

А.Э. АВЛИЯКУЛОВ

ОРОШЕНИЕ
КУЛЬТУР
ХЛОПКОВОГО
СЕВООБОРОТА

ТАШКЕНТ — МЕХНАТ — 1988

УДК 631.67+633.511:631.67

ББК 42.16

А 20

Рецензент — кандидат технических наук Б. Ф. Камбаров

А $\frac{3803030104-66}{М 359(04)-88}$ 40—88

ISBN 5—8244—0073—3

© Издательство «Мехнат», 1988

ПРЕДИСЛОВИЕ

В последние годы экспериментальные методы изучения мелиорации почв и орошения культур хлопкового комплекса стали чрезвычайно разнообразными. Нет необходимости объяснять, насколько это важно для Узбекистана — основного поставщика хлопкового сырья для нужд промышленности.

Интенсификация хлопководства, перевод его на современную агротехническую и экономическую основу предъявляют более высокие требования к специалистам на местах. В практических делах и создании ответственной, творческой, инициативной атмосферы для подъема хлопководства важная роль принадлежит науке.

В этом плане представляемая книга «Орошение культур хлопкового севооборота» А. Э. Авлиякулова, в течение полутора десятков лет занимавшегося с коллективом работников отдела «Мелиорации и орошения» Сурхандарьинской опытной станции хлопководства СоюзНИХИ широким кругом вопросов гидромодульного районирования и орошения посевов тонковолокнистых сортов хлопчатника в зоне Сурхан-Шерабадской долины, заслуживает пристального внимания и изучения. Это справедливо еще и потому, что до сих пор недостаточно полно освещено в научной литературе влияние природных особенностей отдельных участков орошаемой территории на режим орошения культур хлопкового севооборота.

Многолетние полевые исследования позволили автору внести ясность в установление оптимального предела влажности почв, показателя, во многом определяющего рост, развитие, плодоношение и урожай хлопчатника, люцерны и кукурузы.

Большая работа авторского коллектива по созданию новых селекционных сортов Термез 7, Термез 14, Термез 16 и др., приспособленных к жестким условиям произрастания, с одновременной разработкой схем

полива, используемых в период вегетации, даст экономический эффект, который позволит колхозам и совхозам данной зоны выйти на новые рубежи в период перехода на новые формы хозяйствования — хозрасчет.

Настало время, когда руководители хозяйств любого ранга поняли, что внедрение севооборотов — веление времени. Главное назначение севооборота — поддержание высокой производительной способности почвы и ее оздоровление. Известно, что при длительном возделывании культуры на одном и том же месте почва утрачивает плодородие, ухудшается ее мелиоративное состояние, появляются болезни и т. д. Соблюдение разработанных автором схем чередования культур хлопкового севооборота, агрономические рекомендации по возделыванию новых сортов, включая поливы, использование удобрений и др. будут способствовать повышению урожайности тонковолокнистых сортов хлопчатника.

Результаты, приведенные в книге, в большинстве носят оригинальный характер. Автор не ставил цели охватить все возможные формы орошения культур хлопкового севооборота. Его рекомендации справедливы и найдут применение лишь в аридной зоне Сурхан-Шерабадской долины, однако методы его исследования могут быть использованы и в других зонах хлопкосеяния.

Доктор сельскохозяйственных наук,
профессор *Н. Ф. Беспалов*

ВВЕДЕНИЕ

Коммунистическая партия придает исключительно большое значение повышению устойчивости сельскохозяйственного производства как важнейшему условию планомерного развития всего народного хозяйства. В достижении этой цели решающая роль принадлежит мелиорации — мощному средству интенсификации и повышения продуктивности земледелия.

Сельскохозяйственное производство является одним из наиболее крупных потребителей воды. Более половины водных ресурсов, ежегодно расходуемых в стране, приходится на орошаемое земледелие. Этим объясняется и то внимание, которое уделяется рациональному и экономному использованию воды в данной отрасли народного хозяйства.

Хлопок — бесценное достояние государства. Нет ни одной отрасли народного хозяйства, в которой не использовались бы в той или иной мере материалы и изделия из хлопка. По своему значению в экономике страны он стоит в одном ряду с металлом, топливом и хлебом.

Октябрьский (1984 г.) Пленум ЦК КПСС определил задачи мелиораторов Узбекистана, наметив довести площади орошаемых земель к 2000 году до 5—5,5 млн. га, выполнить работы по мелиорации земель на площади 450 тыс. га и др.

Для удовлетворения потребности промышленности в волокне тонковолокнистого хлопчатника необходимо ежегодно производить не менее 1,1—1,2 млн. т. хлопка-сырца, или 14% всего производства хлопка в стране.

Исходя из общей потребности отечественной промышленности в тонковолокнистом хлопчатнике, удельный вес каждого типа волокна должен быть следующим: I—4, II—5,5, III—4,5%. Именно на это нацеливают решения XXVII съезда КПСС, в которых предусматривается дальнейший рост производства, улучшение каче-

ства волокна и расширение площадей под наиболее ценными тонковолокнистыми сортами хлопчатника.

Большой размах в республике получили ирригационно-мелиоративные работы, особенно по освоению пустующих массивов Голодной, Джизакской, Сурхан-Шерабадской, Каршинской степей, целинных земель Каракалпакии. За последние двадцать лет в развитие водного хозяйства вложено около 21 млрд. руб. Площадь орошаемых земель увеличилась в 1,4 раза и достигла 3,7 млн. га. Создано более 200 оросительных систем высокого инженерного уровня, в основном завершено многолетнее регулирование стока реки Сырдарьи и сезонное — Амударьи.

Крупнейшим объектом нового орошения в республике является Сурхан-Шерабадская долина. За годы Советской власти она превратилась в основную базу Узбекистана и страны в целом по возделыванию сортов тонковолокнистого хлопчатника. В 1986 г. здесь произведено 452 тыс. т тонковолокнистого хлопка, или 77—80% республиканского и свыше 37—40% союзного сбора.

В перспективе в Сурхан-Шерабадской долине орошаемая площадь увеличится до 400 тыс. га, из них до 200 тыс. га будет отведено под посевы тонковолокнистого хлопчатника. Производство хлопка должно увеличиться до 1 млн. т, из них тонковолокнистых сортов до 600 тыс. т. В связи с этим возрастет и водопотребление в два с лишним раза.

Научное обоснование орошения сельскохозяйственных культур в условиях Сурхан-Шерабадской долины, где почвы подвержены засолению, имеет агротехническое и мелиоративное значение. С одной стороны, должен быть создан в почве оптимальный водно-воздушный режим для нормального роста и развития растений и получения высокого урожая возделываемых культур, с другой — это явится составной частью мероприятий по предотвращению засоления почв на новоосваиваемых целинных землях, их рассолению и опреснению грунтовых вод.

Широкий размах ирригационных работ по освоению целинных земель в зоне пустынь Сурхан-Шерабадской долины в последние годы сопровождался углубленными исследованиями природных условий и их влияния на процессы почвообразования. Вместе с тем проведены

многочисленные исследования по установлению нижнего предела оптимальной влажности почвы перед поливами, оптимального размера и режима орошения основных культур хлопкового севооборота в зависимости от литолого-геоморфологических, гидрогеологических и почвенно-мелиоративных условий, а также от способа распределения воды в бороздах.

Почвы Сурхан-Шерабадской долины, несмотря на кажущуюся однородность, характеризуются значительным разнообразием как в генетическом, так и в литологическом отношении. Конкретное влияние природных особенностей отдельных участков орошаемой территории на размер и режим орошения сельскохозяйственных культур не нашло должного освещения в научной литературе.

Недостаточно изучались теоретические проблемы орошения, связанные с водным режимом почв и растений, роль грунтовых вод в снабжении возделываемых культур влагой в зависимости от уровня их залегания и степени минерализации, а также сложения и строения почвогрунта над грунтовыми водами. Вполне понятно, что без изучения водно-физических и других свойств почвы невозможно теоретически обосновать оптимальный размер и режим орошения, обеспечивающих получение высоких урожаев при рациональном использовании оросительной воды, запасы которой не-беспределельны.

В дальнейшем росте урожайности культур хлопкового севооборота в условиях ограниченных водных ресурсов важное значение приобретает разработка гидромодульного районирования земель и оптимальных режимов орошения. Возникла необходимость в гарантированном водообеспечении земель. Эта задача является насущной сегодня, она будет главной в будущем.

Принятое ранее гидромодульное районирование территории Сурхан-Шерабадской долины теперь нуждается в уточнении и дополнении, так как за прошедшие годы эксплуатации этих земель произошли значительные изменения почв данной территории.

В работе дано теоретическое обобщение многолетних исследований по разработке размеров и режимов орошения основных культур хлопкового комплекса применительно к условиям Сурхан-Шерабадской долины, изложены принципы и осуществление гидромодульного

районирования орошаемой территории с использованием данных многочисленных публикаций, а также учетов и наблюдений, проведенных Управлением мелиорации, водопользования и водного хозяйства Сурхандарьинской области. Экспериментальные исследования проведены на Сурхандарьинской опытной станции им. М. С. Истомина СоюзНИХИ и на кафедре сельхозмелиорации ТашСХИ. Автором настоящей работы проведены многолетние (1970—1985 гг.) исследования по данной теме, в которых на разных этапах сезона полевых работ участвовали соискатели под его руководством и сотрудники отдела «Мелиорации и орошения»: по разделу «Средне- и тонковолокнистый хлопчатник» — Н. Авлиякулов, Х. Абдурахманов, А. Ядгаров; по разделу «Кукуруза» — А. Янгибаев; по разделу «Люцерна» — Х. Эштемиров.

Результаты по изучению режимов орошения культур хлопкового севооборота на землях с близким и глубоким залеганием грунтовых вод позволили автору внести поправку на величину участия грунтовых вод в суммарном испарении, установленную в лизиметрических исследованиях.

Значение влаги в жизни растений

Вода необходима растениям в течение всей вегетации, начиная с прорастания семян и до созревания урожая. Значение воды заключается в ее способности растворять и делать подвижными различные соединения в растении, без чего невозможна его жизнедеятельность. Все жизненные процессы, происходящие в растительном организме, могут нормально протекать только при условии достаточного насыщения клеток водой.

В процессе жизнедеятельности растения тратят на транспирацию огромное количество воды. Всю воду они берут только из почвы при помощи корневой системы. Наиболее важным показателем условий водоснабжения растений являются данные о наличии влаги в почве и ее состоянии.

Наличием и состоянием влаги обуславливается также сцепление почвенных частиц друг с другом, а следовательно, и физико-механические свойства почвы, определяющие качество и производительность работы почвообрабатывающих машин и орудий.

Почвенная влага в силу своего взаимодействия с почвой по физическим свойствам неоднородна. Часть воды, удерживаемая твердыми частицами почвы, связана с ними. Такую воду называют «связанной», и ее можно считать практически неподвижной. Другая часть воды удерживается в почве вследствие поверхностного натяжения воды в капиллярах. Ее называют «капиллярной». Она легкодоступна растениям. Часть воды находится в почве в свободном состоянии. Эта влага легкоподвижна и быстро просачивается через почвенную толщу. Такая вода названа «гравитационной», она легкодоступна растениям, временами избыточна (С. А. Вериге, Л. А. Разумовой, 1955).

В поливном земледелии можно искусственно создавать любую влажность почвы. Вся сложность заключа-

ется в отыскании оптимальной влажности, которую необходимо поддерживать в период вегетации растений для их наилучшего развития.

Наибольший урожай культуры хлопкового севооборота — хлопчатник, люцерна и кукуруза — могут дать только при достаточном водоснабжении. При уменьшении влажности и увеличении водоудерживающей силы почв поступление воды в растения замедляется. Это ослабляет интенсивность физиологических процессов и снижает урожайность. Культуры хлопкового комплекса еще задолго до наступления влажности завядания угнетаются от недостатка воды, что обнаруживается по многим признакам.

Первые опыты по выявлению нижнего предела оптимальной влажности почвы для хлопчатника были проведены Р. Р. Шредером (1913) и Н. Студеновым (1913). Р. Р. Шредер установил, что нижним пределом оптимальной влажности для хлопчатника, выращиваемого в вегетационных сосудах, является 60% полной влагоемкости. Н. Студенов дифференцировал эту влажность: для легкого суглинка — 70 и тяжелого — 60%. Аналогичные опыты проводились также М. Перескоковым (1923), Г. С. Зайцевым (1929).

Однако выводы, сделанные на основании опытов в вегетационных сосудах, невозможно механически переносить на полевые условия, где, как известно, нельзя увлажнять почву до полной влагоемкости. Поэтому возникла необходимость постановки опытов по нахождению нижнего предела оптимальной влажности почвы для хлопчатника, люцерны, кукурузы для полевых условий. Это и было сделано А. Николаевым (1947, 1956), С. Рыжовым (1953, 1957), В. Еременко (1957), Н. Беспаловым (1959), М. Меднисом (1973), Х. Домуджановым (1983), А. Авлиякуловым (1975), А. Янгигаевым (1982), Н. Авлиякуловым (1984).

В аридной зоне, характеризующейся высокими температурами в период вегетации, тяжелыми, низководопроницаемыми почвами, и в дальнейшем сохранится преимущество за поверхностным способом полива. В настоящее время так орошается около 8 млн. га, поэтому работы по его совершенствованию должны получить дальнейшее развитие.

Хлопчатник — это тепло- и влаголюбивое растение. Оно в течение суток 10—15 раз обновляет содержание

воды в клетках. На создание единицы органического вещества ему требуется 500—600 единиц воды. Для урожая в 35—40 ц/га за вегетационный период расходуется 5—6 тыс. т воды. В этот период хлопчатник необходимо поливать 5—7 раз (А. Садыков, 1985).

Если срезать целый куст хлопчатника, то в зависимости от его возраста воды в нем будет от 62 до 77%. Чем старше растение, тем меньше в нем воды. Так, в момент появления бутонов воды в хлопчатнике 77, во время цветения 70 и при созревании 62—65%. Меньше всего воды в семенах — от 10 до 15%. Много воды в стеблях, но еще больше ее в листьях (М. Перескоков, 1927). Вода играет большую роль в поддержании необходимой температуры в теле растения летом. Вода испаряется с поверхности листа, благодаря чему растения и окружающий их воздух охлаждаются. Если бы этого не было, растение под палящими лучами солнца сильно нагрелось бы и погибло.

По ходу накопления органической массы растениями можно наиболее правильно установить необходимость полива. Но и этот признак оценки водоснабжения еще очень нуждается в доработке в зоне возделывания тонковолокнистого хлопчатника в комплексе культур хлопкового севооборота.

Задача заключается в том, чтобы отыскать нижний предел влажности почвы, до которого она может быть опущена перед поливами без снижения урожая. Это и будет нижняя граница оптимальной влажности почвы. Верхняя граница оптимальной влажности, до которой целесообразно увлажнять почву при поливах, определяется их влагоемкостью.

Установлено, что оптимальный уровень влажности основных типов орошаемых почв лежит в пределах 60—85% ППВ. При отклонении влажности в ту или иную сторону хлопчатник, люцерна и кукуруза страдают от недостатка или избытка влаги. Нижний предел доступной для культур хлопкового комплекса влаги в почве, по достижении которого появляются устойчивые признаки увядания растений, можно считать равным влажности разрыва капилляров (ВРК) или несколько выше влажности замедления роста (ВЗР).

Расход влаги возрастает с увеличением доступной воды в почве. Н. Беспалов, И. Киселева (1974) установили, что как общий расход воды, так и расход грун-

товых вод на единицу урожая хлопка-сырца уменьшается по мере снижения уровня грунтовых вод.

На нормальный рост и развитие хлопчатника сильно влияют степень засоления почвы и уровень залегания грунтовых вод. С повышением засоления почвы повышается концентрация почвенного раствора, в результате чего снижается доступность почвенной влаги. Поэтому Б. Федоров (1957), С. Гильдиев (1962), А. Нерозин и М. Азизов (1964), Т. Бекматов (1970), Н. Беспалов (1970) и др. на засоленных почвах рекомендуют поддерживать более высокую влажность почвы — 75—85% ППВ.

А. Рачинский (1964) для условий южного Хорезма, где земли засолены и грунтовые воды залегают на уровне 1—2 м, рекомендовал поливные нормы от 900 до 1300 м³/га, то есть намного больше дефицита корнеобитаемого слоя. Еще более повышенные нормы (до 1200—1600 м³/га) он считал возможными на хорошо окультуренных почвах (распаханная люцерна, удобряемые поля).

Для получения максимального урожая тонковолокнистого хлопчатника в Термезском районе при близком залегании грунтовых вод считают, что оросительная норма должна быть еще выше — 6400—6800 м³/га при схеме полива 1—4—1 (М. Меднис, Э. Чершанбиев, 1971).

В некоторых орошаемых районах вследствие нерациональных норм и режима полива, неудовлетворительного состояния оросительных систем в настоящее время безвозвратно расходуется воды в 3—7 раз больше, чем это необходимо для обеспечения высокого урожая (Г. Калинин, И. Шикломанов, 1974; Д. Коренистов, 1972; И. Шикломанов, 1973). Разработка научно обоснованных норм и режима полива, широкое внедрение в практику орошаемого земледелия дождевания, капельного орошения и др. позволит не только сократить безвозвратное водопотребление в дефицитных районах и повысить урожайность сельскохозяйственных культур, но и разрешит проблему предотвращения засоления орошаемых земель.

