняя извлекается на поверхность.

В изучении двухъярусной вспашки под посев хлопчатника принимали участие в СоюзНИХИ (Аккавак) В.П.Кондратюк, Л.П.Мякишев, А.Л.Торопкина, Р.А.Красноухова и др., на Андижанском филиале СоюзНИХИ - А.К.Кашкаров, М.Ибрагимов; на Ферганской опытной станции - Н.П.Рождественский и А.Т.Юшта; на ЦОМС СоюзНИХИ - А.А.Автономов; на Пахтааральской опытной станции - А.В.Парадиев; на Хорезмской - А.С.Бурнашев, Р.Мадаминов, Юсупов и др.; в Таджикском НИИЗ - Х.А.Рашидов и др., в Туркменском НИИЗ - Кудратулаев и др., на Киргизской опытной станции - В.Архипов, в САИМЭ - Ф.И.Соколов и многие другие.

Приведем здесь некоторые данные по водно-физическим свойствам почвы при разной технологии основной обработки почвы под посев хлопчатника (табл. I).

Т а б л и ц а I

Вспушенность пахотного слоя и потери влаги в зависимости от технологии основной обработки почвы (типичный серозем среднесуглинистый, СоюзНИХИ)

Вариант опыта	Вспушенность почвы после обработки, см		Потери влаги на испарение, м ³ /сутки	
	Вспушенность	Потери влаги	Вспушенность	Потери влаги
Вспашка на 28-30 см (контроль)	37	10,8		
Двухъярусная вспашка на 30 см (0-15, 15-30)	36	11,4		
То же на 40 см (0-20, 20-40)	51	15,0		
Вспашка на 20 см + рыхление до 40 см	24	10,0		
Двухъярусная вспашка на 30 см + рыхление до 60 см	40	Не определ.		

Большая глубина обработки почвы на Аккаваке вызывает большую вспушенность и повышенную потерю влаги.

По мере выпадения осадков в осенне-зимний и весенний периоды различия в сохранении и накоплении влаги между вспашкой на глубину 30 и 40 см практически сглаживаются. На юге же, например в Сурхандарьинской области, где осадков выпадает мало, различия в содержании влаги по 40 см пахоте сохраняются до весны, и запасы ее могут восполняться только запасными поливами.

У исследователей Средней Азии и производителей существует мнение, что при обработке почвы на глубину 40 см и глубже больше сохраняется и даже накапливается влага. Вопрос этот тщательно изучался все прошедшие годы.

Если судить по данным, опубликованным в отечественной и зарубежной литературе, то большинство исследователей склоняется к тому, что приемами обработки почвы не удастся увеличить количество влаги в пахотном слое, а чаще бывает наоборот.

Подавляющее количество данных по Узбекистану, полученных ранее и в 1955-1970 гг., не подтверждает мнения, что при вспашке на глубину 40 см и глубже влаги содержится больше, чем при пахоте на 20 и 30 см (табл. 2, 3 и 4).

Т а б л и ц а 2

Влажность почвы при разной технологии обработки (светлый серозем, среднесуглинистый. Андижанская опытная станция), % на сухую почву

Вариант опыта	Влажность по горизонтам (см)			
	0-30:	0-40	0-50:	0-100
<u>После посева 27 апреля</u>				
Вспашка на 30 см (контроль)	18,7	18,9	19,3	20,0
То же на 40 см	19,0	19,1	19,5	20,4
Двухъярусная вспашка на 30 см	19,0	19,4	19,8	21,2
То же на 40 см	20,1	20,3	20,5	21,2
Вспашка на 20 см + рыхление до 40 см	19,5	19,9	20,1	21,3
<u>По всходам 5 мая</u>				
Вспашка на 30 см (контроль)	20,0	20,2	20,2	-
То же на 40 см	19,6	20,3	20,7	-
Двухъярусная вспашка на 30 см	19,4	19,7	19,6	-
То же на 40 см	19,3	20,1	20,7	-
Вспашка на 20 см + рыхление на 40 см	20,4	20,8	21,8	-
<u>Перед 1-м поливом 22 июня</u>				
Вспашка на 30 см (контроль)	16,8	17,6	18,1	19,9
То же на 40 см	17,1	17,8	18,3	20,0
Двухъярусная вспашка на 30 см	17,2	17,9	18,5	20,3
То же на 40 см	17,9	18,6	19,0	20,3
Вспашка на 20 см + рыхление до 40 см	17,6	18,1	18,6	20,4

