

## УГЛУБЛЕНИЕ ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМОВИДНЫХ ПОЧВ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

В. В. ГОЛУБЕВ

Лугово-черноземовидные почвы — наиболее распространенные на Зейско-Буреинской равнине. Они обладают сравнительно хорошим плодородием и способны обеспечить получение высоких урожаев возделываемых культур (5, 12).

Углубление пахотного слоя — один из неиспользованных резервов увеличения сборов зерна в Амурской области. Раньше влияние глубины обработки на агрофизические свойства почвы в Амурской области почти не изучалось (9). Мы поставили перед собой задачу выяснить, каковы наиболее рациональные приемы создания глубокого пахотного слоя, когда и под какую культуру лучше выполнять эту работу, как влияет глубокая обработка на свойства почвы, каковы длительность последствий и экономическая эффективность этого приема. Изучалась эффективность глубокой обработки почвы в системе травяно-польных и пропашных севооборотов с чистыми, занятыми и сидеральными парами. В настоящей статье приводятся итоги десятилетних исследований автора, с 1954 по 1963 год.

Полевые опыты проводились на лугово-черноземовидной средне-мощной тяжелосуглинистой почве (5, 7, 9, 10). Опытные участки сравнительно выравнены как по мощности отдельных горизонтов, так и по однородности механического состава почвы. Запас гумуса в пахотном слое — в пределах 2,5—4,35%, в подпахотном — 0,8—1,5%. В пахотном слое валовое содержание питательных веществ довольно высоко: азота 0,2, фосфора 0,2, калия 2,4%. В нижних горизонтах запасы азота и фосфора резко уменьшаются (9, 12). Тяжелый механический состав почвы, большое содержание гидрофильных коллоидов, муссонный характер выпадения осадков крайне отрицательно влияют на почвенную структуру. При основной обработке почвы главными вариантами опытов были следующие:

1. Отвальная вспашка плугом на глубину 20 см.
2. Вспашка плугом с почвоуглубительными лапами на глубину 20+15 см.
3. Безотвальное рыхление плугом на глубину 30—35 см.

Площадь делянок — от 0,5 до 3 га. Повторность двух-трехкратная.

Длительность последствий приемов глубокой обработки изучалась в одном опыте в течение 6 лет. За это время в системе пропашного се-

вооборота было следующее чередование культур: 1. 1955 год — пар. 2. 1956 год — пшеница. 3. 1957 год — соя. 4. 1958 год — пшеница. 5. 1959 год — пар. 6. 1960 год — соя. В системе травопольного севооборота, соответственно: 1. Пар. 2. Пшеница + травы. 3. Травы. 4. Травы. 5. Пшеница. 6. Соя. В остальных опытах длительность последовательности вариантов обработки изучалась в течение 3—5 лет.

В системе предпосевной обработки почвы опыты закладывались по схеме:

1. Дискование почвы на глубину 8—10 см.
2. Отвальная перепашка плугом на глубину 18—20 см.
3. Безотвальное рыхление на глубину 18—20 см.

Площадь делянок по опытам колебалась от 0,4 до 4 га. Повторность двух-четырёхкратная. Все приемы агротехники выполнялись в оптимальные сроки, с учетом биологических особенностей возделываемых культур и принятой агротехники.

В опытах высевали пшеницу Дальневосточная. Сеяли в последней декаде апреля, узкорядным способом, с нормой высева 6 млн. всхожих зерен на гектар. Урожай убирали отдельным способом, обмолачивали комбайном.

При посеве сои в опытах до 1958 года высевали позднеспелый сорт Амурскую 41. В 1957 году она до заморозков не созрела. Это резко снизило урожай и качество зерна. С 1958 года стали высевать среднеспелый сорт Салют 216, во второй декаде мая, широкорядным способом, с междурядьями 45 см. Норма высева — 500 тыс. всхожих семян на гектар. Убирали урожай прямым комбайнированием.

Динамика свойств почвы исследовалась на постоянно закрепленных площадках. Анализы выполняли по общепринятой методике. Влажность почвы определяли методом высушивания, полевую влагоемкость — на специально заливаемых площадках размером 1,5×1,5 м, водопроницаемость с поверхности — прибором ПВН, по профилю — методом Качинского или Болдырева, твердость почвы — прибором Ревякина в 10—15-кратной повторности. Качество зерна определяли по ГОСТу 3040 — 55 зерно.

Плотность почвы. Применяя те или иные приемы углубления пахотного слоя, мы в первую очередь ставили задачу разрыхлить подпахотные слои, изменить плотность сложения почвы.

Зависимость водно-воздушных свойств от плотности почвы показана на рис. 1. Почва с плотностью менее 0,9 г/куб. см находится во вспушенном состоянии. При нормальных условиях увлажнения она под действием собственного веса уплотняется до относительно постоянной величины 1—1,1 г/куб. см. Благоприятный водно-воздушный режим в почве складывается при объемном весе от 0,9 до 1,2 г/куб. см. При этом содержание усвояемой воды составляет около 30—38% и воздуха — от 9 до 24% объема. Почва при плотности 1,2—1,4 г/куб. см содержит не более 6—7% воздуха, а при уплотнении более 1,50—1,55 г/куб. см практически непроницаема ни для воды, ни для корней (рис. 1).