Агрофизическая характеристика почв

Изучение агрофизических свойств орошаемых почв необходимо как для агрономической оценки земель, так и для разработки наиболее эффективных приемов возделывания сельскохозяйственных культур.

Для установления дифференцированного режима орошения культур хлопкового севооборота решающее значение имеют такие свойства почвы, как механический и микроагрегатный ее состав. Он определяет плотность сложения почвы и водно-физические показатели: предельно-полевую влагоемкость, водопроницаемость, объемную массу, подток влаги из грунтовых вод, влажность завядания растений.

В л а г о е м к о с т ь — это способность почвы поглощать и удерживать воду. Чем она выше, тем больше влаги может запасти почва для растений. Величина полевой влагоемкости зависит от механического состава, содержания гумуса, структурного состояния почвы, от уровня грунтовых вод. Полная влагоемкость (ПВ) почвы наступает, когда все поры почвы заполняются водой. Наибольшее количество воды, прочно удерживаемое почвой, соответствует предельной полевой влагоемкости (ППВ) и выражается в % к ее абсолютно сухой массе.

В о д о п р о н и ц а е м о с т ь есть способность почвы впитывать и пропускать через себя воду. Хорошая водопроницаемость обеспечивает полное проникновение воды в почву, уменьшает стекание ее по поверхности и застой на поверхности почвы. Чем больше воды проникает в почву, тем большая часть влаги пойдет на удовлетворение потребностей растений. Чем выше водопроницаемость, тем лучше растения используют влагу, находящуюся в корнеобитаемом слое.

Для определения размера и режима орошения не менее важно знать солевой состав почвы. От всех этих показателей зависит программа орошения.

До начала опытов на каждом участке были заложены почвенные разрезы и проведено их морфологическое описание на глубину до уровня грунтовых вод, а также описаны основные водно-физические свойства почвы.

В совхозе им. А. Набиева Гагаринского района (февраль 1970 г.) при описании опытного разреза оказалось, что почвы верхнего горизонта (0—30 см) бедны органическими остатками, уплотненные, суглинистые. Горизонты, расположенные ниже (30—150), бесструктурные, уплотненные, в них встречаются карбонаты закиси железа и корневые остатки. Во всех горизонтах преобладала фракция крупной пыли (0,5—0,01 мм). По

содержанию физической глины (фракция с частицами $<0,01$ мм) метровый слой почвы был тяжело-средне-суглинистый. Сравнительно малая объемная масса почвы обусловлена недавним освоением ее под орошаемые культуры.

Водопроницаемость почвы на опытном участке была очень низкой— $513 \text{ м}^3/\text{га}$ за 6 часов наблюдений. В конце вегетации при обычных и увеличенных поливных нормах она заметно снижалась в результате уплотнения почвы от вегетационных поливов и междурядных обработок.

На опытных участках совхоза им. У. Юсупова Шерабадского района (1974 г.) исследования начались с первого года освоения целинных земель после капитальной планировки. На I участке в горизонте 0—144 см преобладали легкие суглинки, а ниже этого слоя лежал песок с глиной и редко глина с супесью. Содержание физической глины в легкосуглинистом слое колебалось от 20,7 до 30,4, а в супеси — от 10,9 до 16,7%.

На II опытном участке механический состав почвогрунта был значительно тяжелее, чем на первом. Содержание частиц физической глины в горизонте 0—137 см колебалось от 44,2 до 56,2%. Глубже этого горизонта механический состав почв становился легче.

Почвы в исходном состоянии были сильно уплотнены. На I участке в слое 0—30 см. объемная масса составила 1,6, а в слое 50—100 см—1,2 и в слое 100—200 см—1,59 г/см³, на II в указанных слоях ее величина соответственно равнялась 1,66; 1,65 и 1,61 г/см³.

Сильная уплотненность — признак такырных почв. (Н. Зими́на, 1957; Н. Минашина, 1974; М. Умаров, 1974; У. Норкулов, 1982; А. Алиякулов, 1976; А. Янгибаев, 1982; Н. Авлиякулов, 1985; Х. Абдурахманов, 1982). Следует учесть, что сильному уплотнению почв способствовала также капитальная планировка, проведенная весной 1974 г. по сырой почве.

Под влиянием четырехлетнего орошения и возделывания хлопчатника объемная масса пахотного слоя снизилась на обеих почвенных разностях на 1,30—1,37 г/см³, а подпахотного горизонта увеличилась соответственно на 0,04 и 0,05 г/см³.

В начале освоения целины водопроницаемость на I участке составляла 0,11 мм/мин, на II—0,09 мм/мин. После четырехлетнего орошения под влиянием обрабо-

ток она увеличилась соответственно до 0,17 и 0,14 мм/мин.

Изучение некоторых водно-физических свойств почвы в совхозе «Янгиабад» Гагаринского района, где на опытных участках орошение хлопчатника велось минерализованными водами, показало, что механический состав почв здесь значительно различается.

Пахотный слой почвы (0—34 см) представлен в совхозе «Янгиабад» легким суглинком с содержанием частиц физической глины 21,0%. Нижние горизонты (до 210 см) заняты песком, супесью и легким суглинком, еще глубже (210—240 см) залегает слой глины шоколадного цвета.

Почвы опытного участка колхоза «Намуна» Термезского района относятся к тяжелым суглинкам.

Верхний метровый слой — это однородный тяжелый суглинок, в слое 100—160 см залегают средние и тяжелые суглинки, а в слое 160—200 см — супесь и легкий суглинок.

Почвогрунт на колхозном опытном участке более плотный, чем на совхозном, что, видимо, связано с более тяжелым механическим составом почв.

Показатели объемной и удельной массы почвы обуславливают величину общей скважности. Предельно-полевая влагоемкость почвы в слое 0—100 см на легкосуглинистой разности составляет 21,0% и тяжелосуглинистой — 24,8% к массе. Величина ее зависит главным образом от механического состава и уровня залегания грунтовых вод.

Водопроницаемость почвы зависит также от минерализации поливной воды. Так, если при орошении земель совхоза «Янгиабад» водой со средней минерализацией 0,76 г/л в начале вегетации 1974 г., то есть перед закладкой опыта, водопроницаемость за 6 часов достигала 72,4—73,8 мм/мин, то там, где использовали дренажную воду с минерализацией 6 г/л по плотному остатку, водопроницаемость резко упала и составила 24,4—26,5 мм/мин. В опыте на тяжелосуглинистых почвах колхоза «Намуна» проницаемость в начале вегетации, весной 1977 г., равнялась 16,2—16,5 мм/мин, а после орошения минерализованной водой — 11,2—10,6 мм/мин. (Х. Абдурахманов, 1982). На обоих опытных участках в конце вегетации водопроницаемость снижалась в результате поливов и послеполивных обработок.

Объемная масса почвы в метровом слое колебалась от 1,30 до 1,36 г/см³, общая скважность (порозность) этого слоя была в пределах 48,7—50,8% от объема почвы.

Закономерности передвижения влаги и солей определяются, главным образом, физическими свойствами почвы, а также сложением почвогрунта.

Почвы опытных участков по характеру уплотнения существенно не отличаются. Наименьшее уплотнение почвы наблюдалось в пахотном горизонте (1,30—1,31 г/см³), к низу почвенного профиля объемная масса постепенно возрастает.

Сероземно-луговые почвы Сурхан-Шерабадской долины занимают около 27,8 тыс. га; из них все орошаемые.

По основным водно-физическим свойствам сероземно-луговые почвы по механическому составу (классификация Качинского) относятся к средним суглинкам. Сверху почвогрунт до глубины 160 см — крупно-пылеватый средний суглинок, ниже, до уровня грунтовых вод, залегает легкий суглинок.

Объемная масса почвы в пахотном горизонте к осени возрастает, а в горизонтах 100—200 и 200—300 см в период вегетации практически не изменяется.

Увеличение содержания гумуса и водопрочных макро- и микроагрегатов под влиянием люцерны улучшает водно-физические свойства почвы.

Анализ данных, полученных нами (1975—1978 гг.), показывает, что возделывание люцерны в зоне пустынь на такырных почвах при близком и глубоком уровне залегания грунтовых вод в Сурхан-Шерабадской долине весьма благоприятно воздействует на почву, улучшает ее водно-физические свойства и в целом повышает плодородие. Это делает люцерну лучшим предшественником для тонковолокнистого хлопчатника.

Оптимальная влажность почвы для хлопчатника, люцерны и кукурузы

Расход воды хлопковым, люцерновым и кукурузным полями определяется многими факторами, в том числе содержанием влаги в корнеобитаемом слое почвы. Расход воды зависит от частоты поливов, величины предпо-

ливных норм, запасов влаги в почве, погодных условий года и обеспеченности растений элементами питания.

Одним из давних вопросов орошаемого земледелия, не потерявших до настоящего времени актуальности, является правильное установление диапазона нижней оптимальной границы влажности почвы, при которой наблюдается наиболее благоприятное соотношение роста, деятельности корневой системы и надземной части растения, обеспечивающее получение высокого урожая культур хлопкового комплекса.

Правильное определение и установление нижней границы предполивной влажности почвы зависят от почвенных, климатических, хозяйственных условий и уровня залегания грунтовых вод. Вопрос установления рационального режима орошения новых районированных и перспективных сортов средневолокнистого, тонковолокнистого хлопчатника, люцерны и кукурузы может быть решен только при точном учете развития отдельных элементов куста по фазам вегетации и урожайности культур хлопкового комплекса.

Задача заключалась в том, чтобы отыскать нижний предел влажности почвы, до которого она может быть опущена перед поливами без снижения урожая. Верхняя же граница оптимальной влажности, до которой целесообразно увлажнять почвы при поливах, определяется их влагоемкостью и ежегодным определением ее величины в начале вегетации на каждом опытном участке (см. главу II).

Влажность почвы — один из показателей, влияющих на рост, развитие, плодоношение и урожай хлопка-сырца, люцерны на сено и семена, кукурузы на силос и зерно. Как недостаток, так и избыток ее задерживают развитие культур. Регулированием влаги в почве в период вегетации можно активно воздействовать на жизнедеятельность растений культур хлопкового севооборота и формирование урожая.

Снижение влажности почвы до заданного нижнего предела служит показателем срока наступления очередного полива. Перед каждым вегетационным поливом по каждому сорту и культуре нами определялась влажность почвы. До цветения и в период созревания хлопчатника влажность устанавливалась на глубине 0—70 см, а в цветение-плодообразование — 0—100 см.

Сроки полива кукурузы от всходов до выбрасыва-

ния метелки устанавливались в слое почвы 0—50 см, а в дальнейшем — 0—70 см.

Полевые опыты на люцерне первых трех лет ее произрастания проведены на такырных почвах нового освоения при близком (1,5—2,0 м) и глубоком (более 3 м) залегании грунтовых вод. В первый год люцерны возделывалась на сено, на второй и третий год — на семена. Сроки поливов и поливные нормы определялись при наступлении заданной влажности почвы в слое 0—70 см до первого укоса люцерны в первый год произрастания и 0—100 см в последующие укосы. На второй и третий годы произрастания люцерны на сено и семена поливные нормы были увеличены на 30 и 50%.

Для поддержания влажности почвы в определенных пределах на хлопковом, люцерновом и кукурузном полях она выдерживалась в пределах 55—82% ППВ. Но, несмотря на обширные лабораторно-полевые и производственные исследования по нижним оптимальным границам влажности почвы, возникают вопросы, требующие разрешения. Прежде всего, необходимо было выявить диапазон этих границ и найти пути снижения его в зависимости от степени влагоемкости почв, их типа, глубины залегания грунтовых вод, величины расчетного слоя, а также биологических особенностей средневолокнистого и тонковолокнистого хлопчатника, люцерны и кукурузы в онтогенезе и сортовых различий.

Снизить нижнюю оптимальную границу влажности почвы следовало до такого предела, чтобы вода была подвижной, легко доступной и, значит, продуктивной для хлопчатника, люцерны и кукурузы. В этих условиях не замедляются физиологические процессы, не уменьшается накопление в почве органической массы и не снижается урожай сельскохозяйственных культур.

Установление оптимальной границы влажности почвы позволит выработать рациональный поливной режим, при котором будет более экономно расходоваться вода на орошение. Экономия же воды, как бы она ни осуществлялась, станет одной из важнейших форм борьбы со вторичным засолением орошаемых земель нового освоения Сурхан-Шерабадской долины.

В новой и старой зонах хлопкосеяния Сурхан-Шерабадской долины недостаточно исследовались вопросы по установлению нижнего предела оптимальной влажности почвы для хлопчатника, люцерны и кукурузы,

произрастающих на разных типах почв, в том числе и подверженных засолению при разных уровнях залегания грунтовых вод.

Наши исследования (1970—1973 гг.) поливов тонковолокнистого хлопчатника на полях совхоза им. А. Набиева Гагаринского района велись без значительных отклонений от заранее заданных примерных норм с одновременным определением предполивной влажности почвы. Чтобы проверить глубину увлажнения почвы при различных поливных нормах и одинаковых схемах полива определялась влажность почвы после полива. Было установлено, что обычные поливные нормы (800—900 м³/га) увлажняли только слой почвы 0—60, 0—70 см. На третий год освоения такырных почв этого было крайне недостаточно. Иначе было на участках, где полив проводили грузными нормами. Там у растений развивалась мощная корневая система, больше накапливалось плодоеlementов, в результате образовалось больше полноценных коробочек и повысилась урожайность по сравнению с поливами обычными нормами (табл. 1).

1. Зависимость развития и урожайности тонковолокнистого хлопчатника от режима предполивной влажности почвы (среднее за три года, УГВ — более 3 м)

Фактическая предполивная влажность почвы, % ППВ	Густота стояния, тыс/га	Высота растений, см	Урожай хлопка-сырца, ц/га			
			доморазный	курачный	общий	отклонение от контроля
Производ. контроль 69,4—59—1—58,6	118,8	81,4	23,6	3,1	26,7	—
Ин-т Средазгипроводхлопок 77,8—68,6—68,9	118,3	97,7	28,7	5,7	34,4	+7,7
68,5—59,3—64,9	117,4	78,4	24,2	1,3	25,5	—1,2
68,9—65,0—63,6	117,6	88,8	27,9	2,9	30,8	+4,1
68,0—61,9—58,8	118,0	80,8	26,1	2,2	28,3	+1,6
67,6—70,1—68,8	117,9	94,2	30,4	3,6	34,0	+7,3
72,6—58,3—0	118,2	83,2	23,1	0,9	24,0	—2,7
71,9—68,8—0	119,0	91,0	26,6	2,4	29,0	+2,3
69,1—64,2—61,2	118,9	86,2	28,3	2,2	30,5	+3,8
68,2—73,9—68,1	118,7	101,3	23,2	4,2	37,4	+10,7
68,3—67,1—62,2	116,3	89,7	29,5	3,1	32,6	+5,9
68,5—75,1—72,7	116,0	107,5	30,1	5,1	35,2	+8,5
72,7—71,0—69,8	115,7	97,9	27,4	6,4	33,8	+7,1
77,1—79,7—76,9	116,3	118,5	24,6	9,1	32,7	+6,0

В этих исследованиях в производственном контроле, где за вегетацию дано 4—5 поливов по схеме 1 — 2 — 1, 1 — 2 — 2, влажность почвы по фазам развития растений была перед поливами 69,4—59,1—58,6% ППВ. Такая низкая предполивная влажность объясняется малым числом поливов и большими межполивными периодами (29—36 дней).

Более высокая предполивная влажность почвы сохранялась при поливе по схеме 2—6—2 и составила по фазам развития растений 77,1—79,7—76,9% ППВ. На участках, где за вегетацию хлопчатник получил от 4—5 до 10 поливов нормой 800—900 м³/га, предполивная влажность почвы была ниже на 6,0—10,5%, чем на участках, где поливные нормы при том же количестве поливов достигали 1200—1400 м³/га. Оптимальная влажность почвы перед поливами при глубоком уровне залегания грунтовых вод (более 3 м) была там, где поливы велись по схеме 1—5—1 грузными нормами. Предполивная влажность здесь была в среднем до цветения 68,2%, в период цветения-плодообразования — 73,9 и в период созревания — 68,1% ППВ.

В северной зоне хлопкосеяния области в колхозе им. Ю. Ахунбабаева Денауского района во все годы исследования хлопчатник высевался в 1—2 декаде апреля при размещении растений по схеме 90×10×1—2. Полные всходы растений сортов тонковолокнистого хлопчатника С-6037 получены на два-три дня раньше, чем средневолокнистого сорта Ташкент 1.

Густота стояния растений для сорта средневолокнистого хлопчатника Ташкент 1 перед уборкой колебалась от 92,4 до 95,6 тыс/га, а на тонковолокнистом сорте С-6037 — 110,9—116,3 тыс/га, или была в среднем на 20—22% больше, чем у средневолокнистого.

Данные опытов показывают, что густота стояния сортов тонковолокнистого хлопчатника при одинаковой схеме размещения растений 60×15×1—2 была в пределах 114,0—128,8 тыс/га, или при различном режиме влажности густота стояния растений имела небольшие отклонения. Густота стояния растений в зависимости от их размещения на широкорядном однострочном и двухстрочном севе колебалась от 104,3 до 346,3 тыс/га. При такой густоте и однострочном, и двухстрочном севе накопилось полноценных коробочек от 13,8 до 5,3 шт. на одно растение.

2. Урожай хлопка-сырца тонковолокнистого сорта в совхозе им. Буденного Ленинского района при залегании грунтовых вод более 4 м (среднее за 1976—1980 гг.)