Т а б л и ц а 3

Влияние технологии обработки на влажность почвы (луговая средне-тяжелосуглинистая, слабозасоленная, Бухарская опытная станция), %

Вариант опыта	Горизонт 0-40 см		Горизонт 0-100 см	
	перед посевом	в конце вегетации	перед посевом	в конце вегетации
<u>1964 г.</u>				
Вспашка на 30 см (контроль)	18,00	14,10	19,10	10,66
Двухъярусная вспашка на 30 см	20,30	15,40	17,80	13,99
То же на 40 см	19,28	13,27	19,70	14,30
Вспашка на 20 см + рыхление на 40 см	20,68	15,53	20,80	15,40
<u>1965 г.</u>				
Вспашка на 30 см (контроль)	15,52	13,50	16,5	15,00
Двухъярусная вспашка на 30 см	15,80	14,08	18,2	15,40
Вспашка на 20 см + рыхление до 40 см	18,15	16,02	19,30	17,00
<u>1966 г.</u>				
Вспашка на 30 см (контроль)	15,85	12,77	15,90	13,50
Двухъярусная вспашка на 30 см	16,60	14,00	16,90	13,70
То же на 40 см	16,57	12,70	17,70	13,70
Вспашка на 20 см + рыхление до 40 см	17,10	14,30	19,20	16,60
<u>1967 г.</u>				
Вспашка на 30 см (контроль)	10,50	10,50	10,50	10,50
Двухъярусная вспашка на 30 см	14,50	14,50	14,50	14,50
То же на 40 см	11,60	11,60	11,60	11,60
Вспашка на 20 см + рыхление до 40 см	18,30	18,30	18,30	18,30
<u>1968 г.</u>				
Вспашка на 30 см (контроль)	12,60	12,60	12,60	12,60
Двухъярусная вспашка на 30 см	14,30	14,30	14,30	14,30
То же на 40 см	12,10	12,10	12,10	12,10
Вспашка на 20 см + рыхление до 40 см	15,50	15,50	15,50	15,50

П р и м е ч а н и е. После зяби давали промывные поливы.

Влажность в зависимости от технологии вспашки (типич

Вариант опыта	Влажность по		
	0-30	30-50	50-100
П л а с т			
Перед первым поливом 28.1			
Вспашка на 28-30 см (контроль)	16,6	17,4	17,7
Двухъярусная вспашка на 30 см	15,6	17,3	17,4
То же на 40 см	15,5	17,8	17,2
О б о р о т			
Перед первым поливом 28.У			
Вспашка на 28-30 см	17,6	18,2	18,7
Двухъярусная вспашка на 30 см	17,9	18,1	18,5
То же на 40 см	17,6	19,5	18,5
Т р е т и й г о д			
Перед первым поливом 27.У			
Вспашка на 28-30 см	17,9	18,0	18,5
Двухъярусная вспашка на 30 см	17,8	18,3	18,1
То же на 40 см	17,9	18,6	18,7

Аналогичные данные получены и на других опытных станциях. Следовательно, можно считать установленным, что при обработке на глубину 40 см, в сравнении с 20 и 30 см, содержание влаги не возрастает. Однако есть отдельные опыты, где при 40 см пахоте влаги сохраняется больше. Причины этого не выяснены. Большее накопление влаги при вспашке на 40 см и глубже наблюдается также в тех случаях, когда проводят запасные поливы непосредственно перед посевом. Почва, взрыхленная на большую глубину, вли-

Т а б л и ц а 4

ный серозем среднесуглинистого состава. Аккавак, СопзНИИХИ, %

горизонтам (см)											
0-100:	0-30	30-50:	50-100:	0-100:	0-30	30-50:	50-100:	0-100:	0-30	30-50:	50-100:
п л а с т а											
Перед вторым поливом 20.У1				Перед третьим поливом 3.УП							
17,2	16,2	18,3	18,8	17,8	14,3	17,2	17,9	16,5			
16,8	17,8	19,6	18,6	18,6	18,4	18,2	18,8	17,8			
16,8	17,4	18,7	18,4	18,2	16,0	17,6	18,1	17,2			
п л а с т а											
Перед вторым поливом 25.У1				Перед третьим поливом 2.УП							
18,2	15,6	18,5	18,6	17,9	13,1	16,8	18,3	16,1			
18,2	16,6	19,0	18,7	18,1	13,5	16,0	18,2	15,9			
18,5	14,6	18,9	19,2	17,6	14,6	18,0	17,8	16,8			
п л а с т а											
Перед вторым поливом 17.У1				Перед третьим поливом 6.УП							
18,1	15,3	18,3	19,4	17,7	14,4	17,0	18,3	16,6			
18,1	15,5	18,4	19,5	17,8	15,7	17,8	18,3	17,3			
18,4	15,7	18,6	18,4	17,6	14,7	16,7	18,3	16,6			

тывает больше воды, поэтому и содержит больше влаги.