Соя очень чувствительна к плотности почвы. Она хорошо растет только на рыхлых почвах с объемным весом не более 1,1—1,2 г/куб. см. При плотности более 1,27 г/куб. см наступает заметное угнетение сои. Корневая система развивается только в поверхностном слое, а в период переувлажнения почвы, под сомкнутым покровом растений, корни появляются прямо на поверхности. Резко ухудшаются условия жизнедеятельности клубеньковых бактерий. Урожай зерна снижается.

Наши опыты показали, что при обработке физически спелой почвы удовлетворительное качество рыхления обеспечивается как плугами без

отвалов, так и плугами с почвоуглубительными лапами. Более интенсивное и равномерное крошение верхнего (10 см) слоя наблюдалось при вспашке плугами с отвалами. Подпахотные горизонты лучше рыхлялись безотвальными корпусами, чем почвоуглубительными лапами.

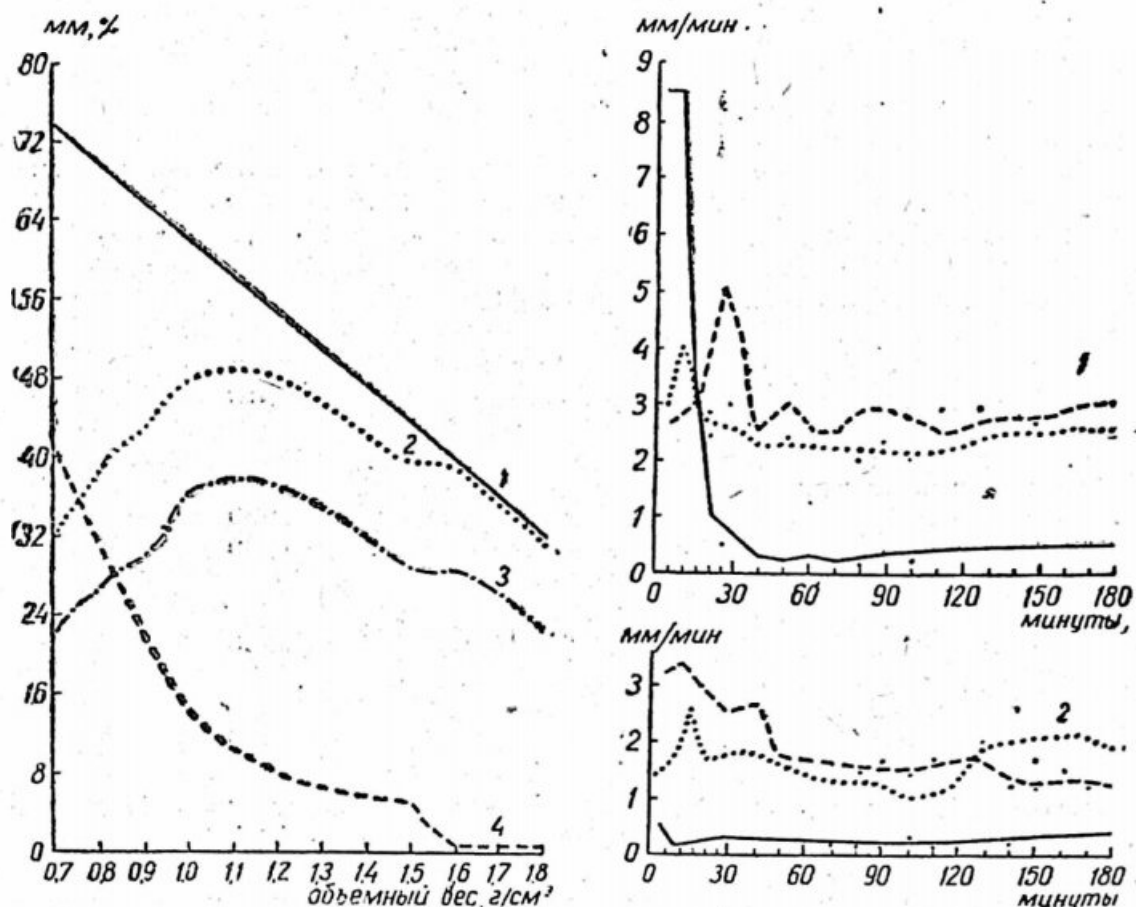


Рис. 1 (слева): влияние плотности сложения почвы на ее водно-воздушные свойства. 1 — общая порозность (% к объему), 2 — влагоемкость (% к объему), 3 — запас полезной влаги (мм), 4 — аэрация (% к объему).

Рис. 2 (справа): водопроницаемость почвы (мм/мин.). 1 — 3-е поле, соя; глубокая обработка проведена в 1955 году, анализ — 1 — 4 июля 1960 года. 2 — 7-е поле, соя; глубокая обработка проведена в мае 1963 года, анализ — 19 — 25 июля 1963 года.

— обычная вспашка (контроль).  
 - - - безотвальное рыхление.  
 ..... вспашка плугом с почвоуглубительными лапами.