Режим влажности, % ТПВ	Плотность стоя- ния, тыс/га перед убор- кой	Высота стеб- ля, см 1/IX	Коробочек, шт. 1/IX	Масса семян, 1 коробочка, г, среднее по сортам	Урожай хлопка-сырца по полям севооборота ц / га						Отклонение от контроля
					1976—1977 гг. по пасту	1977—1978 гг. по 000- пасту	1977—1978 гг. на 3-й год	1979—1980 гг. на 4-й год	1980 г. на 5-й год	средний урожай в севообо- роте за 3—5 лет	
По годам распахивания люцерны											
60—60—60	114,5	78,8	11,5	2,83	31,9	36,1	33,2	—	—	33,7	+0,6
65—65—65	114,1	84,1	12,4	2,94	33,6	38,5	36,6	34,9	32,0	35,1	+2,0
60—70—65	113,2	87,6	15,1	3,30	39,1	43,6	42,3	40,8	—	41,5	+8,4
70—70—65	111,4	94,7	16,0	3,23	38,9	46,5	43,0	41,5	37,1	41,4	+8,3
70—70—70	114,3	100,5	16,3	3,41	41,2	48,5	47,0	46,9	—	45,9	+12,8
70—75—65	114,4	110,5	17,2	3,36	42,0	49,6	47,7	46,2	38,2	44,8	+11,7
75—75—65	115,2	126,7	13,8	3,14	39,1	44,1	40,4	37,0	35,7	39,3	+6,2
Контроль	115,5	76,2	11,5	2,79	31,3	24,9	33,0	—	—	31,1	—
Хлопковая старопашка											
60—60—60	118,7	73,2	9,95	2,75	29,6	28,8	28,7	—	—	29,1	—2,3
65—65—65	115,3	79,7	11,2	2,81	34,0	31,7	30,2	30,5	30,7	31,4	+4,7
60—70—65	111,1	85,5	13,2	3,10	36,8	34,2	32,2	31,9	—	33,8	+6,2
70—70—65	110,0	91,8	14,0	3,16	36,4	34,8	34,2	35,2	36,0	35,3	+8,8
70—70—70	111,8	95,7	13,9	3,29	39,0	37,5	37,3	37,9	—	37,9	+9,1
70—75—65	110,1	100,7	14,7	3,26	40,1	39,0	37,0	37,0	37,8	38,2	+7,0
75—75—65	113,3	120,4	12,8	3,01	37,06	35,4	35,4	35,6	35,4	36,1	—
Контроль	117,5	77,3	11,0	2,71	29,3	29,2	28,7	—	—	29,1	—

Интенсивный рост и развитие тонковолокнистого хлопчатника с нулевым типом ветвления происходил при режиме предполивной влажности 70—70—65% ППВ. Оптимального роста растения достигали при густоте стояния от 104 до 151 тыс/га. При повышении густоты стояния их рост был меньшим, следовательно, коробочек было меньше.

Наименьший урожай получен в контрольном варианте при густоте 104,3 тыс/га растений — 35,6 ц/га. Наибольший урожай на вновь осваиваемых такырных почвах получен при густоте 190—240 тыс/га на однострочном севе и предполивной влажности 70—70—65% ППВ — 49,2—47,9 ц/га, при двухстрочном севе с густотой стояния 194—246 тыс/га растений — 47,1—49,6 ц/га.

Таким образом, в южных районах на вновь осваиваемых низкоплодородных почвах при широкорядном способе сева можно доводить густоту стояния от 149 до 200 тыс/га. При густоте 200—250 тыс/га растений сохраняется только 30—40%.

Оптимальной густотой стояния для этой зоны следует считать 150—180 тыс/га.

На полях севооборота и хлопковой старопашки (совхоз им. Буденного Ленинольского района) густота стояния тонковолокнистого хлопчатника при различной предполивной влажности в конце вегетации была в пределах 110,0—118,7 тыс/га (табл. 2).

За все годы исследований для всех сортов хлопчатника общей закономерностью явилось увеличение роста главного стебля при поливах с повышенной предполивной влажностью почвы. Рост главного стебля происходил в основном за счет удлинения междоузлий без существенного дополнительного образования плодовых ветвей (Ташкент 1), плодовых органов и коробочек. Этот сорт в среднем сформировал на одно растение 9,6 коробочки при предполивной влажности почвы 70—70—65% ППВ.

У сорта тонковолокнистого хлопчатника С-6037 формирование коробочек проходило позднее, чем у средневолокнистого Ташкент 1 при глубоком залегании грунтовых вод, и составило в среднем от 11,8 до 13,0 шт. на одно растение.

Влияние различных поливных режимов на формирование плодовых органов у новых сортов хлопчатника более наглядно проявилось в опытах 1973—1975 гг.

Они проводились на полях совхоза им. Ю. Ахунбабаева Ленинолукского района при глубоком залегании грунто-вых вод. Для сортов Термез 7, С-6029 и 5904-И при влажности почвы 70—70—60 (65), 70—75—65 (70) и 75—75 (80)—65% ППВ образовалось от 13,2 до 15,9 шт. на одно растение.

Для сортов Термез 7 и 5904-И, например, лучшим поливным режимом оказался вариант с предполивной влажностью почвы 70—70—60 (65) и 70—75—65 (70) % ППВ. На формирование коробочек сорта С-6029 положительное влияние оказал поливной режим 70—75—65 (70) и 75—75 (80)—65% ППВ.

Режим влажности почвы влияет и на дату наступления основных фаз развития растений. Поддержание повышенного режима предполивной влажности почвы задерживает начало цветения на два-пять дней и начало созревания — на четыре-шесть дней против жесткого режима предполивной влажности почвы (60—70—65% ППВ) в начале вегетации.

Фазы созревания урожая у сорта Ташкент 1 наступали при различном режиме влажности на 126—130-й день после полных всходов, у сорта С-6037—на 128—133-й день или на два-три дня позднее. Следует отметить, что темпы раскрытия коробочек у средневолокнистого сорта хлопчатника Ташкент 1 были выше, чем у сорта С-6037, у которого период созревания урожая более длинный. Это требует другого режима предполивной влажности почвы в указанный период.

На полях совхоза им. Буденного нами проведено сравнительное уточнение сроков проведения вегетационных поливов при различной предполивной влажности почв и определение оросительных норм в первый, второй, третий, четвертый и пятый годы возделывания хлопчатника по распаханной люцерне и хлопковой старопашке.

По высоте главного стебля тонковолокнистого хлопчатника особенно резких различий к началу цветения по годам распашки полей севооборотов и хлопковой старопашки при одинаковом режиме предполивной влажности почвы отмечено не было (табл. 2). Однако коробочек на одно растение по распаханной люцерне было больше. Так, на 1 сентября, то есть перед началом уборки урожая, при влажности 70—70—65, 70—70—70 и 70—75—65% ППВ их было в среднем за три —

пять лет 16,0—17,2 шт., а на хлопковой старопашке соответственно 13,9—14,7, на 2,1—2,5 шт, или на 12,2—15,0% меньше.

Как видно из данных по урожайности (табл. 2), распашка люцерны улучшает водно-физические свойства почвы и тем способствует значительному повышению урожайности (на 12,0—14,7 ц/га).

Поливы тонковолокнистого хлопчатника при уровне грунтовых вод 1,5—2,2 м проводились при снижении предполивной влажности почвы до заданной величины в расчетном слое на полях совхоза «Янгиабад» и колхоза «Намуна».

Ежегодные предпосевные поливы нормами 1400—1900 м³/га обеспечивают необходимой влагой тонковолокнистый хлопчатник в начальный период вегетации. По мере его роста, от всходов до начала цветения, происходит постепенное иссушение слоя.

Наибольшая амплитуда колебаний влажности почвы до и после поливов отмечается в слое 0—50 см во всех вариантах опыта. При снижении порога предполивной влажности до 60—70% ППВ в этом случае отмечалось сильное иссушение почвы (до 45,6—51,7% ППВ), а в слое 0—40 см (пахотный слой) она снижается практически до метрового слоя почвы. После поливов нормами 1200—1400 м³/га в этих слоях увлажнение почвы повышается до 80—95% ППВ. При поддержании порога предполивной влажности почвы на уровне 75—80% ППВ в этом слое почвы влажность не опускается ниже влажности разрыва капилляров (65—70% ППВ) и вполне доступна для корней тонковолокнистого хлопчатника, основная масса которых размещается здесь. Медленно расходуется вода из слоя 50—80 см, и несколько уменьшается амплитуда колебаний влажности до и после поливов, а в самом нижнем слое (0—80 и 0—125 см) эти колебания не превышают 3,5—11,6% ППВ.

Следует отметить, что для тонковолокнистого хлопчатника и кукурузы особенно важно наличие легкодоступной влаги в слое 0—50 см. В этом случае предполивная влажность сохраняется на уровне 75—80% ППВ.

Наибольшую урожайность хлопчатник, люцерна и кукуруза могут дать только при достаточном водоснабжении. При постепенном уменьшении влажности от 80 до 60% ППВ, сопровождаемом повышением водоудерживающей силы почвы, поступление воды в растения

замедляется. Это не только ослабляет интенсивность физиологических процессов, но и снижает урожайность сельскохозяйственных культур. Так, недостаточная влажность почвы тормозит физиологические процессы у хлопчатника, в некоторых случаях губительно сказывается на плодоношении, вызывая сбрасывание не только бутонов, цветов, но и даже завязей.

По изучавшимся сортам более всего опало плод-элементов при поливах по влажности почвы 65—65—65 и 75—75—65%, от 47,6 до 69,8% общего их количества. Поливы по влажности 70—70—65% и 70—75—65% ППВ способствовали уменьшению опадения плод-элементов на 9,1—17,3%.

В опытах с хлопчатником на полях совхоза «Янгиабад» при схеме размещения 60×15×1—2 густота стояния по всем вариантам и сортам в конце вегетации колебалась от 104,5 до 126,2 тыс/га. А в опыте на полях опытной станции и в колхозе «Намуна» при схеме размещения 90×10×1—2 густота стояния в конце вегетации составила 129,6—133,9 тыс/га (табл. 3 и 4).

3. Урожай хлопка-сырца тонковолокнистых сортов в совхозе «Янгиабад» (среднее за 1974—1980 гг., УГВ — 1,5—2,0 м)

Режим влаж-ности, % ППВ	Густота стоя-ния, тыс/га	Высота стеб-ля, см		Коробочек шт. 1/Х	Урожай хлопка-сырца, ц/га			
		I/VI	I/IX		домороз-ный	курачный	общий	отклоне-ние от опти-м. ва-рианта

Термез 7(1974 — 1976 гг.)

60—60—60	124,7	20,0	78,5	11,2	31,2	2,6	33,8	+0,5
65—65—65	117,5	18,7	78,4	11,7	30,7	2,6	33,4	+0,1
70—70—65	117,1	19,1	96,7	13,2	35,7	3,4	39,1	+5,8
70—75—65	116,1	19,5	106,6	14,0	38,4	3,8	42,2	+8,9
75—75—65	116,9	24,8	124,4	14,5	35,0	6,5	41,6	+8,3
Производ. контроль	119,7	18,3	76,6	11,6	30,1	3,3	33,3	—

5904-И

60—60—60	126,2	19,9	76,9	10,8	29,6	2,5	32,1	+0,7
65—65—65	119,8	17,5	76,5	11,4	28,5	2,7	31,3	—0,1
70—70—65	119,7	18,6	92,3	13,0	34,7	3,3	38,1	+6,7
70—75—65	118,8	19,0	103,2	13,8	36,1	3,7	39,8	+8,4
75—75—65	120,3	24,8	122,3	14,3	33,6	6,3	39,9	+8,5
Производ. контроль	119,4	18,2	75,3	11,3	28,2	3,1	31,4	—

С-607 (1977 — 1979 гг.)

65—65—65	117,7	21,7	85,5	10,2	24,0	2,7	26,8	—7,7
70—70—65	115,1	23,8	109,6	13,1	27,6	3,2	30,8	—3,7
70—75—65	115,0	24,4	113,4	13,7	30,7	3,8	34,5	—
75—75—65	115,3	31,6	126,3	13,2	29,4	5,2	34,6	+0,1

9647-И

65—65—65	108,0	26,2	86,0	10,0	21,6	2,4	24,0	—6,0
70—70—65	106,4	30,2	114,2	11,7	23,6	3,1	26,7	—3,7
70—75—65	104,5	31,4	115,8	12,8	25,8	3,3	29,2	—0,8
75—75—65	106,1	39,7	123,2	13,0	24,5	5,5	30,0	—

Термез 14 (1979 — 1980 гг.)

65—65—65	119,2	19,8	83,8	12,2	31,9	2,2	34,1	—10,2
70—70—65	116,9	20,6	103,2	14,5	38,5	8,5	42,1	—2,2
70—75—65	114,3	21,5	109,5	15,8	40,8	3,6	44,3	—
75—75—65	118,1	24,7	116,7	14,2	35,9	4,3	40,2	—4,1

4. Урожай хлопка-сырца тонковолокнистых сортов в колхозе «Намуна»

(среднее за 1981 — 1985 гг., УГВ — 1,5 — 2,2 м)

Режим влажности % ППВ	Густота стояния, тыс/га	Высота стебля, см		Коробочек, шт. 1/IX	Урожай хлопка-сырца, ц/га			
		I/VI	I/IX		доморозный	курачный	общий	отклонение от опт. варианта

Термез 7 (1981 — 1983 гг.)

65—65—65	129,6	28,6	86,0	14,0	36,8	1,3	38,1	—6,1
70—70—65	130,6	27,1	98,8	15,9	40,9	2,2	43,1	—1,
70—75—65	129,7	27,7	105,6	16,5	41,6	2,6	44,2	—
75—75—65	131,6	33,5	120,5	14,7	36,3	5,0	41,3	—3,1

Термез 14

65—65—65	132,5	25,2	88,5	14,6	40,0	0,8	40,8	—8,0
70—70—70	131,7	27,2	101,6	16,4	46,5	1,6	48,1	—0,7
70—75—65	131,8	28,5	107,2	17,1	47,2	1,6	48,8	—
75—75—65	133,9	33,7	119,5	15,4	41,5	3,6	45,1	—3,7

Термез 16 (1984 — 1985 гг.)

65—65—65	132,3	17,9	87,8	14,4	39,3	0,5	39,8	—8,6
70—70—65	132,5	19,3	108,7	16,0	46,4	1,1	47,8	—0,6
70—75—65	132,2	19,7	111,9	16,3	47,3	1,1	48,4	—2,7
75—75—65	132,4	22,2	123,3	15,3	42,8	2,9	45,7	—2,7

65—65—65	131,8	17,4	86,7	14,2	37,5	0,9	38,4	—8,8
70—70—65	130,7	18,9	109,5	16,1	39,3	1,5	40,8	—6,4
70—75—65	132,8	19,6	112,0	16,5	45,9	1,3	47,2	—
75—75—65	130,8	22,4	123,1	15,4	41,0	3,7	44,7	—2,5

Забег по высоте главного стебля в среднем по сортам при влажности почвы 75—75—65% ППВ составил 29,2—33,4 см на 1 июня при УГВ 1,5—2,2 м. Такая же высота стебля сохранялась на эту же дату и при глубоком залегании грунтовых вод.

Увеличение поливов в период цветения-плодообразования также усиливает рост главного стебля. Однако их действие в этот период во многом определяется режимом предполивной влажности почвы в предыдущий период вегетации хлопчатника. Наиболее существенная разница по скорости роста в пользу полива по влажности 75—75—65% ППВ получена в июне.

На 1 сентября разница в высоте стебля становится еще более отчетливой. Наибольшая высота главного стебля у всех изучаемых сортов тонковолокнистого хлопчатника во все годы исследований была там, где предполивная влажность поддерживалась на уровне 75—75—65% ППВ.

Из данных табл. 3 и 4 видно, что больше коробочек образуется на кустах тонковолокнистого хлопчатника сорта Термез 14, что указывает на высокую пластичность этого сорта по отношению к различным поливным режимам. Для сорта Термез 7 лучшим поливным режимом оказался 70—70—65 и для сорта Термез 14—70—75—65%. На формирование коробочек сорта С-6037 положительное влияние оказал поливной режим влажности 70—75—65% ППВ.

Разница в урожае хлопка-сырца получена не только за счет числа коробочек на одном растении, но и за счет изменения средней массы хлопка-сырца одной коробочки. Наибольшая средняя масса была при режиме влажности на уровне 70—75—65%. Повышение и снижение уровня предполивной влажности почвы приводит к уменьшению средней массы хлопка-сырца одной коробочки.