Представление о том, что в орошаемом земледелии обработка почвы на глубину 30 см и глубже создает рыхлость пахотного слоя на длительный период, не подтвердилось.

В условиях орошения после первых одного-двух поливов чем глубже проводится обработка почвы, тем сильнее и на большую глубину происходит ее уплотнение, часто более значительное, чем до обработки (табл.5).

Т а б л и ц а 5
Влияние глубины и технологии обработки почвы на
объемный вес, г/см³ (типичный серозем, среднесугли-
нистый)

Горизонт, см	Вспашка на: 20 см + рыхление до 40 см	Двухъярус- ная вспаш- ка на 30 см	Двухъярус- ная вспаш- ка на 40 см	Двухъярус- ная вспашка на 30 см + рыхление до 60 см
0-10	1,09	1,12	1,14	1,11
10-20	1,53	1,60	1,71	1,57
20-30	1,57	1,52	1,67	1,61
30-40	1,43	1,54	1,57	1,55
40-50	1,43	1,40	1,44	1,56
50-60	-	-	-	1,46
60-70	-	-	-	1,49
70-80	-	-	-	1,40
0-30	1,39	1,41	1,51	1,41
30-50	1,43	1,47	1,47	1,55
0-50	1,43	1,40	1,44	1,56

П р и м е ч а н и е. Данные до пахоты 12.XII 1964 г.
(3-й год опыта).

Учитывая, что подобное явление наблюдается почти на всех основных типах почв, мы сделали следующее обобщение: чем глубже обработка почвы, тем впоследствии, после 1-2 поливов, сильнее происходит ее уплотнение на всю глубину обработки. Эту особенность почв при орошении необходимо всегда учитывать, чтобы не вызывать нежелательное увеличение плотности сложения почвы в подпахотных горизонтах (где зачастую ее нет), отрицательно влияющее на развитие хлопчатника и снижающее урожай хлопка-сырца.

Необходимо остановиться на особенностях водопроницаемости почвы при разной глубине обработки. В 40-50-е годы на ЦСМАХ СовзНИИ (ныне САИМЭ) установили, что при вспашке на глубину 20, 30 и 40 см весной до полива водопроницае-

мость тем выше, чем глубже обработка. В середине и под конец вегетации наименьшая водопроницаемость почвы была там, где весной она была самой высокой.

Опытами доказано, что увеличение глубины основной обработки почвы — вспашка, рыхление и др. — вызывает значительное повышение водопроницаемости, а ооольшое количество воды, попадая в разрыхленную почву, резко увеличивает ее уплотнение. По этой причине после 1-2 поливов или в конце вегетации водопроницаемость почвы по вспашке на 40 см равна таковой при вспашке на 20 и 30 см или даже ниже.

Большой интерес представляет изучение влияния разной технологии обработки почвы на биологические процессы в пахотном слое, на развитие отдельных физиологических групп микроорганизмов и питание хлопчатника. Они проводились лабораторией микробиологии на типичных сероземах Аккавака в опытах по обработке почвы. Полученные данные находят подтверждение и в других зонах, где проводились такие исследования.

Для северной зоны хлопкосеяния может быть сделан такой обобщающий вывод: при обработке почвы на 40 см в первой половине вегетации хлопчатника наблюдается ослабление развития микрофлоры, минерализационные процессы задерживаются, и более благоприятны эти показатели по вспашке на 30 см. Подавление биологических процессов в первой половине вегетации по вспашке на 40 см отрицательно влияет на всходы, рост, развитие хлопчатника и урожай хлопка-сырца. Вспашка на 40 см способствует лучшему развитию маслянокислых микроорганизмов и гумификации органического вещества. Кроме того, двухъярусная вспашка на 40 см не создает условий для накопления азота нитратов и подвижной фосфорной кислоты.