К подъему зяби приступают сразу же после уборки урожая. Ранняя зябь зарастает сорняками. Еще осенью ее приходится неоднократно обрабатывать. Каждый проход тракторного агрегата по полю — это дополнительное уплотнение почвы. А если в августе—сентябре выпадает много осадков, то почва уплотняется сильно. Августовскую зябь желательно углублять не при вспашке, а поздней осенью — перед замерзанием почвы, чтобы в зиму она ушла в рыхлом состоянии. Эта работа выполняется во второй половине сентября—октябре плугами без отвалов.

Изучение приемов обработки почвы в пропашном и травопольном

севооборотах дало возможность проследить за скоростью уплотнения разрыхленного слоя на ежегодно обрабатываемых участках и на делянках без обработки — под многолетними травами.

Длительность действия приемов углубления на рыхлое сложение почвы сохраняется до 3—4 лет. В наших опытах объемный вес почвы на глубине 20—30 см после глубокого безотвального рыхления был меньше, чем в перыхленном слое, на второй год — на 27%, на третий — на 20%, на четвертый — на 12%, на пятый — на 4%, а после вспашки плугом с почвоуглубительными лапами, соответственно, был меньше на 16%, 13%, 9% и 0%.

Твердость почвы. В 1956 году при закладке опытов мы совместно с отрядом механизации комплексной экспедиции СОПС АН СССР (А. А. Иванченко, С. М. Ремнев) провели исследования тягового сопротивления плугов при обработке почвы. Приводим результаты исследований (данные А. А. Иванченко):

	Глуб. обработ. (см)	Уд. сопр. (кг/см <sup>2</sup> )	Тяг. сопр. на 1 м захв. (кг)	(%)
П-5-35 М с предплужниками	17,3	0,61	1230	62
	21,9	0,83	1990	100
П-3-30 П с предплужниками и почвоуглуб. лапами	25+15	1,43	4450	223
П-5-35 ЦУ с безотв. корпусами констр. Т. С. Мальцева	28,6	0,79	2450	123

Влажность почвы, в на сухую навеску, была следующей: в слое 0—10 см — 13,3, 10—20 см — 18,5 см, 20—30 см — 18,5, 30—40 см — 19,36 и 40—50 см — 20,5.

В 1957 году динамометрирование плугов было проведено на поле с глубиной пахотного слоя 20 см и рядом — на делянке, где за 2 года до этого было проведено безотвальное рыхление на глубину 35 см. Данные исследования показаны в табл. 1.

Таблица 1

Влияние глубины пахотного слоя на сопротивление почвы обработке  
(данные С. Н. Ремнева)

Марка плуга	Ежегодно вспашки на 20 см			Через 2 года после безотв. рыхления на 35 см		
	глуб. обработ. (см)	уд. сопр. (кг/см <sup>2</sup> )	тяг. сопр. на 1 м захв. (кг)	глуб. обработ. (см)	уд. сопр. (кг/см <sup>2</sup> )	тяг. сопр. на 1 м захв. (кг)
П-5-35 М с обычными отвалами	18,3	0,29	543	28,8	0,29	845
П-5-35 ЦУ с безотв. корпусами	36	0,73	2630	40	0,57	2263
П-3-30 П с почвоуглуб. лапами	25+15	0,66	2640	26+15	0,63	2589

Данные табл. I показывают, что ранее глубоко взрыхленная почва значительно легче поддается повторной глубокой обработке. Особенно уменьшилось сопротивление при рыхлении плугами без отвалов. Так, если при работе на участке с обычным пахотным слоем удельное сопротивление (0,73 кг/кв. см) принять за 100%, то повторное рыхление требует только 78% усилия.

**Структура почвы.** Наши исследования показывают, что в слое 0—20 см нет определенной закономерной зависимости содержания водопрочных агрегатов от приемов обработки пахотного слоя. Разница в содержании их по вариантам углубления колебалась от 0 до 8%, то есть математически не доказывалась. В то же время необходимо отметить, что глубокая обработка способствовала лучшему оструктурированию нижнего, взрыхленного подпахотного слоя. Содержание водопрочных агрегатов в нижнем слое было на 7—27,7% больше, чем в нерыхленном слое. Иными словами, разница почти в 2 раза в пользу глубокой обработки.

После безотвального рыхления зяби, проведенного глубокой осенью, поверхность поля была более ровной и менее глыбистой, чем зябь, оставленная без обработки (рис. 2).

Наши наблюдения подтверждают выводы П. Т. Слугина (11), что возделывание сои и зерновых мало влияет на содержание водопрочной структуры. При посеве многолетних трав оструктурирование почвы шло более интенсивно, чем в пропашном севообороте. Так, на запольном участке под травами второго года пользования по сидератам на глубоко обработанной почве водопрочных агрегатов было на 27% больше, чем в пропашном севообороте (57,5 и 30,5%), под травами по чистому пару разница в содержании их составила до 7,2% (43,3 и 36,1%). Однако уже через 1—2 года после распашки трав этого различия не обнаруживается. Это приводит к выводу, что в Приамурье обычными агротехническими приемами трудно добиться постоянно высокого содержания агрономически ценной структуры.