На полях опытной станции в колхозе «Намуна» Термезского района были заложены опыты (1981—1985 гг.) по годам распашки люцерны и хлопковой старопашке. Цель их заключалась в создании оптимального режима

5. Урожай хлопка-сырца сорта Термез 14 на полях опытной станции колхоза «Намуна»
(среднее за 1982—1985 гг., УГВ—1,5—2,2 м)

Режим влажности, % ППВ	Густота стояния, тыс/га	Высота стебля, см 1/IX	Крошечек, шт. 1/IX	Масса сырца I коробочки, г среднее по сортам	Урожай хлопка-сырца по полям севооборота, ц/га					Средний урожай за 4 года в севообороте за	Отклонение от оптимального ва- рианта
					1982 г. по пласты	1983 г. по обороту пласта	1984 г. на 3-й год	1985 г. на 4-й год			
Распашка люцерны											
65—65—65	130,5	92,0	14,1	2,53	33,3	36,4	34,7	35,1	35,0	—9,9	
70—70—65	130,0	101,2	17,0	2,72	38,2	41,7	40,1	40,3	40,0	—4,9	
70—75—65	130,4	107,2	17,2	2,73	43,1	46,2	45,3	45,2	44,9	—	
75—75—65	130,6	126,1	15,6	2,49	41,7	45,1	44,6	43,9	43,9	—1,0	
Хлопковая старопашка											
65—65—65	128,2	82,0	12,8	2,34	30,2	29,8	28,4	29,0	29,3	—8,1	
70—70—65	128,4	94,1	14,9	2,55	34,6	35,9	34,6	34,9	35,0	—2,4	
70—75—65	139,4	99,8	16,1	2,59	37,0	38,7	37,0	37,1	37,4	—	
75—75—65	129,5	118,9	14,1	2,38	36,1	36,9	35,8	36,2	36,2	—1,2	

6. Зависимость урожая хлопка-сырца сорта Термез 7 на полях опытной станции колхоза «Намуна» от минерального питания (среднее за 1978—1981 гг.)

Годовая норма удобрений, кг/га			Густота стояния, тыс/га	Урожай хлопка-сырца, ц/га			Прибавка
N	P ₂ O ₅	K ₂ O		д-мо-резный	курач-ный	общий	

Опыт 1—65—65—65% ППВ

0	250	125	104,4	23,3	0,4	23,7	—N
125	250	125	105,9	32,9	1,3	34,2	+10,5
250	250	125	108,1	38,8	4,0	42,8	+19,1
375	250	125	102,4	38,5	5,3	43,8	+20,1

70—70—65% ППВ

0	250	125	105,0	24,4	1,4	25,8	—N
125	250	125	105,9	34,7	3,6	38,3	+12,5
250	250	125	103,7	40,9	4,9	45,8	+20,0
375	250	125	104,0	40,6	6,3	46,9	+21,1

Опыт 2—65—65—65% ППВ

250	0	125	105,4	33,9	2,3	36,2	—P ₂ O ₅
250	125	125	107,5	37,3	3,0	40,3	+4,1
250	250	125	106,3	38,2	4,7	42,9	+6,7
250	375	125	104,3	37,6	5,4	43,0	+6,8

70—70—65% ППВ

250	0	125	107,8	35,5	2,3	37,8	—P ₂ O ₅
250	125	125	106,3	38,6	3,4	42,0	+4,2
250	250	125	107,1	39,6	5,4	45,2	+7,4
250	375	125	104,4	39,3	5,8	45,1	+7,3

Опыт 3—65—65—65% ППВ

250	250	0	105,8	38,2	3,7	41,9	—K ₂ O
250	250	125	106,0	39,5	4,5	44,0	+2,1
250	250	250	103,4	34,8	5,9	40,7	—1,2
250	250	370	101,4	32,5	6,9	39,4	—2,5

70—70—65% ППВ

250	250	0	101,4	39,2	3,4	42,6	—K ₂ O
250	250	125	106,1	41,1	4,2	45,2	+2,6
250	250	250	103,3	36,1	6,0	42,1	—0,5
250	250	375	103,0	33,2	7,8	41,0	—1,6

влажности почвы на полях севооборота и хлопковой старопашки для накопления возможно большего числа плодовых органов и получения высокого урожая тонковолокнистого хлопчатника. Было важно выяснить, в какой мере различный режим влажности почвы изменяет характер плодоношения и накопления урожая (табл. 5).

В связи с повсеместным внедрением хлопково-люцерновых севооборотов около 20—25% посевов хлопчатника будут производиться по пласту и обороту пласта.

Установлено, что в первые четыре года возделывания хлопчатника после распашки люцерны количество водопрочных агрегатов в пахотном слое почвы увеличивается в 1,8—2,1 раза и более. Почва здесь имеет низкую объемную массу, высокую порозность, водопроницаемость и влагоемкость. В силу этого по пласту распашки влаги сохраняется больше на 200—700 м³/га по сравнению со старопашкой.

Установлено, что по пласту люцерны каждый кубический метр воды «оплачивается» 300—600 г хлопका-сырца против 370—510 г по старопашке. Таким образом, по пласту и обороту пласта люцерны можно получить высокий урожай хлопка-сырца при меньших затратах поливной воды и сокращении числа поливов. Известно, что для получения урожая хлопка в 35—45 ц/га по пласту и обороту пласта люцерны в период вегетации можно на 1—2 раза полить меньше при сокращении оросительной нормы на такырно-луговых почвах на 1200—2400 м³/га по сравнению с хлопковой старопашкой.

Высокая эффективность влияния оптимальной влажности почвы на урожай хлопка достигается при сочетании режима влажности почвы с питанием растений (табл. 6; Х. Закиров 1982).

По мнению Х. Закирова, растение, обеспеченное обильным запасом усвояемой пищи, имеет возможность производительно использовать большее количество воды, имеющееся в его распоряжении.

Различия по высоте растений и числу настоящих листьев между вариантами опыта в начале вегетации хлопчатника на 1 июня незначительны. Однако в последующем высота главного стебля, закладка плодовых узлов и формирование коробочек были лучше на вари-

антах, где вносились NPK 250—250—125 и 375—250—125 кг/га при режиме орошения 70—70—60% ППВ. Уменьшение влажности почвы до 65—65—60% ППВ и увеличение доз фосфора до 375 кг/га и калия 250 и 375 кг/га не оказало положительного влияния на рост и развитие хлопчатника по сравнению с вариантом, где NPK 250—250—125 кг/га и влажность почвы 70—70—60% ППВ. Снижение доз азотных и фосфорных удобрений соответственно до 125 кг/га привело к уменьшению числа коробочек на хлопчатнике.

Урожай хлопка-сырца характеризует эффективность нового агроприема, примененного в условиях полевого опыта, то есть является критерием его эффективности.

Таким образом, на такырно-луговых почвах для получения урожая 40—45 ц/га при влажности почвы 70—70—60% ППВ наиболее эффективными дозами минеральных удобрений являются N—250 кг/га, P—250 и K—125 кг/га.

При суженном (60 см) и широкорядном (90 см) севе, различных предполивной влажности почвы и питания, близком уровне грунтовых вод на такырно-луговых почвах решающее значение имеет густота стояния растений хлопчатника. Оставление оптимального количества растений на гектаре и правильное их размещение в междурядьях способствуют повышению урожайности хлопчатника. Известно, что его урожайность определяется по трем составляющим — это количество растений на одном гектаре, число коробочек на одном кусте и средняя масса хлопка-сырца одной коробочки.

По нашим данным, густота стояния перед уборкой при суженном междурядье в среднем за три года (1978—1980 гг.) колебалась от 92,8 до 193,4 тыс/га, а при широкорядном севе — от 93,7 до 193,7 тыс/га. В период бутонизации высота главного стебля не зависела от изменения площади питания и режима влажности почвы, а в период созревания загущенное стояние тонковолокнистого хлопчатника уменьшило рост основного стебля. Таким образом, выявлена закономерность, что при повышенных густотах стояния уменьшается высота главного стебля по сравнению с густотой в порядке 100 тыс. растений на 1 га.

Чтобы ясно представлять значение густоты стояния, водного и питательного режимов для формирования

урожая, необходимо знать, как происходит накопление урожая, то есть число полноценных коробочек.

В наших опытах при густоте стояния 92,8—144,9 тыс. растений на 1 га полноценных коробочек было в междурядье 60 см от 11,1 до 14,6 шт. на одно растение, а при междурядье 90 см и густоте стояния 93,7—145,8 тыс/га коробочек было от 12,6 до 15,2 шт. на одно растение.

При повышенной густоте стояния на обоих междурядьях от 189,9 до 193,7 тыс. растений на 1 га число коробочек уменьшилось по сравнению с густотами 92,8—144,9 тыс/га и составило 8,5—9,2 шт. на одно растение. Следовательно, чтобы выяснить влияние густоты стояния, водного и питательного режимов на урожайность, надо брать не число коробочек на одно растение, а общее их количество на единице площади с последующим пересчетом на гектар.

Высокоэффективное ведение сельского хозяйства немыслимо без внедрения севооборота и правильного чередования культур хлопкового комплекса. Одно из главных назначений севооборота — поддержание высокой производительной способности почвы и ее оздоровление. Как установлено наукой и практикой, при длительном возделывании хлопчатника почвы существенно утрачивают плодородие, ухудшается их мелиоративное состояние и распространяются такие болезни, как вилт и черная корневая гниль.

Среди предшественников хлопчатника культурой, наиболее способствующей восстановлению плодородия почвы и обеспечивающей надежные фитосанитарные условия, является люцерна. Она оказывает мелиорирующее воздействие на почвы, улучшает их физические и химические свойства и, кроме того, является кормовой базой для животноводства. Не менее важной культурой в комплексе хлопкового севооборота является кукуруза. При хорошей агротехнике она дает 800—1000 кг/га высококачественной силосной массы и 50—70 ц/га зерна. Кроме того, ей принадлежит большая роль в борьбе с вилтом хлопчатника.

Различные режимы предполивной влажности почвы по годам произрастания люцерны оказали влияние на густоту стояния растений.

Самая малая высота растений люцерны во все годы ее произрастания была там, где поливы проводили при влажности 60% ППВ. При всех укломах наибольшей

7. Урожай сена и семян по годам произрастания люцерны сорта
Ташкентская 3192 в зависимости от предполивной влажности почвы
в совхозе «Янгиабад»
(среднее за 1975—1978 гг.)

Режим влаж- ности, % ППВ	Урожай люцерны, ц/га							
	сена				семян			
	1-й год	2-й год	3-й год	сред- нее за 3 года	1-й год, 2-й укос	2-й год, 2-й укос	3-й год, 2-й укос	сред- нее за 3 года

УГВ—1,5—2,0 м

60	96,0	155,5	133,5	127,0	2,40	3,10	2,17	2,89
70	130,3	192,3	171,5	164,7	4,65	5,00	6,20	5,30
75—80	183,2	255,8	227,1	222,0	3,02	2,83	3,01	2,95
70(1,3)	154,5	214,9	206,5	192,0	5,79	6,21	8,45	6,82
70(1,5)	165,0	229,1	213,1	200,4	5,96	7,23	8,93	7,37

УГВ—более 3,0 м

60	77,0	146,6	134,6	119,4	3,46	2,24	3,22	2,97
70	104,0	184,1	176,4	154,8	4,80	4,81	5,76	5,12
75—80	140,7	253,9	235,2	210,0	3,12	2,52	2,95	2,86
70(1,3)	119,0	206,4	208,7	178,0	5,93	5,94	7,74	6,54
70(1,5)	124,1	215,7	215,3	185,2	6,41	6,43	8,31	7,05

8. Урожай кукурузы сорта ВИР, - 338 на силос в совхозе «Янгиабад»
(среднее за 1975—1977 гг.)

Режим влаж- ности, % ППВ	В среднем за три года			Урожай кукурузы, ц/га				Прибавка, ц/га
	густота сто- яния, тыс/га	высота стебля перед убор- кой, см	початков пе- ред уборкой на 1 растение, шт	1975 г.	1976 г.	1977 г.	средний за три года	

УГВ—1,5—2,0 м

Производ. контроль	54,6	196,8	0,83	549,8	550,7	548,7	549,7	—
70—70—60	55,0	212,4	0,97	596,4	598,3	594,4	596,4	46,7
70—70—60	55,5	221,6	1,13	627,5	628,1	623,5	626,5	76,8
75—75—60	55,1	244,6	1,20	687,6	689,5	681,7	686,3	136,6
75—75—60	55,3	257,9	1,20	709,5	706,5	701,9	706,0	137,3
80—80—60	55,4	291,6	1,03	721,8	723,6	719,8	721,7	172,0
80—80—60	55,1	294,5	0,84	736,5	739,4	731,8	735,9	186,2

УГВ—более 3,0 м

Производ. контроль	55,0	192,7	0,90	552,7	553,4	542,7	549,5	—
70—70—60	55,1	207,4	1,07	603,7	604,7	598,7	609,5	52,9
70—70—60	55,5	211,8	1,13	634,2	633,9	627,4	631,8	82,3
75—75—60	55,6	240,4	1,23	691,2	694,3	688,5	664,7	115,2
75—75—60	55,2	258,9	1,34	713,4	712,8	706,9	710,7	161,2
80—80—60	55,0	285,6	1,10	725,1	724,6	721,6	723,8	174,3
80—80—60	55,1	309,3	1,13	740,9	743,5	735,4	739,9	190,4

9. Урожай кукурузы сорта ВНР-338 на зерно в совхозе «Янгиабад»
(среднее за 1975—1977 гг.)

Режим влажности, % ППВ	В среднем за три года			Урожай кукурузы, ц/га				Прибавка, ц/га
	густота стояния, тыс/га	высота стебля перед уборкой, см	початков перед уборкой на 1 растение шт.	1975 г.	1976 г.	1977 г.	средний за три года	

УГВ—1,5—2,0 м

Производ. контроль	54,6	205,2	0,83	35,7	40,3	42,1	39,4	—
70—70—60	55,0	220,3	0,97	46,9	51,7	52,6	50,4	11,0
70—70—60	55,6	230,3	1,13	49,3	54,8	58,3	54,1	14,7
75—75—60	55,1	253,0	1,20	54,7	64,9	69,9	63,2	23,8
75—75—60	55,3	267,1	1,20	57,3	61,7	63,8	61,4	22,0
80—80—60	55,4	292,3	1,03	50,5	55,8	57,4	54,6	15,2
80—80—60	55,1	305,5	0,84	47,3	51,6	52,3	50,4	11,0

УГВ—более 3,0 м

Производ. контроль	55,0	204,9	0,90	33,3	38,1	39,7	38,0	—
70—70—60	55,1	219,7	1,07	48,1	53,9	55,3	52,4	14,4
70—70—60	55,5	235,4	1,13	51,2	56,7	60,5	56,1	18,1
70—70—60	55,6	251,7	1,23	55,3	60,8	65,9	60,7	22,7
75—75—60	55,2	268,3	1,34	59,4	66,9	74,1	67,1	29,1
80—80—60	55,0	296,5	1,10	56,7	57,4	63,4	59,2	21,2
80—80—60	55,1	315,7	1,13	53,9	62,7	67,8	61,5	23,5

высоты люцерны достигала там, где посеы поливались чаще и малыми нормами при влажности 75—80% ППВ. Эффективность установления различных режимов пред-поливной влажности и разных поливных и оросительных норм определяется, главным образом, размером урожая сена и семян люцерны.

Нами наибольший урожай сена люцерны получен там, где применялись учащенные поливы при влажно-

сти почвы 75—80% ППВ (табл. 7). Достаточно высокий урожай сена был и там, где посеы поливали увеличенными нормами в 1,3 и 1,5 раза против дефицита влаги в почве перед поливами. Однако затраты оросительной воды на 1 ц сена здесь заметно повышались.

Наибольший урожай семян люцерны (6,8—7,6 ц/га) получен там, где предполивная влажность удерживалась на уровне 70%, а поливные нормы были увеличены на 30 и 50% против дефицита влаги в почве перед поливами.

Водный режим, созданный при различной влажности почвы и разных поливных и оросительных нормах, оказал свое влияние не только на рост и развитие кукурузы, но и урожай зеленой массы (силос) и зерна. Перед уборкой урожая наибольшая высота главного стебля (285,6—309,3 см) была там, где режим влажности почвы был на уровне 80—80—60% ППВ (табл. 8, 9). Наибольший урожай зеленой массы кукурузы был получен там, где поливы проведены при предполивной влажности на уровне 80—80% ППВ. Средний урожай зеленой массы кукурузы составил 721,7—735,9 и 609,5 ц/га (Узбекская зубовидная) и 583,4 ц/га (ВИР-338). Таким образом, оптимальным вариантом режима влажности почвы следует считать 75—75—60% ППВ, который положительно влияет на рост, развитие и плодоношение кукурузы.

По густоте стояния растений существенных различий не имелось, и перед уборкой кукурузы она колебалась от 53,7 до 58,1 тыс/га (при глубине грунтовых вод 1,5—2,0 м) и 53,8 до 57,4 тыс/га (при глубине грунтовых вод более 3 м). Эти опыты были проведены на такырных почвах совхоза «Янгиабад».

При пожнивном севе кукурузы на полях колхоза «Намуна» густота стояния перед уборкой колебалась от 55,9 до 58,1 тыс/га. В среднем за четыре года (1978—1981 гг.) урожай зерна кукурузы при влажности 75—75—60% достиг 50,1 ц/га.

На основании (1970—1985 гг.) исследований, проведенных в южной зоне пустынь и северной зоне хлопкосеяния — пояс сероземов на такырных, такырно-луговых и сероземно-луговых почвах, при близком и глубоком залегании уровня грунтовых вод, можно сделать вывод, что снижение предполивной влажности до 58—60% до цветения, в цветение-плодообразование и период

созревания коробочек заметно уменьшает урожай хлоп-ка-сырца средневолокнистого и тонковолокнистого хлопчатника. Особенно резко падает урожайность при снижении предполивной влажности в наиболее ответственный период — цветение-плодообразование.

Независимо от уровня залегания грунтовых вод нижним пределом оптимальной влажности для хлопчатника является 70 на незасоленных почвах и 75% ППВ на слабозасоленных почвах (табл. 3—10). Как повышение, так и понижение влажности почвы от оптимальной отрицательно сказывается на урожае хлопка-сырца. При этом поливы при повышенной влажности на участках с близким залеганием грунтовых вод не только значительно снижают урожай, но и ухудшают его качество, увеличивают курачный сбор.