Начиная с цветения хлопчатника, т.е. со второй половины вегетации, по вспашке на 40 см нитрификация усиливается, на растениях образуется много коробочек, но они не дозревают, поэтому урожай хлопка-сырца ниже или такой же, как и по вспашке на 30 см.

В южной зоне хлопкосеяния — Вахшской долине (ТаджССР), Чарджоу (ТуркмССР) и некоторых других районах, где весна

ранняя и осень зачастую длительная и теплая, благоприятное течение биологических процессов восстанавливается быстрее и по 40 см вспашке.

Глубина двухъярусной вспашки больше влияет на распределение питательных элементов по горизонтам почвы, чем на их содержание. При этом, чем глубже проводится двухъярусная вспашка, тем глубже заделываются внесенные до пахоты или при пахоте удобрения, тем меньше содержат их верхние горизонты 0-10 и даже 10-20 см. Поэтому внесение части годовой нормы удобрений весной, до посева — обязательный агротехнический прием.

В большинстве опытов послойное внесение удобрений при двухъярусной вспашке в сравнении с обычным внесением до пахоты давало противоречивые результаты. Однако в опытах в САИМЭ, на Самаркандской опытной станции и в Туркменской ССР получены положительные данные.

Изучение послойного внесения удобрений при пахоте необходимо продолжить, с тем чтобы выяснить, в какой горизонт пахотного слоя наиболее эффективно вносить их.

Данные большинства опытов показали, что в сравнении с обычной вспашкой на 28-30 см двухъярусная на 30 и 40 см способствует более сильному подавлению сорняков, лучшему опреснению почвы и сдерживанию реставрации солей в пахотный слой, повышает урожай на 2-3 ц/га (в среднем) и, следовательно, более эффективна. При этом глубина двухъярусной вспашки дифференцируется по зонам. На основании результатов изучения способов обработки почвы стало возможным, в соответствии с решением Всесоюзной научно-технической конференции по обработке почвы под посев хлопчатника, состоявшейся в Ташкенте в 1965 г., рекомендовать следующие технологии и глубины основной обработки почвы по зонам Средней Азии: в северной и средней зонах на мощных типичных и светлых сероземах, а также на луговых почвах и других разностях в Ташкентской, Самаркандской,

Сырдарьинской, Наманганской, Ферганской и предгорных районах Андижанской, в Каршинской и Бухарской областях, в Каракалпакской АССР Узбекской ССР, на темных сероземах в Чимкентской группе районов Казахской ССР, на почвах пустынной зоны Марыйского и луговых почвах Ташаузского районов Туркменской ССР и на типичных сероземах Ошской области Киргизской ССР — на глубину 30 см; на луговых с мощными агроирригационными наносами почвах Хорезмской области — двухъярусную на 30 см или обычную на 35 см; в районах с более ранней весной и теплой длительной осенью, где все образовавшиеся коробочки успевают созреть, на мощных светлых сероземах Андижанской области, а также в южной зоне хлопкосеяния, на мощных почвах Сурхандарьинской области УзССР, на почвах Чарджоуской группы районов Туркменской ССР, мощных почвах Вахшской долины Таджикской ССР — вспашку на глубину 40 см *; на старопахотных светло-сероземных почвах Голодной степи, где близки грунтовые воды (УзССР), и гидроморфных почвах Гиссарской долины (ТаджССР) — вспашку на 20-30 см + рыхление до 40 см; на луговых засоленных почвах, имеющих в первом полуметре гипсированные прослойки, и на тяжелых сильноуплотненных подпахотных горизонтах — рыхление до 40-50 см + вспашка на 25-30 см.

Данная дифференциация технологии основной обработки почвы под посев хлопчатника и ее глубины по отдельным почвенно-климатическим зонам рассматриваются как предварительная. Она будет уточняться.

В Союзнити исследовали возможность увеличения мощности пахотного слоя до 40 см и глубже. Опыты ставили в вегетационных сосудах, на мелких делянках и в полевых условиях Аккавака (табл. 6).

* В последнее время ряд хозяйств Вахшской долины проводит вспашку на глубину 58-60 см.