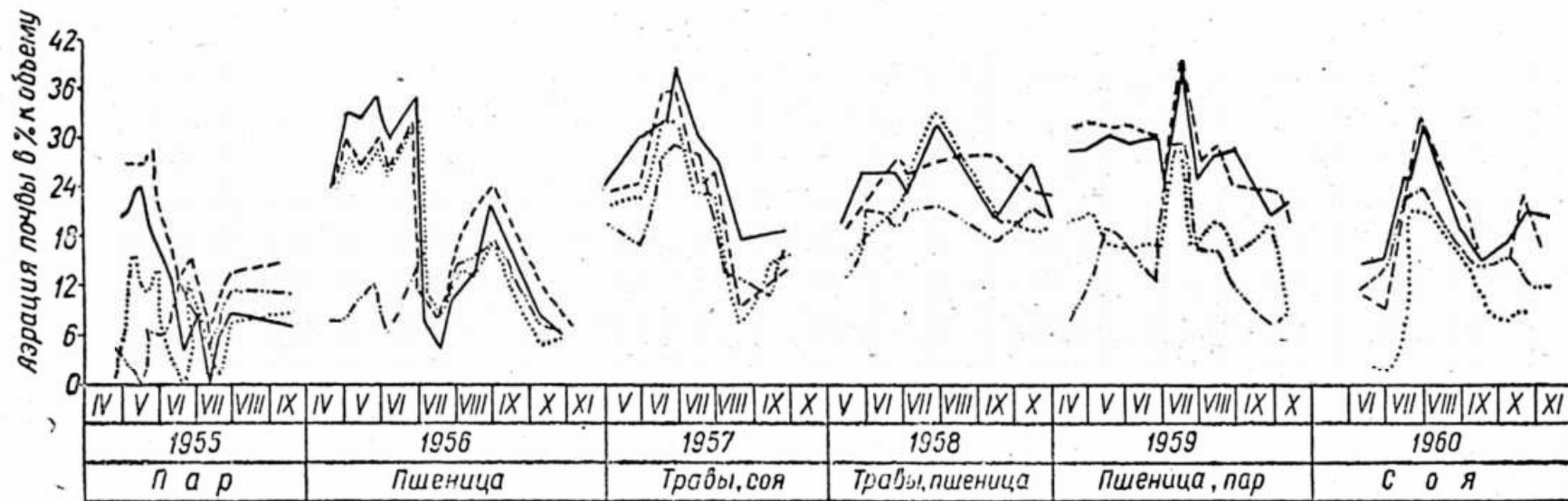
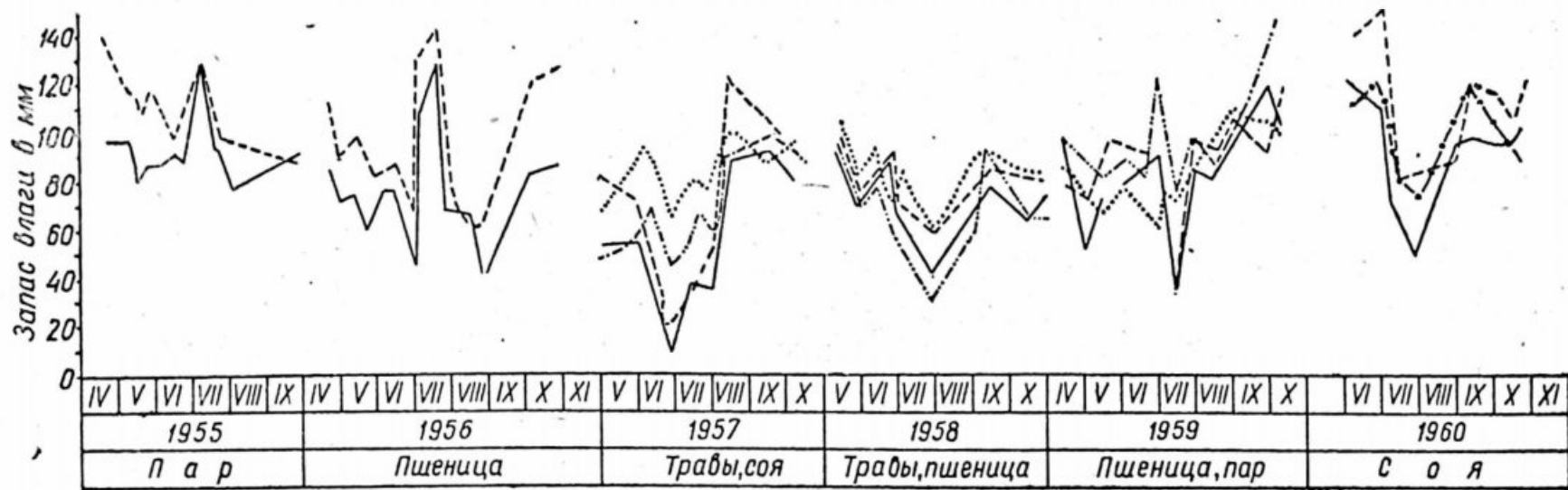
**Водопроницаемость.** Разрыхление подпахотных слоев способствовало увеличению водопроницаемости почвы. В первый год после глубокой обработки плугами с почвоуглубительными лапами на глубину 20+15 см водопроницаемость достигала в первый час 847 мм, после безотвального рыхления на 35 см — 861 мм, а после обычной вспашки на глубину 20 см — 609. Разница в пользу глубокой обработки составляла около 40%. Отклонение в скорости фильтрации между приемами углубления было незначительным. Характер скорости просачивания воды в 1963 году можно проследить по рис. 3.