В условиях Сурхан-Шерабадской долины с продолжительным периодом вегетации (266—272 дня), обилием солнечного света и сравнительно высокой суммой эффективных температур (2800—3000°C) при оптимальном водоснабжении можно получать высокие урожаи сена люцерны. Так, урожай сена люцерны при предполивной влажности почвы 75—80% ППВ составил соответственно по трем годам опыта: 183,2; 255,8 и 227,1 ц/га. Наибольший урожай семян люцерны в среднем за два года (2 и 3 годы стояния) получен там, где предполивная влажность удерживалась на уровне 70%, поливные нормы увеличены на 30 и 50% против дефицита влаги в почве перед поливами.

Оптимальным режимом предполивной влажности для кукурузы на силос в условиях такырных и такырно-луговых почв Сурхан-Шерабадской долины с уровнем грунтовых вод 1,5—2,2 и более 3,0 м является 80—80% ППВ в горизонте 0—50 см в период от полных всходов до начала выметывания султана и 0—70 см от выметывания султана до начала молочной спелости зерна.

Чтобы получить высокий урожай зерна кукурузы, требуется поддерживать режим предполивной влажности на уровне 75—75—60% ППВ в слое 0—50 и 0—70 см соответственно по фазам роста и развития растений. Расчетный слой почвы для определения поливной нормы при близком уровне грунтовых вод составляет в период от полных всходов до выметывания султана 0—70 см, а в дальнейшем 0—100 см.

созревания коробочек заметно уменьшает урожай хлопка-сырца средневолокнистого и тонковолокнистого хлопчатника. Особенно резко падает урожайность при снижении предполивной влажности в наиболее ответственный период — цветение-плодообразование.

Независимо от уровня залегания грунтовых вод нижним пределом оптимальной влажности для хлопчатника является 70 на незасоленных почвах и 75% ППВ на слабозасоленных почвах (табл. 3—10). Как повышение, так и понижение влажности почвы от оптимальной отрицательно сказывается на урожае хлопка-сырца. При этом поливы при повышенной влажности на участках с близким залеганием грунтовых вод не только значительно снижают урожай, но и ухудшают его качество, увеличивают курачный сбор.

В условиях Сурхан-Шерабадской долины с продолжительным периодом вегетации (266—272 дня), обилием солнечного света и сравнительно высокой суммой эффективных температур (2800—3000°C) при оптимальном водоснабжении можно получать высокие урожаи сена люцерны. Так, урожай сена люцерны при предполивной влажности почвы 75—80% ППВ составил соответственно по трем годам опыта: 183,2; 255,8 и 227,1 ц/га. Наибольший урожай семян люцерны в среднем за два года (2 и 3 годы стояния) получен там, где предполивная влажность удерживалась на уровне 70%, поливные нормы увеличены на 30 и 50% против дефицита влаги в почве перед поливами.

Оптимальным режимом предполивной влажности для кукурузы на силос в условиях такырных и такырно-луговых почв Сурхан-Шерабадской долины с уровнем грунтовых вод 1,5—2,2 и более 3,0 м является 80—80% ППВ в горизонте 0—50 см в период от полных всходов до начала выметывания султана и 0—70 см от выметывания султана до начала молочной спелости зерна.

Чтобы получить высокий урожай зерна кукурузы, требуется поддерживать режим предполивной влажности на уровне 75—75—60% ППВ в слое 0—50 и 0—70 см соответственно по фазам роста и развития растений. Расчетный слой почвы для определения поливной нормы при близком уровне грунтовых вод составляет в период от полных всходов до выметывания султана 0—70 см, а в дальнейшем 0—100 см.

сено и семена, кукурузы на силос и зерно при близком и глубоком залегании уровня грунтовых вод на такырных, такырно-луговых и сероземно-луговых почвах.

Наиболее рациональными по затратам оросительной воды на создание 1 ц хлопка-сырца следует считать сорта С-6037 5904-И при глубоком стоянии грунтовых вод (более 3 м) и влажности почвы 70—70—65 и 70—75—65% ППВ. Затраты воды колебались здесь от 160,6 до 202 м³/ц. Для средневолокнистого хлопчатника сорта Ташкент 1 эти показатели равнялись 160,8—164,8 м³/ц. В хозяйстве (производственный контроль) коэффициент водопотребления колебался от 265,8 до 290,4 м³/ц, или на 31,0—39,4% больше, чем при оптимальных вариантах. Сорт Термез 7 для создания 1 ц хлопка-сырца расходовал примерно 170,4—178,0 м³ воды.

Коэффициенты водопотребления при близком уровне залегания грунтовых вод (1,5—2,2 м) на тонковолокнистых сортах хлопчатника С-6037, 5904-И, Термез 7 и Термез 14 составили 125,0—159,8 м³/, или на 21,2—20,9% меньше, чем при глубоком уровне залегания грунтовых вод (табл. 10).

Расход воды на создание 1 ц урожая на полях севооборота (по годам распахки люцерны) был меньше по сравнению с хлопковой старопашкой. На оптимальном варианте он равнялся 119,3—127,4 м³/ц, на хлопковой старопашке — 218,2—220,8 м³/ц, или почти на 100 м³ больше израсходовано воды на создание 1 ц урожая на фоне старопашки.

В колхозе «Намуна» для сорта Термез 14 на оптимальном варианте, где влажность была на уровне 70—75—65 и 70—70—65% ППВ, расход воды на 1 ц урожая составил соответственно по фонам 127,8—135,5 и 195,1—196,2 м³, или на 34,5—31,0% больше, чем на полях севооборота.

Сокращение числа поливов в период цветения-плодообразования на полях севооборота по сравнению с хлопковой старопашкой сэкономило воду и снизило затраты труда на поливах и междурядных обработках.

На кукурузном поле, занятом сортом ВИР-338, для создания 1 ц силосной массы при залегании грунтовых вод на уровне 1,5—2,0 м и влажности 80—80—60% ППВ в среднем за годы исследований (1975—1985 гг.) коэффициент водопотребления равнялся 6,30—6,96 м³/ц, а при залегании грунтовых вод более 3 м этот показа-

10. Коэффициенты водопотребления хлопчатника, люцерны и кукурузы для условий Сурхан-Шерабадской долины

Режим влажности, % ППВ	Культура и сорт	Уровень грунтовых вод, м			
		1,5—2,2		более 3,0	
		урожай, ц/га	коэффициент водопотребления, м³/ц	урожай, ц/га	коэффициент водопотребления, м³/ц

Тонковолокнистый хлопчатник

60—60—60	Термез 7	33,8	178,2	29,8	189,0
65—65—65	(1973—1976 гг.)	33,4	175,1	34,3	183,3
70—70—60 (65)	«	39,1	149,5	39,6	178,0
70—75—65(70)	«	42,2	138,5	41,9	170,4
75—75(80)—65	«	41,6	151,4	42,8	211,3
Производ. контроль	«	33,3	225,3	30,5	282,0
60—60—60	5904-И	30,1	165,8	32,6	193,7
65—65—65	(1973—1976 гг.)	31,3	164,6	34,1	186,2
70—70—60(65)	«	38,1	153,5	39,9	176,7
70—75—65(70)	«	39,8	146,9	41,8	170,7
75—75(80)—65	«	39,9	158,0	43,1	210,0
Производ. контроль	«	31,4	238,8	32,4	265,8
60(65)—65(70)—65	Ташкент 1	—	—	33,4	130,6
70—70—65	средневолокнистый	—	—	41,4	127,8
70—75—65	(1978—1980 гг.)	—	—	41,3	130,4
75—75—65	«	—	—	38,0	165,3
60(65)—65(70)—65	С-6037	26,7	189,5	31,6	156,2
70—70—65	(1977—1980 гг.)	30,8	189,9	35,2	165,9
70—75—65	«	34,5	169,6	39,5	160,
75—75—65	«	37,7	167,1	34,5	193,
65—65—65	Термез 14	40,8	139,7	38,0	150,0
70—70—65	(1981—1983 гг.)	48,1	128,6	43,1	142,6
70—75—65	«	48,8	125,0	44,2	139,1
75—75—65	«	45,1	139,6	41,3	150,1
65—65—65	Термез 14	—	—	38,4	158,0
70—70—65	(1984—1985 гг.)	—	—	39,6	152,6
70—75—65	Термез 16	47,8	131,7	45,7	137,7
75—75—65	(1984—1985 гг.)	48,4	127,1	47,2	130,2
75—75—65	«	45,7	141,9	44,2	145,7

Люцерна (1975 — 1978 гг.)

60	Ташкентск. - 3192	127,0	43,16	119,3	57,6
70	на сено	164,8	45,60	154,8	59,8

Режим влажности, %ППВ	Культура и сорт	Уровень грунтовых вод, м			
		1,5—2,2		более 3	
		урожай, ц/га	коэффициент водопотребле- ния м ³ /ц	урожай, ц/га	коэффициент водопотребле- ния, м ³ /ц
75—80	»	222,1	36,0	210,0	46,5
70(1,3)	»	192,0	46,20	178,0	64,0
70(1,5)	»	200,4	49,80	185,1	63,1
60	на семена	2,89	8,30	2,97	7,74
70	«	5,30	5,22	5,12	6,44
75—80	»	2,95	8,81	2,86	10,83
70(1,3)	»	6,82	5,13	6,54	5,50
70(1,5)	»	7,37	5,63	7,05	6,09

Кукуруза 1975-1985 гг.)

Производ. контроль	ВИР-338	549,7	9,30	549,5	9,22
70—70—60	на силос	596,4	6,46	602,4	9,72
70—70—60	«	626,5	8,18	631,8	10,74
75—75—60	«	686,3	5,92	664,7	8,58
75—75—60	«	706,0	7,63	710,7	9,49
80—80—60	«	721,7	6,30	723,8	8,15
80—80—60	«	735,9	6,96	739,9	9,09
Производ. контроль	на зерно	39,4	167,71	38,0	174,31
70—70—60	«	50,4	105,00	52,4	139,87
70—70—60	«	54,1	121,35	56,1	146,88
75—75—60	«	63,2	87,97	60,7	117,61
75—75—60	«	61,4	111,35	67,1	122,13
	Узбекская зубовид- ная				
70—70—60	на силос	550,1	8,25	—	—
75—75—60	«	548,7	8,30	—	—
80—80—60	«	609,5	8,62	—	—
70—70—60	на зерно	47,9	114,13	—	—
75—75—60	«	54,0	106,84	—	—
80—80—60	«	50,6	121,80	—	—
	ВИР-338 (1978— 1981 гг.) пожнивный сев				
70—70—60	на зерно	40,0	8,41	—	—
70—70—60	«	42,9	10,42	—	—
70—70—60	«	31,0	9,72	—	—
75—75—60	«	50,1	7,19	—	—
75—75—60	«	47,6	9,10	—	—
75—75—60	«	32,8	9,29	—	—
80—80—60	«	45,1	8,89	—	—

Режим влажности, ‰ ППВ	Культура и сорт	Уровень грунтовых вод, м			
		1,5—2,2		более 3	
		урожай, ц/га	коэффициент водопотребле- ния, м³/ц	урожай, ц/га	коэффициент водопотребле- ния, м³/ц
80—80—60	«	43,3	10,58	—	—
70—70—60	«	417,6	80,00	—	—
70—70—60	«	440,2	101,60	—	—
70—70—60	«	442,4	68,00	—	—
75—75—60	«	470,0	76,70	—	—
75—75—60	на силос	484,1	89,00	—	—
75—75—60	»	448,0	68,00	—	—
80—80—60	«	499,1	80,00	—	—
80—80—60	«	505,4	90,00	—	—

тель равнялся 8,15—9,09 м³/ц, или здесь на 23,0—24,1% было больше затрачено воды, чем при близком залегании грунтовых вод (табл. 10).

На зерно затраты оросительной воды при залегании грунтовых вод 1,5—2,2 м и влажности 75—75—60% ППВ составили 88,0—111,3 и 117,6—122,1 (более 3 м) м³/га, или на 9,1—23,3% воды израсходовано больше, чем при близком уровне залегания грунтовых вод.

При возделывании кукурузы сорта Узбекская зубовидная на силос израсходовано 8,3—8,6 м³/ц, а на зерно—106,8—114,2 м³/ц при близком уровне (1,5—2,2 м) залегания грунтовых вод.

При пожнивном севе кукурузы расход воды на 1 ц зерна составил в оптимальном варианте 7,2 м³/ц, а на силос 68,0—90,0 м³/ц, т. е. намного меньше, чем при основном севе. Это объясняется тем, что второй период роста и развития кукурузы протекает в сентябре и октябре, когда намного прохладнее, чем в июне и июле. По сравнению с основным севом для создания 1 ц урожая ушло на 15,5, а на силос 36,4—21,2% меньше воды для пожнивного сева.

Использование оросительной и грунтовой воды изменяется с возрастом растений и темпами прироста их сухой массы. Например, в течение вегетации среднесуточная потребность хлопчатника в воде неодинакова.

Так, в бутонизацию, когда листовая поверхность еще небольшая и полностью не развита корневая система, хлопковым полем расходуется воды в сутки примерно 35—40 м³/га. В период цветения-плодообразования корневая система мощно разрастается, резко увеличивается число боковых корешков и общая их длина, а также усиливается рост куста, образование листьев и плодовых органов. На их формирование требуется большое количество воды. Вследствие этого возрастает испаряющая деятельность куста. Расход воды в этот период достигает 80—90 м³/га в сутки и больше. В последующем, когда накопление плодовых органов приостанавливается и резко замедляется рост вегетативных органов куста, постепенно уменьшается и рост корней. В этот период хлопковым полем расходуется примерно 30—50 м³/га воды в сутки.

Коэффициенты водопотребления средневолокнистого и тонковолокнистого хлопчатника, люцерны и кукурузы значительно изменяются в зависимости от климатических зон и почвенных условий. Мы уже видели, что коэффициент водопотребления в зоне возделывания тонковолокнистого хлопчатника Узбекистана значительно больше, чем в центральной и, особенно, в северной зонах.

По почвенным условиям устанавливается такая же закономерность, как по климатическим зонам. В зоне пустынь коэффициент водопотребления выше, чем в поясе сероземов.

Поливные и оросительные нормы хлопчатника, люцерны и кукурузы

Для получения высокого эффекта от орошения необходимо проводить поливы в определенные сроки, соответствующие биологическим особенностям культур хлопкового севооборота и внешним условиям роста и развития растений. Здесь важно правильно установить поливную норму, то есть то количество воды, которое подается на 1 га поля за один полив, и избрать наиболее эффективный способ полива.

Количество оросительной воды, израсходованной на полив сельскохозяйственной культуры в период вегетации, составляет ее оросительную норму. Иначе говоря, это есть сумма всех поливных норм в течение вегета-

ции, и выражается она обычно в тысячах кубических метров.

При подаче воды от источника на поле по каналам часть ее теряется на фильтрацию и испарение, на сброс, утечку вглубь, за пределы корнеобитаемого слоя и испарение во время полива. Поэтому различают оросительную и поливную норму нетто и брутто. Норма нетто — это количество воды, поступающей в почву на 1 га, а норма брутто — это количество воды забираемой на 1 га из водоисточника.

Глубина иссушения почвы хлопчатником, по С. Н. Рыжову (1948), возрастает от начала вегетации к ее концу и достигает 1,5 м. Однако основное количество влаги расходуется из верхнего метрового слоя почвы. Таким образом, при расчете поливных норм за максимальную глубину увлажнения следует принимать верхний метровый слой почвы. Зная величину наименьшей (полевой) влагосемкости, запас влаги при нижнем пределе оптимальной предполивной влажности и требуемую глубину увлажнения, легко подсчитать поливную норму по формуле С. Н. Рыжова:

$$W = (A - B)h + K,$$

где W — поливная норма, м³/га;

A — средняя влагоемкость расчетного слоя почвы, % к объему;

B — средняя влажность в том же слое почвы перед поливом, % к объему;

h — глубина расчетного слоя почвы, см;

K — потери воды на испарение за время полива, составляющие в среднем 10% поливной нормы, м³/га.

В соответствии с рекомендованной формулой С. Н. Рыжова на орошаемых землях Сурхан-Шерабадской долины с глубоким залеганием уровня грунтовых вод поливная норма до цветения тонковолокнистого хлопчатника составит 600—700 м³/га, в период цветения-плодообразования — 900—1000 м³/га и в период созревания — 600—700 м³/га. Учитывая коэффициент K , поливные нормы будут увеличиваться и по периодам соответственно составят: 700—850, 1100—1200 и 700—800 м³/га.

Известно, что новоорошаемые такырные и староосвоенные такырно-луговые почвы характеризуются мес-

тами весьма слабым уклоном поверхности и сравнительно высокой водопроницаемостью на легкосуглинистых, супесчаных и песчаных почвах по распаханной люцерне, то есть на полях севооборота, особенно при первом и втором поливах. По этой причине добиться равномерного увлажнения почвы при существующей технике бороздкового полива на посевах с узкими и широкими междурядьями нормой 700—850 м³/га при первых двух поливах (до цветения растений) представляется возможным. В этом случае поливные нормы до цветения хлопчатника должны быть в пределах дефицита влаги в почве. В производственных условиях возможно проведение полива с равномерным увлажнением почвы по всей длине поливных борозд. В период созревания тонковолокнистых сортов хлопчатника поля в зоне пустынь надо поливать нормой не менее 1000—1200 м³/га, промачивая 100—110-сантиметровый слой почвы. В этот период, как известно, корневая система хлопчатника развита мощно.