Т а б л и ц а 6

Урожай хлопка-сырца по горизонтам почвы (типичный серозем, тяжелосуглинистый, сильно вспаханный).
СоюзНИИ, 1970 г.), г/сосуд

Горизонт почвы, см	Без удобрений	NЖ	NЖ + 10 т/га навоза
0-10	13,8	124,6	108,5
10-20	9,8	113,3	109,0
20-30	8,0	119,5	115,8
30-40	6,2	107,8	86,6
40-50	5,3	109,0	84,8

Без удобрений наиболее высокой производительностью обладали верхние горизонты 0-10 см. Горизонты 10-20, 20-30 см имели значительно меньшую производительную способность, а 30-40 и 40-50 см - пониженную.

Внесение NЖ или NЖ + 10 т/га навоза существенно повышало производительную способность отдельных горизонтов, но более высокой она оставалась в горизонтах 0-10, 10-20 и 20-30 см, где больше органического углерода и активнее биологические процессы. Чем глубже взята почва, тем ниже ее производительная способность.

Окультуривание нижних горизонтов почвы путем глубокой пахоты - процесс длительный. При этом окультуривание пахотного слоя идет быстрее в пределах глубин, определяемых почвенно-климатическими условиями зоны.

В полевых условиях механическая обработка почвы и внесение минеральных удобрений в весьма слабой степени окультуривают пахотные горизонты типичного серозема Ташкентской области. Только севообороты, посевы люцерны, промежуточных культур могут ускорить этот процесс.

В опыте, проведенном на Аккаваке, где при распашке люцерны изучалась замена подпахотного слоя пахотным (20+20 см) и влияние окультуренного верхнего и нижнего слоя почвы на микробиологические процессы и урожай, установлено, что заме-

на подпахотного слоя пахотным значительно повышает биогенность всего 40 см слоя почвы. На второй год также были преимущества в урожае, но при более низких показателях развития микрофлоры. На третий год преимуществ в сравнении с деланками, где замены подпахотного слоя 20-40 см на 0-20 см не проводилось, не наблюдалось, как не отмечено и прибавки урожая.

Замена подпахотного слоя 20-40 см пахотным 0-20 см позволила получить более высокий урожай хлопка-сырца в первые два года. В условиях орошаемого земледелия слой почвы 0-20 см, став подпахотным, на третий год потерял положительные свойства. Следовательно, в почвенно-климатических условиях Аккавака окультуривание нижней части пахотного слоя путем замены 20-40-см слоя на 0-20 см непродолжительно. Изучение вопроса следует продолжить.

В заключение приведем данные по урожаю многолетнего опыта СоюзНИИ на сильно вспаханном типичном сероземе тяжелосуглинистого механического состава, где изучались возможности создания мощного пахотного слоя под хлопчатник путем вспашки на разную глубину (табл. 7).

Независимо от мощности пахотного слоя, создаваемого обработкой на различную глубину, урожай хлопка-сырца практически не повышался более того, который был получен при двухъярусной пахоте на 30 см.

Обработка сильно вспаханной почвы (50 лет монокультуры) на разную глубину не давала достоверного повышения общего урожая хлопка-сырца, но увеличивала долю заморозного сбора. В этих почвенных и климатических условиях наиболее оптимальной является двухъярусная вспашка на 30 см.

В современном земледелии наметились направления, в которых предусматривается 1) отказ от единых рецептов в подготовке почвы; 2) дифференциация технологий обработок по почвенно-климатическим зонам и полям севооборота; 3) доведение обработки почвы до минимума; 4) поддержание необходимой плотности сложения почвы на уровне, благоприятном для развития растений и получения высокого урожая.

Т а б л и ц а 7

Урожай хлопка-сырца при создании разной мощности пахотного слоя, ц/га (по годам)

Вариант опыта	1964	1965	1966	1967	Среднее
Вспашка на 28-30 см, удобрения до пахоты (контроль)	35,0	42,0	37,4	37,5	38,0
Двухъярусная вспашка на 30 см, удобрения до пахоты	35,4	42,7	37,7	41,1	39,2
То же, удобрения послойно на 15 и 30 см	36,5	42,8	37,6	37,2	38,5
Двухъярусная вспашка на 40 см, удобрения до пахоты	37,6	43,8	36,7	40,2	39,6
То же, удобрения послойно, на 20, и 40 см	39,6	44,4	36,8	38,9	39,9
Вспашка на 20 см + рыхление до 40 см, удобрения до пахоты	38,9	43,1	36,9	35,7	38,7
То же, удобрения послойно на 20 и 40 см	35,9	42,1	36,8	35,1	37,5
Двухъярусная вспашка на 30 см + рыхление до 60 см, удобрения на 15, 30 и 60 см	39,0	44,8	39,7	39,3	40,7

$R=4,3\%$ $R=3,4\%$ $R=3,2\%$ $R=4,0\%$

$HCPO_{96}$ $HCPO_{97}$ $HCPO_{97}$ $HCPO_{96}$
 $=5,9$ $=4,2$ $=4,5$ $=4,6$
 ц/га ц/га ц/га ц/га

В этой связи значительный интерес представляют результаты исследований эффективности переменной глубины вспашки в сравнении с постоянной.