Процесс впитывания воды в почву имел определенную закономерность. В варианте с обычной обработкой вода вначале быстро впитывалась, затем скорость впитывания замедлялась, а с момента насыщения почвы водой она приобрела устойчивый характер.

На глубоко обработанной почве скорость фильтрации была большей в течение всего периода наблюдений и носила более равномерный и устойчивый характер.

Положительное действие глубокой обработки почвы на впитывание воды сохранялось дольше, чем действие ее на другие свойства почвы. Так, в 1960 году на участке, где за 5 лет до того была проведена вспашка плугами с почвоуглубительными лапами, в первый час просочилось 66,7 мм воды, после безотвального рыхления — 160, а на делянках с обычной глубиной обработки — только 28,3 мм.

**Водно-воздушный режим почвы.** Периодическое разрыхление подпахотного горизонта на глубину до 30—35 см значительно



увеличило общую скважность и водовместимость почвы обрабатываемого слоя. Полевая влагоемкость изменялась незначительно.

В 1956 году была определена полевая влагоемкость почвы через 10 дней после глубокой обработки. В варианте с обычной вспашкой влагоемкость пахотного слоя (0—20 см) составила 63 мм, при глубоком рыхлении — 67,9. В разрыхленном слое (20—30 см) влажность увеличилась на 6,2%, а содержание влаги было таким же, как в нерыхленном слое — 34,3 мм. В слое 0—50 см полевая влагоемкость в обоих вариантах составляла 164—165 мм. Это можно объяснить тем, что при разрыхлении уплотненного слоя увеличивается размер пор, уменьшается длина капилляров, а в крупных порах вода не удерживается; она постепенно просачивается вниз или стекает по склонам.

По-видимому, одним только рыхлением, без обогащения почвы органическим веществом, нельзя резко изменить полевую влагоемкость. В глубоко взрыхленной почве несколько уменьшилось содержание недоступной для растений воды.

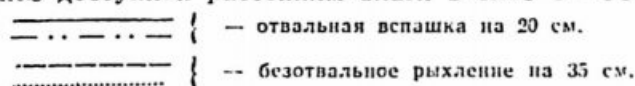
Изучение водного режима почвы в травопольном и пропашном севооборотах по двум вариантам обработки мы проводили в течение 6 лет и по трем — в течение 3 лет. Полученные данные показывают закономерную зависимость увеличения содержания влаги в слое 0—50 см глубоко обработанной почвы. Запас доступной для растений влаги в большинстве сроков наблюдений был выше, чем при вспашке, на 20 см. Более благоприятным был и воздушный режим. Результаты наблюдений показаны на рис. 3. В глубоко обработанной почве большее содержание влаги сочетается с лучшим воздушным режимом.

Интересно проследить за содержанием воды в почве при ежегодной ее обработке и на участках под многолетними травами. В 1956 году под пшеницу на части делянок подсеяли многолетние травы. Варианты без трав осенью вспахали на зябь. Весной 1957 года поверхность поля под стерней была более сырой, чем на зяби. В апреле—мае установилась сухая погода с сильными ветрами. Это привело к значительным потерям воды, особенно на непаханных участках. Если 3 мая 1957 года содержание доступной воды в слое 0—20 см под стерней было 27,4 мм, а по зяби — 22 мм, то 31 мая на пашне было 31,9 мм, а под травами — 16,5 мм. Таким образом, еще до начала вегетации растений пахотный слой потерял воды на 50% больше, чем зябь. В мае—июне многолетние травы расходуют воды значительно больше, чем зерновые и соя. Так, 1 июня под травами на обычно обработанной почве в слое 0—50 см было доступной воды 9,4 мм, на глубоко взрыхленной — 15 мм, а под соей, посеянной по зяби, — соответственно, 42,6 и 69,4 мм.

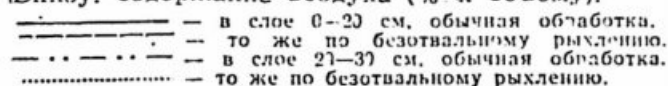
Приводим результаты наблюдений 1963 года за влажностью почвы при осеннем и весеннем глубоком безотвальном рыхлении под сою (запас общей влаги в мм):

Рис. 3. Содержание воды и воздуха в почве по годам. Углубление проведено в паре в 1955 году и позднею осенью 1958 года.

Вверху: запас доступной растениям влаги в слое 0—50 см (% к объему).



Внизу: содержание воздуха (% к объему).