Необходимость в проведении первых поливов хлопчатника поливной нормой ближе к дефициту влаги перед поливами обусловлена еще и тем, что при этом в нижних горизонтах почвогрунта создается запас влаги на фоне предпосевного полива нормой 1400—1900 м³/га. Здесь вода продуктивно используется растениями в период максимального расхода ее на испарение и транспирацию.

Вновь осваиваемые земли, относящиеся к II, III, V и VI гидромодульным районам, примерно до 0,7—1,3 м не засолены. Однако в горизонтах, лежащих ниже, содержится достаточно водорастворимых солей, что всегда вызывает опасность засоления корнеобитаемого слоя. Поэтому поливы на этих землях необходимы не только для поддержания оптимального водного режима, но и для дальнейшего увеличения мощности верхнего опресненного слоя почвы. На фоне дренажа возможны поливы повышенной нормой. Для полива хлопчатника как в период созревания, так и в период цветения-плодообразования на орошаемых землях Сурхан-Шерабадской долины с глубоким залеганием уровня грунтовых вод рекомендуется норма 1000—1200—1400 м³/га. До цветения норму полива можно снижать до 700—900 м³/га (на фоне предпосевного полива).

11. Поливные, оросительные нормы и урожайность хлопчатника

Схема полива	Поливная норма, м³/га			Оросительная норма, м³/га	Межпосевной пе-риод, дни	Урожай хлопка-сырца, ц/га			
	до цветения	в цветении-плодообразова-ние	в созревании			5904-И	Термез 7	С. 6029	Ташкент 1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
									С. 6037 и Сур-хан 2

Совхоз им. А. Навиева Гагаринского района (среднее за 1970 — 1973 гг.)

Производ. контроль
1-2-1, 1-2-2
2-4-2 Ин-т Средаз-гипроводхлопок
1-3-1
1-3-1
1-4-1
1-4-1
2-4-0
2-4-0
1-5-1
1-5-1
1-6-1
1-6-1
2-6-2
2-6-2

1602—1864	1894—2428	1706—2274	8033—9047	27—36	26,7
813—1017	853—1262	815—1064	8146—8213	16—27	54,4
793—910	860—947	810—927	4360—4460	24—30	25,5
914—1060	1346—1597	1228—1270	6510—7012	»	30,8
860—906	880—968	730—832	5310—5394	19—23	28,3
960—984	1390—1598	1224—1230	8025—8458	»	34,0
802—910	809—972	0—0	5072—5262	18—22	24,0
1003—1263	1208—1580	0—0	7427—8562	»	29,0
823—916	806—963	880—982	6170—6648	15—22	30,5
967—987	1220—1495	986—1255	9265—9680	»	37,5
826—844	827—980	810—810	7196—7234	12—20	32,6
937—1047	1410—1590	1206—1380	11162—11794	12—20	35,2
846—982	866—992	816—980	8962—9408	12—16	33,8
870—1044	1310—1590	967—1290	13660—14920	»	32,7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Совхо им. Ю. Ахунбабаева Ленинского района (среднее а 1973—1975 гг.)										
1—2—1(2)	970—1144	1270—1470	984—1234	5337—5415	26,34	32,6	29,8	29,2		
1—3—1(2)	880—940	1220—1430	966—1217	5710—6351	24—27	34,1	34,3	32,6		
1—4—1(2)	900—930	1190—1437	958—1190	7052—7760	18—23	39,9	39,6	37,5		
1—5—1(2)	920—993	1170—1408	954—1206	7641—8972	15—20	47,8	41,9	39,5		
2(3)—5(6)—1(2)	960—1136	1167—1370	880—1180	9048—10500	12—15	43,1	42,8	41,6		
Производ. контроль										
1—2—1	1880—2203	1990—2220	1786—1908	8598—9120	31—36	32,4	30,5	29,6		

Колхоз им. Ю. Ахунбабаева Денауского района (среднее за 1978—1980 гг.)

0—3—1		1072—1193	916—1048	4244—4522	22—28				34,4	
1—3—1	737—811	945—1255	994—1040	4891—5329	22—26				41,4	
1—4—1	760—817	905—1007	927—1012	5405—5709	15—20				41,3	
2—4—1	614—755	885—1035	850—990	6019—6989	15—18				38,0	
0—3—2		978—1184	883—1028	4279—5708	22—26					31,1
1—3—2	811—826	1077—1255	927—1030	5330—6188	20—26					35,5
1—4—2	750—840	901—1088	925—1024	5709—6825	14—18					39,7
2—4—2	681—744	930—1053	916—1073	6312—7555	12—18					37,6

Наши многочисленные наблюдения за влажностью почвы перед поливами свидетельствуют о том, что в условиях однородных или рыхлых по сложению книзу почвогрунтов, при уровне грунтовых вод более 3 м, создается незначительный подток влаги в корнеобитаемый слой. Его интенсивность возрастает по мере повышения их уровня. В связи с этим на орошаемых землях с уровнем грунтовых вод 1—2 м (VIII—IX гидроמודульные районы) величина иссушения почвы перед поливами незначительна и составляет 250—350 м³/га на старопашке и 150—250 м³/га — по пласту и обороту пласта люцерны.

На землях, относящихся к V гидроמודульному району, дефицит влаги перед поливами несколько увеличивается — до 350—450 м³/га. На орошаемых землях с уровнем грунтовых вод более 3 м почва перед поливами иссушается в большой степени и на большую глубину. На этих землях величина иссушения почвы перед поливами в среднем равна 450—650 м³/га.

В опыте (табл. 11) на полях совхоза им. А. Набиева при глубине грунтовых вод более 3 м изучали нормы полива: обычные — 800—900 м³/га и увеличенные — 1200—1400 м³/га. Эти нормы рассчитаны не только на увлажнение почвы и снижение концентрации почвенного раствора, но и на удаление некоторого избытка солей из корнеобитаемых горизонтов. Почвы опытного участка по содержанию хлор-иона были слабозасоленными (0,015—0,025%). В почве имелось значительное количество сульфатов — 0,6—0,8 и плотного остатка 1,0—1,5% от массы сухой почвы.

Так, в варианте производственный контроль за вегетацию хлопчатник получил 4—5 поливов по схеме 1—2—1 и 1—2—2. Малое число поливов привело к большим межполивным периодам (27—36 дней). Самые короткие межполивные периоды — 12—16 дней — были на вариантах, где поливали по схеме 2—6—2.

На варианте с распределением поливов по схеме института Средазгипроводхлопок хлопчатник за вегетацию получил восемь поливов (институт рекомендует начинать поливы 6 мая и заканчивать 25 сентября оросительной нормой 8100 м³/га при фактической схеме полива 2—4—2). При этом межполивные периоды колебались от 16 до 27 дней, поливные нормы до цветения — 813—1017 м³/га, в цветение-плодообразование — 853—

1262 и в период созревания — 815—1064 и оросительные нормы — 8146—8213 м³/га.

Наибольшая оросительная норма была в вариантах, где поливы велись грузными нормами по схеме 1—6—1 и 2—6—2. В среднем за 1970—1973 гг. она составила 11478—14266 м³/га. Это привело к образованию большой облиственности и жированию растений. В результате значительный процент коробочек загнивал и по массе уступал вариантам полива по схеме 1—4—1 и 1—5—1. Этот же вариант (2—6—2) отличался более высокой предполивной влажностью почвы — 77,1—79,7—76,9% ППВ.

При увеличении поливных норм на такырных почвах при глубоком (более 3 м) уровне залегания грунтовых вод в период цветения-плодообразования число полноценных коробочек возрастало особенно на делянках, где поливали по схемам 1—4—1 и 1—5—1 и оросительной нормой 8237—9411 м³/га. Повышенные нормы поливов увеличивали массу хлопка-сырца одной коробочки.

Преимущество схемы поливов 1—5—1 с увеличенными поливными нормами (1200—1400 м³/га) по сравнению с поливами обычными (800—900 м³/га) нормами сказалось и на урожае. Так, если средний урожай при схеме полива 1—2—1 и 1—2—2 (производственный контроль) составил общий 26,7, то при схеме 1—5—1 увеличенной нормой — 37,5 ц/га.

Наименьший урожай, наряду с контролем, получен на делянках, где поливы велись по схемам 1—3—1 и 2—4—0, он соответственно был 25,5 и 24,0 ц/га.

Орошение хлопчатника по схеме, рекомендованной институтом Средазгипроводхлопок (2—4—2), вызвало неравномерное развитие растений в начальный период (до цветения) и период созревания. В результате получен слишком поздний доморозный урожай 28,7 и общий — 34,4 ц/га.

Жесткий режим орошения с двумя и тремя поливами в период цветения-плодообразования (1—2—1, 1—3—1) снизил общий урожай на 10,7 и 11,9 ц/га по сравнению со схемой 1—5—1.

Таким образом, на такырных почвах нового орошения можно рекомендовать хозяйствам Сурхан-Шерабадской долины, возделывающим тонковолокнистый хлопчатник на подверженных засолению почвах, поливы при влаж-

ности почвы 70—70—65(70) и 70—75—65(70) % ППВ. Для поддержания влажности почвы на таком уровне, что зависит и от погодных условий, требуется 6—7 поливов по схеме 1—4—1 и 1—5—1 с оросительной нормой 8237—9411 м³/га.

На вновь осваиваемых, подверженных засолению почвах, для равномерного увлажнения корнеобитаемого слоя по всей длине борозды и создания промывного режима необходимы увеличенные поливные нормы: до цветения — 800—900 м³/га, в период цветения-плодообразования — 1200—1400 и 900—1200 м³/га в период созревания хлопчатника.

Наиболее эффективно при схеме 1—4—1 и 1—5—1 начинать поливы (в зависимости от года) в последней декаде мая или первой декаде июня и заканчивать их в первой и второй декадах сентября при машинной уборке урожая хлопка-сырца. Межполивные периоды не должны превышать 16—20 дней. При таком поливном режиме создаются благоприятные условия для нормального роста и развития тонковолокнистого хлопчатника: увеличивается плодообразование, уменьшается опадение плодовых органов, повышается масса хлопка-сырца одной коробочки и общий урожай хлопка-сырца.

Полевые опыты по изучению режима орошения районированных и перспективных тонковолокнистых сортов хлопчатника при глубоком залегании грунтовых вод проводились нами в 1973—1975 гг. на новых землях совхоза им. Ю. Ахунбабаева Ленинольского района (табл. 11).

Изучение режима орошения разных сортов хлопчатника в поясе сероземов при залегании уровня грунтовых вод более 3 м проводилось в колхозе им. Ю. Ахунбабаева Денауского района в 1978—1980 гг. Для поддержания предполивной влажности почвы на уровне 60—70—65% ППВ на сорте Ташкент 1 во все годы исследований потребовалось провести четыре полива по схеме 0—3—1 поливными нормами 916—1193 м³/га и оросительной нормой 4244—4522 м³/га. На сортах тонковолокнистого хлопчатника С-6037 и Сурхан 2 в период созревания потребовалось провести на один полив больше, чем на сорте Ташкент 1. Схема полива составила 0—3—2, оросительная норма — 4279—5708 м³/га.

Для поддержания предполивной влажности почвы на уровне 70—70—65% ППВ на сорте Ташкент 1 во все го-

ды исследований потребовалось провести пять поливов по схеме 1—3—1 поливными нормами 737—1255 м³/га и оросительной нормой 4891—5329 м³/га, а на сорте тонковолокнистого хлопчатника шесть поливов по схеме 1—3—2 с оросительной нормой 5709—6825 м³/га.

Для тонковолокнистых сортов хлопчатника I и II типов волокна для северной зоны хлопкосеяния в поясе сероземов оптимальным режимом влажности почвы оказался 70—75—65% ППВ. Для поддержания такой влажности почвы перед поливами было проведено в зависимости от погодных условий шесть-семь поливов по схеме 1—3—2 и 1—4—2 поливными нормами 750—1088 м³/га и оросительной нормой 6312—7555 м³/га.

Наибольший урожай хлопка-сырца сортов тонковолокнистого хлопчатника С-6037 и Сурхан 2 получен при поддержании предполивной влажности на уровне 70—75—65% ППВ. Для этого потребовалось провести семь поливов по схеме 1—4—2 нормой 750—1088 м³/га и оросительной нормой 5709—6825 м³/га.

На всех изучаемых сортах хлопчатника все другие режимы предполивной влажности почвы (повышенный и жесткий) привели к снижению урожая хлопка-сырца. Средний урожай в годы исследований на оптимальных вариантах на сорте Ташкент 1 составил 41,4, на сорте С-6037—39,5 и сорте Сурхан 2—39,7 ц/га.

Для поддержания различного режима предполивной влажности почвы потребовалось провести различное число поливов, разными поливными нормами, что обусловило разную оросительную норму. На режим орошения повлияли и биологические особенности возделываемых сортов и, прежде всего, скороспелость. Сорт С-6037 относительно позднеспелый, Термез 7—среднеспелый и Термез 14—скороспелый. Опыты велись при близком залегании (1,5—2,2 м) грунтовых вод (табл. 12).

Изучавшиеся в опытах сорта хлопчатника Термез 14 и С-6037 предъявляют различные требования к поливному режиму по сравнению со стандартным сортом Термез 7.

Три-четыре полива, проведенные при влажности почвы на уровне 65—65—65%, недостаточны для получения высокого урожая в зоне пустынь для сортов тонковолокнистого хлопчатника. Как видно, урожай хлопка-сырца сорта Термез 14 в этих условиях снижается на 6,1—7,9; сорта Термез 7—на 4,8—5,7; сорта С-6037—на 6,8—

12. Поливы тонковолокнистых сортов хлопчатника в зоне пустынь (УГВ — 1,5 — 2,2 м)

Схема полива	Срок полива		Межполив- ной период, дни	Поливные нормы, м³/га			Оросительная норма, м³/га	Урожай хлопкз-сырца, ц/га	
	начало	конец		до цвете- ния	в цветение- плодообра- зование	в созрева- ние		Термез 14	Термез 7

Совхоз «Янгиабад», такырные почвы (среднее за 1973 — 1980 гг.)

1-2(3)-1	30/V-13/VI	12-26/IX	23-28	730-912	1045-1454	760-976	4336-5786	34,1	33,4	26,8
1-3(4)-2	23/V-9/VI	14-30/IX	15-20	640-845	1012-1302	730-963	5210-6510	42,1	39,1	30,8
1-3(4)-2	23/V-9/VI	14-30/IX	13-18	619-920	900-1180	610-963	5550-6311	44,3	42,2	34,5
2-3(4)-2	12-26/V	12-26/IX	12-17	613-740	888-1110	653-990	5820-6800	40,2	41,6	34,6

Колхоз «Намуна», такырно-луговые почвы (среднее за 1981 — 1983 гг.)

1-2(3)-2	2-10/VI	25/IX-4/X	22-28	806-973	1136-1292	796-935	5402-6029	40,8	38,1	—
1-3(4)-2	23/V-4/VI	30/IX-2/X	14-20	701-809	1002-1183	794-936	6025-6394	48,1	43,1	—
1-3(4)-2	23/V-4/VI	24/IX-2/X	13-17	691-810	926-1100	846-947	5857-6260	48,8	44,2	—
2-3(4)-2	16-25/V	25/IX-4/X	12-16	565-721	828-1056	805-947	6031-6337	45,1	41,3	—

10,6 ц/га по сравнению с вариантами, где предполивная влажность почвы была 70—70—65 и 70—75—65% ППВ при шести-семи поливах по схеме 1—3—2 и 1—4—2.

Сорта Термез 14 и Термез 7 оказались более устойчивыми к жесткому режиму влажности почвы, чем С-6037.

На такырных и такырно-луговых легко-, средне- и тяжелосуглинистых почвах Сурхан-Шерабадской долины с уровнем грунтовых вод 1,5—2,2 м на сорте тонковолокнистого хлопчатника С-6037 требуется семь-восемь поливов по схеме 1—4—2, 2—4—2 нормой 619—1180 м³/га и оросительной нормой 5550—6311 м³/га. В отдельные сухие жаркие годы в период цветения-плодообразования необходимо проводить не менее пяти поливов.

Сорта Термез 14 и Термез 7 в обычные годы для нормального роста и развития требуют шести-семи поливов по схеме 1—3—2, 1—4—2 поливной нормой 700—1200 м³/га и оросительной нормой 5900—6300 м³/га.

При определении поливных норм люцерны следует учитывать ее биологические особенности. Известно, что люцерна имеет сильно развитую и глубоко проникающую корневую систему. Однако размещение корней зависит от ее возраста (года стояния) и уровня залегания грунтовых вод.

В соответствии с характером распределения корневой системы и уровнем грунтовых вод изменяется и глубина увлажнения почвы. Однако на орошаемых такырных землях, подверженных засолению, при установлении поливных норм следует учитывать, что каждый полив, наряду с созданием оптимального водного режима, должен иметь опресняющее действие. Это обеспечит вымыв избытка солей из зоны наибольшего распространения корней люцерны, что и достигается поливами увеличенной нормой воды.