Мы располагаем экспериментальными материалами СоюзНИИХ, Андиганского филиала, Центральной опытной мелиоративной станции, Ферганской, Хорезмской опытных станций, ТаджНИИСХ и АзНИИХ, которые показывают, что при распахке люцерников и других угодий, когда запахивается большая органическая масса, бесспорное преимущество принадлежит переменной глубине вспашки перед постоянной.

переменная глубина пахоты способствует задержке процессов минерализации органического вещества, что обеспечивает в первый, второй и третий годы более высокие урожаи хлопка-сырца, чем вспашка на одну глубину.

Определение объемного веса почвы показало, что переменная глубина пахоты не ухудшает его. В обоих случаях содержание влаги и питательных элементов в почве одинаково.

Переменная глубина пахоты по фону двухъярусной вспашки не увеличивает засоренности поля, но создает условия для развития хлопчатника, накопления более высокого урожая хлопка-сырца.

На основании данных СоюзНИИХ об эффективности постоянной и переменной глубины пахоты под посев хлопчатника сделаны следующие выводы: 1) при распахке люцерников двухъярусными плугами на глубину 30 или 40 см под посев хлопчатника на второй и третий годы можно проводить вспашку на 20-22 см. При этом засоренность полей не увеличивается, минерализация органических остатков идет медленнее, создаются хорошие условия для питания и развития хлопчатника, обеспечивается получение более высокого урожая хлопка-сырца; 2) вспашка с переменной глубиной на люцерниках проводится в течение 2 лет, на луговых почвах, богатых гумусом - 2-3. После вспашки на меньшую глубину вспашку в зависимости от зоны следует вести на глубину 30 или 40 см; 3) агротехническую эффективность вспашки с переменной глубиной под посев хлопчатника следует проверить в колхозах и совхозах.

В СССР и за рубежом много внимания уделяется изучению влияния плотности почвы на урожай сельскохозяйственных культур (Б.Н. Мичурин, М.Г. Чижевский, И.К. Макареца, И.Б. Ревут, В.П. Чагин, Е.И. Ракша, Э.Ф. Морозова, В.П. Лебедева, И.Л. Абрамов, А.В. Королев, В.Ф. Баронов, А.П. Коломиец, В.Д. Варивода, Н.А. Соколовская, М.В. Мухамеджанов, Гил, Филипс, Грейбе, Дивидсон и многие другие).

В прошедшее пятилетие были обобщены результаты многолетних исследований, выясняющих значение плотности сложения почвы при возделывании хлопчатника.

Были поставлены опыты в вегетационных сосудах (Э.Ф.Морозова, А.С.Бородин и др.) с различными объемным весом почвы (1,0; 1,1; 1,2; 1,3; 1,4; 1,5 и 1,6 г/см³), выясняли влияние объемного веса на потери влаги, микробиологические процессы, содержание и использование питательных веществ, на всходы и развитие хлопчатника, урожай хлопка-сырца. Установили оптимальные пределы объемного веса для различных почв. Например, для пахотного слоя типичного серозема среднесуглинистого механического состава оптимальный вес 1,1 - 1,3 г/см³, для светлого серозема среднесоленного среднесуглинистого - 1,2-1,4 г/см³ и т.д.

Оказалось, что увеличение объемного веса типичного серозема до 1,5 и 1,6 г/см³ за счет увеличения порозности усиливает испарение воды с поверхности (за сезон при объемном весе 1,2 г/см³ испарилось 17,9 л, при 1,5 г/см³ - 25,7 л.).

По данным лаборатории микробиологии СовзНИИХИ, увеличение объемного веса почвы до 1,5 - 1,6 г/см³ отрицательно влияет и на микробиологические процессы, содержание питательных элементов (Э.Ф.Морозова), появление всходов (табл. 8), рост и развитие хлопчатника, накопление корбобчек.