Слой почвы (см)	15 мая (посев)	30 мая (всходы)	6 июля (цвет.)	13 июля (цвет.)	Полев. влагоемк.
<i>Осеннее рыхление 18/Х-62 г.</i>					
0—20	73	72,8	67,8	52,9	74,9
0—50	173,7	179	166,9	151,6	176,1
0—100	—	—	330,5	335,8	337,3
<i>Весеннее рыхление 9/У-63 г.</i>					
0—20	72,4	52,8	61,2	58,5	71,6
0—50	179,1	133,3	148,8	152,8	164,5
0—100	—	—	323,	338,4	343,7

Из этих данных видно, что запас воды 15 мая в обоих вариантах был в пределах полевой влагоемкости. Относительная влажность подпахотных горизонтов (30—50 см) составляла 110—120%. К концу мая содержание воды по весеннему рыхлению заметно уменьшилось. Однако в дальнейшем, при выпадении осадков, влажность почвы выравнялась, и различий по вариантам не наблюдалось.

Заметное увеличение содержания воды в глубоко обработанной почве наблюдалось в течение 4 лет. Так, в 1955 году, в первый год после рыхления, содержание доступной воды в среднем за вегетационный период в слое 0—50 см было на 18,2 мм больше, чем при обычной обработке. На второй год (пшеница) — на 19 мм, на третий год (соя) — на 17 мм и на четвертый (пшеница) — на 16 мм.

Влияние глубокой вспашки на пищевой режим. По данным исследований отдела агрохимии и почвоведения опытной станции (9), содержание аммония в почве незначительно и довольно постоянно в течение всего теплого периода года. Поэтому определение наличия нитратов в почве позволяет до некоторой степени судить об обеспеченности растений одним из основных элементов питания — азотом.

В период паровой обработки почвы процесс нитрификации был несколько интенсивнее в вариантах с глубокой обработкой, особенно в разрыхленных подпахотных слоях. Заметно увеличивалось и содержание нитратов. Данные анализов приведены в табл. 2.

Таблица 2

Влияние приемов обработки на содержание нитратов (занятый пар, 1959 год, в мг/кг абсолютно сухой почвы)

Варианты углубл. в сентябре 1958 г.	20 мая		16 июля	
	0—20 см	20—40 см	0—20 см	20—40 см
Еспашка на 20 см	37,7	8,15	27,6	0
Вспашка на 20+15 см	23,4	17	55,4	23,3
Безотвальное рыхление на 35 см	62,5	25,8	67,5	26,9

Изучение последствий приемов углубления показало, что подготовка почвы под вторую культуру после углубления должна заключаться в осенней отвальной вспашке. Весеннее лущение стерни дисковыми лущильниками вместо вспашки, даже на глубину 10—12 см, приводит к снижению урожая.

Осенняя вспашка на зябь способствовала более быстрому подсыханию и прогреванию почвы весной, а следовательно и оживлению биологической деятельности микроорганизмов, чем по стерне. Посевы по зяби были также лучше обеспечены нитратами. Получая недостаточное азотное питание, растение развивалось слабее. При равных условиях возделывания культур урожай по стерне был меньший, чем по зяби.

Влияние глубокой вспашки на сорняки. В наших условиях наилучшие результаты в борьбе с сорняками получены при сочетании отвальной вспашки пара или зяби и глубокого безотвального рыхления в период осенней перепашки. Так, перед уборкой урожая в 1956 году по пару с безотвальной перепашкой сорняков было 10,8 на 1 кв. м, а после отвальной перепашки — 27,3; в 1957 году, соответственно, — 25,6 и 49,8.

Изучение приемов борьбы с пыреем ползучим также показало, что наилучшие результаты дает сочетание отвальной вспашки зяби с осенним или всенним безотвальным рыхлением и последующей культивацией. Это подтверждается данными табл. 3.

Таблица 3

Количество стеблей пырея ползучего в посевах сои  
(в шт. на 1 кв. м, 1959 год)

Варианты предпосевной обработки	До обработки	Через 1,5 месяца	
		после культивации	без культивации
Отвальная перепашка	29	9,3	22
Безотвальное рыхление	29	7,5	34
Дискование	29	37	51

Обработка поля пружинными культиваторами без предварительного рыхления уплотнившегося слоя была малоэффективной. На плотной почве лапки идут на глубину не более 5—6 см, разрывают, но не вычесывают корневища сорняков.

Влияние глубокой вспашки на урожай. Опыты показывают хорошую эффективность приемов углубления на урожай парозанимающей культуры как при осенней, так и при весенней вспашке. Вот данные об урожае сена соево-овсяной смеси в занятом пару (в ц/га, 1960 год) при углублении:

	Осенью 1959 г.	Весной 1960 г.
Вспашка на 20 см	35,6	—
Вспашка на 20+15 см	43,8	30,3
Безотвальное рыхление на 35 см	41,6	32,6

В 1963 году проводился опыт по сравнительной оценке осеннего и весеннего безотвального рыхления зяби на урожай сои. Приводим данные опыта (урожай сои в ц/га):

	Урожай	Прибавка
Время рыхления зяби 18 октября 1962 г.	16,4	—
9 мая 1963 г.	17,6	+1,2