По нашим данным, полученным на полях совхоза «Янгиабад» и колхоза «Намуна», на орошаемых такырных и такырно-луговых почвах Сурхан-Шерабадской долины поливные нормы люцерны при поливе по бороздам должны быть в пределах 1000—1550 м³/га. При этих нормах можно не только добиться равномерного увлажнения почвы по всей длине борозды, но и получить промывной эффект. Поливные нормы при первых поливах на

люцерне в год посева до первого укоса должны быть меньше, чем при поливах в последующие укосы. При этом особое внимание должно быть обращено на технику полива с тем, чтобы не допустить затопления водой молодых растений.

На всех орошаемых землях люцерны в год сева до первого укоса должна получить не менее двух-трех поливов. При глубоком уровне залегания грунтовых вод, особенно в новой зоне орошения, подверженной засолению, наибольший урожай сена люцерны получается при проведении трех-четырех поливов в каждый межукосный период.

При уровне грунтовых вод более 3 м на такырных землях с рыхлым сложением подверженных засолению почвогрунтов люцерну в год посева следует поливать три-четыре раза до первого укоса и по три полива в каждый межукосный период. Люцерны прошлых лет до первого укоса нуждается в двух-трех поливах и в трех поливах в каждый межукосный период.

При неглубоком (1,5—2,2 м) залегании уровня грунтовых вод люцерны в год посева до первого укоса должна быть полита два-три раза, в каждый последующий межукосный период — два, а в отдельные жаркие годы — три раза. До первого укоса люцерны прошлых лет на сероземах в дождливые весны достаточно одного полива, в каждый последующий межукосный период необходимо провести один-два полива (табл. 13).

Поливы кукурузы в наших опытах за исключением первого (производственный контроль) проводили при снижении предполивной влажности почвы до заданного уровня. Для поддержания ее в заданных режимах потребовалось провести различное число поливов, разными поливными нормами.

В опыте с уровнем грунтовых вод 1,5—2,2 м число поливов было от 5 до 8, поливные нормы — от 497 до 1486 м³/га и оросительные нормы — от 5037 до 7130 м³/га.

В опыте с глубоким (более 3,0 м) залеганием уровня грунтовых вод число поливов увеличилось и колебалось от 6 до 10, поливные нормы — от 503 до 1496 м³/га и оросительные нормы — от 7075 до 9260 м³/га.

В варианте производственный контроль на обоих опытных участках проведено одинаковое число поливов по схеме 1—2—1 поливными нормами 1195—1985 м³/га и оросительной нормой 6486—6705 м³/га. На всех вариан-

13. Поливы люцерны сорта Ташкентская-3192 на сено и семена в совхозе «Янгибад», тапырные почвы (1975-1978гг.)

Режим влажности, % ППВ	Первый год			Второй год			Третий год		
	количе- ство по- ливов	оросительная нор- ма, м³/га	урожай, ц/га	количе- ство по- ливов	оросительная нор- ма, м³/га	урожай, ц/га	количе- ство во- ливов	оросительная нор- ма, м³/га	урожай, ц/га
На сено									
УГВ — 1,5 — 2,0 м									
60	3	3543—4448	96,0	4	5574—5778	151,5	5	6733—6816	133,5
70	7	3519—6850	130,3	8	8328—9019	192,3	9	9240—9586	171,5
75—80	11	5516—7217	183,2	12	8542—8636	255,8	13	8480—9634	227,1
70(1,3)	6	5346—7343	154,5	7	9064—11148	214,9	9	11681—12197	206,5
70(1,5)	6	6510—8142	165,0	6	9522—11878	223,1	8	11901—11969	213,1
УГВ — более 3,0 м									
60	4	5292—5876	77,0	5	7202—7338	146,6	6	7007—8526	134,6
70	7	6772—9007	104,0	9	9534—9723	184,1	10	9817—10788	176,4
75—80	12	7300—10296	140,7	14	10118—10282	259,8	14	9786—11096	235,2
70(1,3)	7	8274—9592	119,0	9	11348—12239	206,4	10	12819—14065	208,7
70(1,5)	6	8345—9584	124,0	8	11513—12521	215,7	9	13508—14633	215,3

Режим влажности, % ППВ	Первый год			Второй год			Третий год		
	количе- ство по- ливов	оросительная нор- ма, м ³ /га	урожай, ц/га	количе- ство по- ливов	оросительная нор- ма, м ³ /га	урожай, ц/га	количе- ство по- ливов	оросительная нор- ма, м ³ /га	урожай, ц/га
На семена									
УГВ — 1,5 — 2,0 м									
60	2	2806	3,40	2	2715	3,10	1	1461	3,17
70	3	3158	4,65	3	3050	5,00	2	2180	6,26
75—80	4	2891	3,02	4	2850	2,83	3	2182	3,01
70(1,3)	3	4124	5,79	3	3850	6,21	2	2770	8,45
70(1,5)	3	4788	5,96	3	4360	7,23	2	3224	8,93
УГВ — более 3 м									
60	2	2854	3,46	2	2710	2,24	1	1292	3,22
70	4	4328	4,80	3	3010	4,81	2	2954	5,76
75—80	5	3506	3,12	5	3350	2,52	3	2584	2,95
70(1,3)	4	4695	5,93	3	3940	5,94	2	2597	7,74
70(1,5)	4	5539	6,41	3	4450	6,43	2	2870	8,31

тах опыта кукуруза на зерно получила на один полив больше, чем на силос (табл. 14).

Густота стояния растений перед уборкой существенно не различалась и колебалась на 1-м участке от 53,7 до 57,1 и на 2-м от 53,8 до 57,4 тыс/га.

Наибольший урожай зеленой массы кукурузы был на участках, где поливы проведены с поддержанием предполивной влажности почвы на уровне 80—80—60% ППВ в слое 0—50 см в период от всходов до выбрасывания метелки и 0—70 см — от выбрасывания метелки до молочной спелости зерна и повышенными поливными нормами. Средний урожай зеленой массы за три года здесь составил по участкам 735,9 и 739,9 ц/га.

Данные табл. 14 показывают, что наибольший урожай зерна кукурузы при близком уровне (1,5—2,0 м) грунтовых вод получен при режиме влажности 75—75—60% ППВ и в среднем за три года составил 63,2 ц/га, а на вар. 5—61,4 ц/га. Затраты оросительной воды на получение 1 ц зерна кукурузы на вар. 5 в среднем за три года составили 111,4 м³/ц, или на 23,4 больше, чем на вар. 4. Таким образом, можно считать доказанным, что оптимальным является вар. 4. Для поддержания этого режима предполивной влажности почвы потребовалось шесть поливов по схеме 2—3—1 с оросительной нормой 5438—5783 м³/га.

Наибольший урожай зерна кукурузы при глубоком уровне (более 3,0 м) грунтовых вод получен на вар. 5, где поливы проведены повышенными нормами. Для этого потребовалось провести семь-восемь поливов с оросительной нормой 7631—9146 м³/га.

Методы определения сроков полива

Сейчас, когда хозяйства республики оснащены современной техникой, обеспечены удобрениями, поливной водой, высококвалифицированными кадрами, увеличение урожая хлопка и культур хлопкового севооборота зависит от правильного и своевременного проведения агротехнических приемов, культуры земледелия и интенсификации сельского хозяйства.

Многие хозяйства, умело сочетающие научные достижения с передовой практикой, уже в настоящее время достигли высоких урожаев. Однако ряд хозяйств из-за несоблюдения требований технологии выращивания хлоп-

14 Поливы кукурузы сорта ВР-338 в совхозе «Унгибад», такырные почвы 1975 — 1977 гг.)

Режим влажности, % ППВ	Схема полива	Поливные нормы, м³/га			Оросительная норма, м³/га	Межполивной период, дни	Урожай, ц/га		
		от всходов до выбрасывания метелки		от выбрасывания метелки до начала молочной спелости			в период полной спелости зерна	силос	зерно
УГВ — 1,5 — 2,0 м									
1. Производ. конт-роль	1—2—1	1219—1311	1860—1985	1436—1563	6486—6705	23—33	549,7	39,4	
2. 70—70—60	1(2)—3(2)—1	732—760	1039—1120	1427—1454	5037—5509	16—24	596,4	50,4	
3. 70—70—60	1(2)—3(2)—1	1054—1076	1371—1410	1124—1463	6337—6705	18—26	626,5	54,1	
4. 75—75—60	2—3—1	614—650	880—925	1453—1486	5438—5783	12—23	686,3	63,2	
5. 75—75—60	2—3—1	903—931	1120—1185	1431—1471	6686—7130	14—25	706,0	61,4	
6. 80—80—60	2(3)—2(4)—1	497—530	705—748	1455—1480	5899—6142	11—22	721,7	54,6	
7. 80—80—60	2(3)—4(3)—1	706—744	914—951	1429—1447	6400—6693	13—22	735,9	50,4	
УГВ — более 3,0 м									
1. Производ. конт-роль	1—2—1	1195—1278	1890—1967	1487—1593	6584—6702	22—32	549,5	38,0	
2. 70—70—60	2—4—1	1057—1119	1432—1480	1432—1480	7289—7408	14—20	602,4	52,4	
3. 70—70—60	2—3(4)—1	1076—1114	1347—1415	1434—1415	7717—9260	14—22	631,8	56,1	
4. 75—75—60	2(3)—5(4)—1	627—650	903—937	1438—1470	7623—7320	11—18	664,7	60,7	
5. 75—75—60	2(3)—4(3)—1	904—931	1118—1182	1439—1463	7631—9146	12—21	710,7	67,1	
6. 80—80—60	3(4)—6(5)—1	503—530	724—751	1421—1496	7215—7476	8—16	723,8	59,2	
7. 80—80—60	3(4)—5(4)—1	718—745	856—933	1437—1464	8054—8297	10—17	739,9	61,5	

чатника хотя и получает хорошие урожаи, но с поздним созревaniem или даже низкие урожаи.

Из всех агротехнических приемов по уходу за хлопчатником и другими культурами в период вегетации наибольшее значение имеет установление правильного водного режима, куда входят определение сроков и высокое качество проведения полива. Неправильно установленный водный режим приводит либо к выращиванию низких растений (подсушка), либо к их избыточному росту (избыточное увлажнение), что в итоге снижает урожай.

Избыточный рост хлопчатника способствует усиленному развитию вегетативных органов, плодовых ветвей и листовой поверхности. В этих условиях ухудшается микроклимат хлопкового поля, что вызывает массовое полегание хлопчатника. Для получения высокого урожая необходимо прежде всего установить оптимальную густоту с лучшим размещением растений и хозяйственно выгодную высоту стебля, обеспечивающих получение высоких урожаев с ранним созреванием и пригодных для машинной уборки.

Для правильного использования поливной воды важно не только определение нужного числа поливов, но и качественное проведение их в соответствии с потребностью растений в воде. Впервые в условиях Сурхан-Шерабадской долины для хлопчатника, люцерны и кукурузы приводятся конкретные показатели по концентрации клеточного сока (ККС) листьев и нижний предел оптимальной влажности почвы, необходимые для определения сроков полива. Разработан ряд методов их определения: по влажности почвы, физиологическим показателям, внешним признакам растений и по узлу цветения.

До настоящего времени во многих хозяйствах необходимость полива в основном определяют *по внешним признакам*; окраске и увяданию листьев, узлу цветения. Практикой установлено, что при светло-зеленой окраске листьев хлопчатник не нуждается во влаге. По завяданию листьев сроки поливов определяются следующим образом: если с 12 до 15 часов листья завядают, то есть теряют тургор, значит, хлопчатник нуждается в поливе, если же завядание в это время не отмечается, полив не требуется. Если листья приобретают темно-зеленую окраску, ослаб тургор, отсутствует хруст при изломе главной жилки листа в 14—15 часов, значит, необходим по-

лив. Для этого по диагонали участка берут не менее 30—40 растений на 1 га.

В результате исследований было рекомендовано проводить поливы до цветения при частичной потере тургора в жаркие часы дня и в период цветения по переменной высоте узла цветения с таким расчетом, чтобы он снижался от первого полива к последующим.

Положение цветка хлопчатника от точки роста главного стебля также является достаточно надежным показателем для определения очередного полива в период цветения-плодообразования. Этот метод основан на учете темпов прироста главного стебля и появления на нем новых симподиальных ветвей и междоузлий и темпов прохождения коротких очередей цветения (по вертикали). Поливы нужно проводить так, чтобы перемещение верхнего цветка хлопчатника к точке роста проходило постепенно и междоузлия имели расстояние 3—5 см, не больше и не меньше. Например, на сероземах с глубоким залеганием грунтовых вод в начале цветения хлопчатника срок полива наступает тогда, когда цветки находятся на первом месте на восьмой-девятой плодовой ветви или междоузлий от точки роста главного стебля. В конце июля — начале августа на седьмой, а в августе — на четвертой-пятой плодовой ветви и междоузлий.

Растения, на которых определяют высоту узла цветения, берут по диагонали участка без выбора, учет проводят не менее чем на 30—40 растениях на 1 га.

Полив по физиологическим показателям — к этому методу можно отнести полив по сосущей силе клеточного сока листьев, учету количественного раствора сахарозы и концентрации клеточного сока листьев с помощью ручного полевого рефрактометра. Делается это просто и быстро прямо в поле. Этот метод определения сроков полива нами был изучен впервые.

Многолетний опыт (1970—1985 гг.) позволил выявить критическую величину концентрации клеточного сока листьев средневолокнистого и тонковолокнистого хлопчатника, люцерны и кукурузы во взаимосвязи с влажностью почвы по фазам развития и возрасту растений.

Для определения концентрации клеточного сока листьев хлопчатника с помощью ручного рефрактометра необходимо иметь: ручной рефрактометр (любой марки); ручной пресс; алюминиевые стаканчики (3 шт); толуол или эфир (флакон емкостью 50 см³).

Перед определением ККС прежде всего необходимо установить нулевую точку у шкалы рефрактометра. Для этого на измерительную призму рефрактометра наносят две-три капли чистой воды и закрывают крышку, затем смотрят в отверстие окуляра. Если контрольная линия, разделяющая темное и светлое поля, отклоняется от нуля, то регулирующий винт с помощью отвертки поворачивают в нужную сторону.

Для определения сроков полива по ККС листьев в дневное время (10—17 часов) срывают третий лист от точки роста, выжимают ручным прессом сок и с помощью ручного рефрактометра определяют процент содержания сухих веществ. Например, тонковолокнистый хлопчатник Термез 14 и Термез 7 надо поливать, когда в клеточном соке листьев содержится до цветения 8—10% сухих веществ, в период цветения — плодообразования — 10—12 и в период созревания — 12—13%.

Концентрация клеточного сока листьев кукурузы при выращивании ее на силос должна быть в пределах: в период от полных всходов до выбрасывания метелки — 5,0—5,4%, от начала выбрасывания метелки до начала молочной спелости зерна — 5,6—6,7%. При возделывании кукурузы на зерно соответственно по периодам 5,7—6,4; 6,5—6,8 и 10,1—10,6% сухого вещества.

ККС листьев люцерны при выращивании ее на фураж в годы произрастания должна быть в среднем по укосам перед поливами от 8,6 до 9,3%, а при выращивании на семена — от 9,5 до 10,7% сухого вещества.

Этот метод является объективным, чрезвычайно простым и оперативным. В течение 15—20 минут прямо на поле можно определить потребность хлопчатника, люцерны и кукурузы в поливе.

Наблюдалась такая закономерность: там, где давалось меньше поливов, ККС выше, а где больше дано поливов, там меньше ККС листьев.

При правильном определении срока полива хлопчатник развивается нормально с междоузлиями 3—4 см, имеет компактную форму куста с большим набором плодовых органов, особенно первых нижних бутонов, завязей с ранним созреванием. Термезские сорта тонковолокнистого хлопчатника уже в середине — конце августа начинают раскрытие.

Способы распределения воды и техника полива по бороздам

Поливы по бороздам пока еще остаются основным способом орошения хлопчатника и культур хлопкового севооборота. Механизация и автоматизация поливов по бороздам осуществляется с помощью трубочек-сифонов (малая механизация); гибких трубопроводов (шлангов), переносных, полужестких и жестких трубопроводов, передвижных поливных машин типа ППА-165, ППА-300, ПТ-250 и насосов типа СНП-150А и других с применением гибких, полужестких и жестких трубопроводов; стационарных поливных трубопроводов для полива из закрытой оросительной сети; лотков автоматизированного полива, самонапорной автоматизированной сети, из подземных трубопроводов с выпуском воды в борозды и др.

Поливы на основной части площадей все еще проводятся вручную с большими затратами труда, часто несвоевременно. По области ежегодно только на поливы хлопчатника затрачивается примерно пятая часть общих затрат на производство хлопка. В связи с этим необходимо коренное улучшение и совершенствование способов и техники полива с внедрением прогрессивных приемов механизации и автоматизации.

Различные способы распределения воды по бороздам и оптимальные варианты техники полива при орошении тонковолокнистого хлопчатника в новой зоне освоения Сурхан-Шерабадской долины изучались в 1970—1975 гг. в совхозах им. А. Набиева и «Советабад» Гагаринского района и в староорошаемой зоне на полях колхозов им. Ленина и «Намуна» Термезского района в 1984—1985 гг.

Почвы опытного участка совхоза им. А. Набиева такырные, по механическому составу тяжелые, средне- и легкосуглинистые, глубже — супесчаные. Уровень залегания грунтовых вод — более 3 м. Уклон поливного участка — 0,001—0,002 м. Поливы проводились со сбросом, размер сброса колебался в зависимости от длины борозды (кроме контроля) в пределах от 9,0—до 16,2, а в производственном контроле — 32—37 %.