Т а б л и ц а 8

Появление всходов хлопчатника при разном объемном весе почвы (типичный серозем, среднесуглинистый, СовзНИИХИ), %

Объемный вес почвы, г/см ³	1.У1	4.У1	8.У1
1,0	60,0	70,0	70,0
1,2	57,5	70,0	75,0
1,3	65,0	80,0	87,5
1,5	10,0	55,0	58,5
1,6	0,0	17,5	27,5
Верхний слой 1,2	50,0	80,0	80,0
Нижний слой 1,5			

Послойная плотность почвы (верхний слой 1,2, нижний 1,5 г/см³) более благоприятно для всходов хлопчатника, чем одна плотность (1,5 г/см³).

Таким образом, опыты в вегетационных сосудах позволили установить, что наилучшее развитие хлопчатника и наиболее высокий урожай хлопка-сырца обеспечиваются в тех случаях, когда объемный вес почвы находится в оптимальных пределах, присущих данной почвенной разности: для типичного серозема и луговой незасоленной почвы 1,1 - 1,3 г/см³, для светлого серозема 1,2-1,4 г/см³ и т.д.

Возникли предположения практического создания и поддержания оптимального сложения почвы в полевых условиях. Для этого пришлось изменить технологию подготовки почвы, полив проводить по глубоким бороздам, чтобы обеспечить капиллярное смачивание пахотного слоя и сохранить благоприятное сложение его большую часть вегетации. Изменения в технологии подготовки почвы состояли в следующем: после зяби поле выравнивали малой, затем в одном случае делали гряды, в другом гребни. Высота их от дна борозд до вершины равнялась 30-32 см, ширина между грядками 160 см, между гребнями 80 см (с 1969 г. ширина между грядками и гребнями 90 см).

Подготовка почвы с осени в виде гряд или гребней в сравнении с обычной имеет ряд преимуществ: во-первых, создает благоприятное сложение почвы для хорошего развития хлопчатника; во-вторых, снимает необходимость в весенней и предпосевной подготовке пашни к посеву; в-третьих, позволяет ограничиться в период ухода за хлопчатником минимальным количеством междурядных обработок, обеспечивает получение более высокого урожая хлопка-сырца.

Проверка новой технологии подготовки почвы под посев хлопчатника, проведенная в 1970, 1971 и 1972 гг., подтвердила ее эффективность в сравнении с обычной (табл. 9).

В последние годы уточнялась технология предпосевной обработки почвы там, где она не была разработана или требовала некоторой корректировки (зона Самаркандской, Ферганской и Пахтааральской опытных станций, а также Каршинского филиала СовзНИИХИ). Полученные данные позволили

полю до 2 раз за сезон без снижения урожая. Однако вопрос о сокращении количества проходов трактора по полю в период ухода за хлопчатником для ряда почвенно-климатических условий еще не доработан с инженерных позиций. В связи с этим САКМЭ предстоит разработать рекомендации по рациональному размещению рабочих органов при совмещении тракторных работ в одной операции.

Лучшим сроком начала междурядных обработок можно считать всходы хлопчатника. Задержка первой междурядной обработки по всходам или после полива при наступлении спелости приводит к нарушению питания хлопчатника и в конечном итоге к отставанию в развитии и снижению урожая до 25%. Ранняя междурядная обработка приобретает особенно большое значение в годы, когда весной выпадают обильные осадки и появляется много сорняков.

На землях с глубоким стоянием грунтовых вод до первого полива необходимо провести одну междурядную обработку, а на землях с близкими грунтовыми водами — одну-две. Лучшим критерием этого является состояние почвы и степень засоренности.

Особенно важно своевременно проводить междурядные обработки после поливов. В хозяйствах, получающих высокие урожаи хлопка-сырца, культивации, полки сорняков или мотыжения проводятся после полива вслед за наступлением спелости почвы.

Исследования показали, что глубина междурядных обработок обуславливается периодами развития хлопчатника. При первой культивации крайние рабочие органы должны устанавливаться на глубину 6-8 см, стрельчатые лапы на 10-12 см при оставлении защитной зоны 10-12 см. При последующих культивациях используют нарельники или рабочие органы для послойной обработки — ККО. В период цветения рабочие органы, идущие вблизи растений, устанавливают на глубину 8-10 см, средний — на 12-15 см. Во вторую и третью культивации ширина защитной зоны увеличивается до 14-15 см.