Математическая обработка не подтвердила достоверность прибавки урожая в 1,2 ц/га. Приводим данные о влиянии глубины и способа обработки на урожай пшеницы (в ц/га):

	1955 г. госфонд	1956 г. отдел	1957 г. отдел	Средн. по опытам	Средн. по контролю
Вспашка на 20 см	10,9±1,1	17,2±1	14,5±1	14,2	14,2
Вспашка 20+15 см	15,7±0,5	19,7±0,3	17,5±0,4	17	14,2
Безотв. рыхл. на 35 см	17,7±0,9	—	18,3±0,9	17,6	13,2

Таким образом, средняя прибавка урожая за 3 года составила 2,8—4,4 ц/га. Математическая обработка подтвердила достоверность увеличения урожая по всем приемам углубления. Зерна собрано несколько больше после безотвального рыхления.

В эти же годы проведен ряд опытов по выяснению влияния приемов углубления на урожай зерна кукурузы, сои и других культур. Так, в опыте 1959 года урожай сухого зерна кукурузы сорта Воронежская 76 по безотвальному рыхлению на глубину 30—35 см составил 23,4 ц/га, по вспашке на глубину 20+15 см углубления — 21,1 ц/га и обычной вспашке на глубину 20 см — 19 ц/га.

Положительное действие глубокой обработки почвы на урожай культур (в ц/га) в обоих севооборотах отмечено в течение 4 лет.

В пропашном севообороте:

Обработка пара в 1955 г.	1956 г. (пшеница)	1957 г. (соя)	1958 г. (пшеница)	1959 г. (сено, соя+ овес)	1960 г. (соя)	Общ. урож. (в корм. ед.)
Вспашка на 20— 22 см	17,2	9,1	10	12,1	8,1	6190
Вспашка на 20+ 15 см	19,5	9,2	12,4	13,8	10	7105
Безотвальное рыхление на 35 см	21	9,3	12	14,4	11,1	7432

Следовательно, за 4 года дополнительно получено по варианту вспашки с почвоуглублением 915 кормовых единиц продукции, а после безотвального рыхления — 1242.

В травопольном севообороте:

Обработка пара в 1955 г.	1956 г. (пшеница)	1957 г. (сено)	1958 г. (сено)	1959 г. (пшеница)	1960 г. (соя)	Общ. урож. (корм. ед.)
Вспашка на 20 см	17,2	27,5	22,5	11,9	12,6	7725
Вспашка на 20+ 15 см	19,5	38,3	34,8	15,5	12,1	9470
Безотвальное рыхление на 35 см	21	40,1	41,3	14,3	13,2	10065

Таблица 4

Окупаемость приемов углубления почвы (урожай пшеницы — средний по трем опытам, 1955—1957 гг.)

Варианты	Урожай (ц га)	Прибавка ср. зн. годы (ц/га)	Стоим. прибавки (руб.)	Прямые затраты				В т. ч. дсп. затр. на рыхл. (руб.)	Чистый доход (руб.)
				горючего (кг)		средств (руб.)			
				на 1 га	на 1 ц	на 1 га	на 1 ц		
Вспашка на 20 см	14,2	—	—	83,5	5,9	22,2	1,59	—	—
Вспашка 20+15 см	17	2,8	23,8	112,1	6,6	27,5	1,62	5,4	18,4
Безотв. рыхл. на 35 см	17,6	4,4	37,4	105,7	6	29,2	1,66	7	30,4

Таблица 5

Экономическая эффективность культур в севообороте при различном чередовании культур

Обработка пара в 1956 году	Урожай (ц га)		Стоим. прибавки (руб./га)	Доп. затр. на рыхл.	Чистый доход за 2 года (руб./га)
	1957 г.	1958 г.			
	<i>Соя</i>	<i>Пшеница</i>			
Вспашка на 20 см	10,9	12,2			
Рыхление на 35 см	13,6	14,9	93,5	10,2	83,3
	<i>Пшеница</i>	<i>Соя</i>			
Вспашка на 20 см	9,0	13,4	—	—	—
Рыхление на 35 см	12	14,4	51,5	9,7	41,8

Таким образом, в травопольном севообороте разница была более выраженной, чем в пропашном. Прибавка урожая в варианте вспашки с почвоуглубительными лапами составила 1745 кормовых единиц, при безотвальном рыхлении — 2340.

Влияние глубокой вспашки на урожай сои. В полевых опытах мы проверяли эффективность различных приемов предпосевной обработки почвы. Прибавка урожая от безотвального рыхления в разные годы была неодинаковой. Приводим данные опытов (урожай сои в ц/га):

	1958 г.	1959 г.	1960 г.	Средний
Перепахка на 18 см	12,3	13,1	10,1	11,8
Дискование на 8—10 см	13,4	13	12,2	12,9
Безотвальное рыхление на 18 см	15,4	14,7	14,7	14,9

Безотвальное рыхление как прием предпосевной обработки почвы иногда применяют на всех полях, независимо от почвенной разности и погодных условий весны.

Рыхление пахотного слоя мы проводили на лугово-черноземовидных почвах. На других разностях почв, особенно на дерновоподзолистых с мелким гумусовым слоем, глубокая обработка имеет свои особенности. Поэтому шаблонное применение этих приемов в других почвенно-климатических условиях может не дать ожидаемого эффекта.

Экономическая эффективность глубокой вспашки. Дополнительные затраты средств на проведение глубокой обработки почвы окупаются прибавками урожая в первый год (табл. 4).

В опытах 1955 года последствие приемов глубокой обработки продолжалось в течение 4 лет. Прибыль за все годы последствия глубокой обработки почвы в пропашном севообороте после вспашки с почвоуглубительными лапами составила 86,8 руб га, а после безотвального рыхления — 122,2 руб/га. В травопольном севообороте, соответственно, — 103,1 и 130,2 руб га. При исчислении дохода стоимость 1 ц зерна пшеницы принималась за 8,5 руб., сои — 26 руб. и сена — 3 руб.

Одновременно мы изучали экономическую эффективность приемов углубления при различном сочетании культур в севообороте, данные приведены в табл. 5. Данные табл. 5 показывают, что наиболее рационально углубление пахотного слоя под сою.

## ВЫВОДЫ

1. Увеличение обрабатываемого слоя лугово-черноземовидных почв Зейско-Буреинской равнины с 20 см до 35 см дает устойчивое повышение урожая сельскохозяйственных культур. В занятом пару урожай сена после безотвального рыхления на глубину 35 см был 16,9%, а после вспашки плугом на 20 см с почвоуглубителями до 35 см — на 23% больше, чем при обработке на глубину до 20 см. Урожай сои в среднем по безотвальному рыхлению (на 35 см) повышается на 37%, по вспашке плугом с почвоуглубителями (на 20+15 см) — на 23,4%. Урожай пшеницы, соответственно, — на 33,3% и 19,7%.

2. На лугово-черноземовидных почвах углубление пахотного слоя можно проводить как плугом с почвоуглубительными лапами, так и плугами без отвалов конструкции Т. С. Мальцева.

3. Обработка на глубину 30—35 см должна повторяться через 3—4

года. Эту работу можно выполнять в системе паровой, зяблевой и предпосевной подготовки почвы.

4. Вспашку плугами с почвоуглубительными лапами рациональнее проводить при основной обработке почвы, то есть при вспашке пара или зяби, безотвальное рыхление после зяблевой вспашки — осенью, вместо перепашки, или весной — при подготовке почвы под сою и кукурузу.

5. Весной предпосевная обработка зяби под пропашные культуры зависит от влажности, уплотненности и засоренности почвы. На рыхлых участках достаточно 2—3-кратной культивации или дискования. Сильно уплотнившиеся почвы необходимо разрыхлить плугами без отвалов на глубину 20—25 см. Эта работа проводится при физической спелости почвы, за несколько дней до посева с одновременным боронованием и последующим прикатыванием поля. На засоренных участках после рыхления обязательна обработка пружинными культиваторами. Отвальную перепашку можно допускать только на сырых и сильно засоренных полях.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А. М. Аллатьев. Влагооборот культурных растений. М., Гидрометеоиздат, 1954.

2. В. В. Голубев. Обработка почвы в Амурской области. «Земледелие», 1957, № 9.

3. В. В. Голубев. Безотвальная обработка почвы в условиях Амурской области. «Сельское хозяйство Сибири и Дальнего Востока», 1958, № 4.

4. Н. А. Качинский. О структуре почвы, некоторых ее водных свойствах и дифференциальной порозности. «Почвоведение», 1947, № 6.

5. Н. А. Качинский. Агромелиоративная характеристика основных почвенных типов южной части Зейско-Бурейского междуречья и система мероприятий по окультуриванию почв. В кн. «Почвенная и агрономическая характеристика южной части Зейско-Бурейского междуречья», Благовещенск, Амурское книжное издательство, 1959.

6. С. А. Колядо. О структуре и оструктуривании почвы. «Тр. Томского ГУ», т. 130, Томск, 1954.

7. Ю. А. Ливеровский и Л. П. Фруцова. Почвы Зейско-Бурейской равнины и проблема их генезиса. «Почвоведение», 1956, № 5.

8. Т. С. Мальцев. Вопросы земледелия. М., Сельхозгиз, 1955.

9. Отчеты Амурской сельскохозяйственной опытной станции за 1927, 1930, 1931, 1940 и 1954—1963 гг. (рукописи).

10. Н. Д. Пустовойтов. Физические свойства некоторых почв юго-западной части Зейско-Бурейской низменности и их гидрологические особенности. В кн. «Почвенная и агрономическая характеристика южной части Зейско-Бурейского междуречья». Благовещенск, Амурское книжное издательство, 1959.

11. П. Т. Слугин. К вопросу о восстановлении структуры почвы южной части ДВК, «Вестник ДВ филиала АН СССР», № 24, Владивосток, 1937.

12. Э. И. Шконде. Агрохимическая характеристика почв Зейско-Бурейской низменности. В кн. «Почвенная и агрономическая характеристика южной части Зейско-Бурейского междуречья». Благовещенск, Амурское книжное издательство, 1959.