Перед каждым поливом определялись предполивная влажность почвы и концентрация клеточного сока листьев хлопчатника. В производственном контроле, где полив

проводили по схеме 1—2—1 и 1—3—1, предполивная влажность почвы была самой низкой — 69,0—64,6—62,5% ППВ. В варианте с распределением воды в борозды при помощи бумажных салфеток (схема полива 1—5—1) предполивная влажность составила 69,0—69,3—66,2% ППВ.

В варианте, где вода распределялась при помощи трубочек-сифонов по той же схеме (1—5—1), за счет равномерного поступления воды предполивная влажность почвы была оптимальной и составила по фазам развития 69,2—71,8—67,8% ППВ.

Равномерность увлажнения почвы по длине борозды зависит от величины поливной струи и длины поливной борозды. При распределении воды трубочками-сифонами при длине борозды 175 м и бороздковой струе 0,25—0,30 л/с влажность почвы по длине борозды была близкой к распределению воды бумажными салфетками.

В варианте, где вода в борозды распределялась машиной ППА-165, при длине поливной борозды 350 м при первом поливе струей 0,60 л/с за счет равномерного увлажнения влажность почвы приближалась к вариантам с длиной борозды 175 м. После первого полива в начале борозды она была 21,2, в середине — 20,2, в конце борозды — 17,8% массы почвы.

Равномерность увлажнения почвы на среднесуглинистых почвах достигается при длине борозд 175—180 м и струе 0,25—0,30 л/с, а при длине 350 м поливную струю необходимо увеличить до 0,60 л/с для первых поливов, для последующих уменьшить до 0,50 л/с. После добега воды до конца борозды струю следует сократить до 0,30—0,25 л/с. С уменьшением поливной струи продолжительность полива и время добега воды до конца борозды возрастают.

При схеме полива 1—2—1, 1—3—1 межполивные периоды занимают от 29 до 36 дней. Здесь поливные нормы в производственном контроле достигали 1826 м³/га, оросительная норма — 7800 м³/га. В варианте, где поступление воды регулировалось бумажными салфетками (схема 1—5—1), поливная норма была в среднем 1440 м³/га, оросительная — 10100 м³/га.

При распределении воды в борозды трубочками-сифонами средняя поливная норма была 1366—1320 м³/га, оросительная достигала 9520 м³/га. Трубочки-сифоны

позволяют более равномерно распределять воду по бороздам, не допускать размыва оголовков. Этим обеспечивается равномерное увлажнение почвы на всех междурядьях и по всей длине борозды.

При переходе на удлиненные поливные борозды за счет переменной бороздковой струи почва увлажнялась более равномерно, а поливные нормы сохранялись оптимальными. При этом производительность труда на поливе возросла вдвое против вариантов с короткими бороздами.

Существенных различий по густоте стояния хлопчатника между различными вариантами полива не наблюдалось. Перед уборкой она была от 117,5 до 120,1 тыс/га (по годам исследований). Отставание в развитии растений на 1 сентября во все годы наблюдалось в производственном контроле (число поливов — принятое в хозяйстве, бригаде). Количество коробочек здесь также было меньше (10,7 шт. на 1 растение), что объясняется пониженной предполивной влажностью почвы и большими межполивными периодами.

Там, где вода в борозды распределялась бумажными салфетками (схема 1—5—1), высота главного стебля в среднем по годам была 91,3 см, число коробочек — 13,6 шт. При распределении воды в борозды поливной машиной ППА-165 (при поливе переменной бороздковой струей) высота стебля и количество коробочек также соответственно увеличились: 109,4 см и 15,2 шт.

Фаза 50% бутонизации у растений в первом варианте наступила 24—26 мая, 50% цветения — 26—28 июня, фаза созревания началась 30 августа, а при распределении воды в борозды машиной ППА-165 — 4—5 сентября.

Таким образом, при распределении воды в борозды усовершенствованным способом — трубочками-сифонами (длина борозды 175 м), поливной машиной ППА-165 (175—350 м) и при переменной бороздковой струе создаются оптимальные условия для роста и развития хлопчатника по всей длине борозды.

Урожай хлопка-сырца во многом зависит от способов распределения воды в борозды и изменяется следующим образом: в варианте, где вода распределялась по бороздам с помощью бумажных салфеток, урожай за годы исследований был в среднем 33,2 ц/га, при распределении трубочками-сифонами — 35,9, то есть прибавка

достигала 2—3 ц/га. При распределении воды в борозды поливной машиной ППА-165 с переменной струей получен самый высокий урожай — 36,7—37,9 ц/га, то есть на 3,5—4,7 ц/га больше по сравнению с распределением воды в борозды бумажными салфетками (табл. 15; А. Авлиякулов, Х. Курбанов). Кроме того, доморозный сбор в конце борозды оказался несколько выше, чем в начале.

В 1973—1974 гг. проводились производственные испытания поливных машин ППА-165 на посевах тонковолокнистого хлопчатника сорта Термез 7 в совхозе «Советабод» Гагаринского района. Длина поливных борозд здесь была 200—250 м. В бригаде У. Хамраева, где вода в борозды распределялась бумажными салфетками, урожай хлопка-сырца в 1973 г. составил 27,7, в 1974 г. — 29,1 ц/га. При распределении воды в борозды поливной машиной ППА-165 в этой же бригаде в 1973 г. урожай равнялся 32,3, в 1974 г. — 34,5 ц/га.

В бригаде Р. Алтыбаева получены аналогичные результаты: в контроле урожай в 1973 г. был 29,3, в 1974 г. — 32,3 ц/га. Там, где вода распределялась поливной машиной ППА-165, получен наибольший урожай — 34,8—40,0 ц/га.

При распределении воды в борозды поливной машиной ППА-165 и переменной струей создаются благоприятные условия для равномерного увлажнения почвы, вследствие чего улучшается рост растений и увеличивается накопление урожая. При этом средняя поливная норма до цветения — 1000—1100 м³/га, в цветение-плодообразование — 1300—1400, созревание — 1100—1200 м³/га. При этих условиях поддерживается оптимальная влажность почвы на уровне 70—75—65(70) % ППВ, схема полива — 1—5—1.

Применение на поливе машины ППА-165 позволяет повысить производительность труда в три-четыре раза, улучшить условия труда поливальщиков и сократить их число на пять-шесть человек. Использование этой машины позволяет подавать воду на любой микроучасток поля, дозируя поливную норму в зависимости от увлажнения почвы. Поливать можно из различных водоисточников, расположенных ниже поливного участка, что особенно важно при маловодьи. При поливах машиной ППА-165 за счет ликвидации временной оросительной сети значительно снижаются объемы земляных работ, и на 1—2%

15. Урожай хлопка-сырца тонковолокнистого хлопчатника сорта 5904-И по отрезкам длины борозды в зависимости от способов распределения воды в совхозе им. А. Набиева (среднее за 1971—1973 гг.)

Способ распределения воды в борозды и схема полива	Длина поливной борозды, м	Полная струя, л/с	1 сентября		Отрезки борозды, м	Урожай хлопка-сырца, ц/га						Среднее за три года, ц/га	
			высота главного стебля, см	коробочек на 1 растение, шт.		1971 г.			1972 г.				
						общая	курачный	общий	курачный	общий	курачный	общий	курачный
Бумажные салфетки, производ. роль	175	0,20—0—30	84,0	10,7	0—58 58—116 116—175 среднее	30,8	3,0	27,2	3,1	28,7	2,6	28,1	2,4
						29,4	2,1	26,5	2,3	28,1	1,9		
						28,9	2,4	25,8	1,8	27,5	2,1		
						29,7	2,5	26,5	2,4	28,1	2,2		
Бумажные салфетки (1—5—1)	175	0,20—0,30	91,3	13,6	0—58 58—116 116—175 среднее	36,8	4,3	31,1	4,0	33,5	4,2	33,2	3,6
						36,7	4,1	31,3	3,8	33,8	3,7		
						35,6	3,8	30,6	2,7	32,6	3,8		
						36,1	3,8	29,4	3,5	33,0	3,6		
Трубочки-сифоны (1—5—1)	175	0,20—0,30	109,4	15,2	0—58 58—116 116—175 среднее	38,1	4,9	35,1	4,8	35,4	4,4	35,9	4,2
						38,3	4,4	35,6	4,6	35,8	4,2		
						37,0	3,3	33,4	3,2	34,4	3,7		
						37,8	4,2	34,7	4,2	35,2	4,1		
					среднее			36,8		39,1			

Продолжение табл. 15

Способ распре- ления воды в бо- розды и схема по- лива	Длина поливной борозды, м	Полновная струя, л/с	1 сентября		Отрезки борозды,	Урожай хлопка, сырца, ц/да								Средне за три года, ц/га			
			высота глав- ного стебля, см	коробочек на 1 растение, шт.		1971 г.				1972 г.						1973 г.	
						общий	курачный	общий	курачный	общий	курачный	общий	курачный	общий	курачный		
Машина ГПА- 165 (1—5—1)	350	0,60—0,25	97,2	16,1	0—58 117—234 234—350 среднее	39,0 39,5 37,6 38,3	5,4 4,5 3,6 4,5	37,2 34,9 36,3 35,2	4,5 3,1 3,1 3,9	39,7 37,0 38,6 37,4	4,9 4,7 3,3 4,3	37,9	4,3				
Машина ГПА- 165 (1—5—1)	175 175	0,20—0,30 0,20—0,30	105,4 105,4	15,6 15,6	58—116 116—175 среднее	39,0 26,4 37,9	4,2 3,0 4,0	35,8 34,3 35,1	4,5 3,7 4,4	37,7 36,2 37,1	4,5 3,2 4,2	36,7	4,2				

возрастает коэффициент использования орошаемой площади.

Существенным недостатком поливного передвижного агрегата (ППА-165) является загрязнение поливных трубопроводов, особенно после первого полива, что затрудняет их работу. При большой длине трубопроводов (более 300 м) происходит неравномерное распределение воды по их длине. Несмотря на обнаруженные недостатки ППА-165 с ее помощью можно улучшить технику распределения воды в борозды и повысить производительность труда поливальщиков. В условиях освоения новых земель машина может найти широкое применение, особенно в хозяйствах, испытывающих недостаток в рабочей силе.

Проведенные исследования в условиях Сурхан-Шерабадской долины позволяют рекомендовать при поливе машиной ППА-165 длину борозды в зависимости от уклона поливных карт от 250 до 350 м, подавать воду переменным током, то есть бороздковая струя должна быть в начале полива 0,60 л/с, а после добегаания до конца борозды ее следует уменьшить до 0,20—0,10 л/с.

Опыты, проводимые на такырно-луговых почвах в колхозах им. Ленина и «Намуна» Термезского района с сортами Термез 14 и Термез 16 (1984—1985 гг.), дают основание рекомендовать такое сочетание длины борозды и величины поливной струи при междурядьях 60 см; на почвах легких и средних по механическому составу в зависимости от спланированности поля длина борозды должна быть 80—120 м, величина поливной струи — 0,09—0,30 л/с при влажности 70—75—65% ППВ.

Испытания разных по величине струй воды в борозде показали, что время, необходимое для прохождения поливной струи до конца борозды, заметно уменьшается с увеличением струи. На легко- и среднесуглинистых почвах в первый полив по бороздам длиной 200 м для прохождения струи 0,09—0,51 л/с до конца борозды потребовалось по отрезкам борозд (0—40, 40—80, 90—120, 120—160, 160—200 м) от 31 мин. до 14 час. 33 мин. Скорость прохождения струи по борозде увеличивалась, а время соответственно уменьшалось с каждым последующим поливом. Так, если для прохождения переменной струи по борозде 200 м при первом поливе потребовалось 14 час. 33 мин, то при шестом — 11 час. 06 мин.

Подбором струи можно достичь равномерного увлаж-

нения почвы участка; количество поливной воды, пройдя две трети борозды, вдвое уменьшается.

Наблюдения над развитием и плодоношением хлопчатника (табл. 16, В. Истомин, А. Авлиякулов, Ш. Юнусов) показали, что при различной длине поливных борозд и почти равных расходах воды за вегетацию рост, а следовательно, и органическая масса растений были неодинаковы.

Высота главного стебля сорта Термез 14 при длине поливной борозды 80 м была 118 см, при 200 м — 104 см, у сорта Термез 16 при 80 м длине борозды рост был 103,0 см, а при 200 м — 84,6 см.

Количество коробочек наибольшее было при длине борозды 120 м: у сорта Термез 14—17,2 и Термез 16—17,7 шт. С увеличением длины борозды и уменьшением струи воды рост, развитие и плодоношение уменьшились. При величине борозды от 80 до 120 м и струе 0,09—0,30 л/с увеличилось число коробочек на 0,2—0,8 шт. в зависимости от сорта по сравнению с длиной борозды 160—200 м. У сорта Термез 14 прибавка коробочек составила 2,5 шт., у Термез 16—1,8 шт. на одно растение. Таким образом, наибольшая урожайность у сорта Термез 14 была при длине борозды от 40 до 80 м и достигла 45,1 ц/га, наименьшая — от 160 до 200 м, где урожайность была 30,1 ц/га.

Для сорта Термез 16 также наибольшая урожайность была при длине борозды 40—80 м и составила 46,6 ц/га, а самой низкой — при длине борозды 160—200 м. Здесь она не поднялась выше 31,3 ц/га.

Хорошие техника, организация и механизация бороздковых поливов в комплексе с другими агротехническими мероприятиями — важный резерв повышения урожайности тонковолокнистого хлопчатника и снижения себестоимости хлопка-сырца в зоне возделывания тонковолокнистого хлопчатника Узбекистана.

Водный баланс культур хлопкового севооборота

Водный баланс культур хлопкового севооборота во многом зависит от режимов орошения, то есть поливных и оросительных норм. В приходной части водного баланса участвуют оросительная вода, почвенная влага, грунтовые воды, атмосферные осадки. Элементы расхода — испарение с поверхности почвы, транспирация хлопчат-

16. Урожай хлопка-сырца тонковолокнистого хлопчатника сортов Термез 14 и Термез 16 в зависимости от длины борозды и размера поливной струи в колхозах им. Ленина и «Намуна» (1984—1985 гг.)

Длина поливной борозды, м	Поливная струя, л/с	Развитие растений на 1 сентября					Отрезок борозды, м	Урожай хлопка-сырца, ц/га				
		высота стебля, см	коробочек на 1 растение, шт		Термез 16	Термез 14		общий	курачный	общий	курачный	
			Термез 14	Термез 16		Термез 14						Термез 16
80 м	0,09—0,22	118,0	103,0	17,0	16,9	0—40 40—80 среднее	41,3 45,1 43,2	2,4 2,0 2,2	44,2 47,6 45,9	1,9 1,4 1,6		
120 м	0,12—0,30	118,0	95,2	17,2	17,7	0—40 40—80 80—120 среднее	41,1 44,7 43,2 43,8	2,4 2,0 1,3 1,6	42,5 48,5 43,7 46,1	1,8 1,5 1,1 1,3		
160 м	0,10—0,42	110,0	91,4	15,6	15,1	0—40 40—80 80—120 120—160 среднее	37,7 44,3 40,6 34,6 39,1	2,2 1,9 1,5 1,1 1,5	40,1 46,9 40,2 35,7 40,8	1,6 1,1 0,8 0,6 1,1		
200 м	0,08—0,51	104,0	84,6	14,7	13,9	0—40 40—80 80—120 120—160 160—200 среднее	34,9 41,7 34,4 34,9 30,1 35,3	2,0 1,6 1,3 1,0 0,6 1,3	36,0 44,1 37,2 33,3 31,3 36,3	1,4 1,3 0,7 0,5 0,7 0,9		

ником, люцерной, кукурузой и просачивание влаги за пределы расчетного слоя почвы.

Полевые опыты по изучению режима орошения различных сортов средневолокнистого и тонковолокнистого хлопчатника, люцерны на семена и фураж и кукурузы на зерно и силос проведены при уровне грунтовых вод 1,5—2,2 м и более 3 м. Поэтому расход подпитывающего действия влаги на корнеобитаемый слой почвы был незначительный. Поливные нормы рассчитывались на увлажнение принятых расчетных слоев почвы, поэтому глубинного просачивания воды после каждого полива не наблюдалось.

Водный баланс нами составлен при близком уровне грунтовых вод на слой почвы 0—200 см, а при глубоком — на слой почвы 0—300 см по формуле:

$$E = W_n - N_k + O + M_o,$$

где E — суммарный расход влаги хлопковым полем, $\text{м}^3/\text{га}$;

W_n — запас влаги в почве в слое 0—200 и 0—300 см в начале вегетации, $\text{м}^3/\text{га}$;

N_k — запас влаги в почве в слое 0—200 и 0—300 см в конце вегетации, $\text{м}^3/\text{га}$;

O — сумма осадков за вегетацию, $\text{м}^3/\text{га}$;

M_o — оросительная норма, $\text{м}^3/\text{га}$.

Общий расход влаги хлопковым полем в поясе сероземов при уровне грунтовых вод более 3 м учитывался непосредственным определением влажности почвы с учетом оросительной нормы и количества осадков. Расход почвенной влаги находится в обратной зависимости от режима предполивной влажности почвы.

Наименьшее водопотребление средневолокнистого хлопчатника сорта Ташкент 1 отмечается при режиме предполивной влажности почвы на уровне 60—70—65% ППВ. Водопотребление хлопчатника при этом колебалось от 6389 до 6718 $\text{м}^3/\text{га}$.

Наибольшее водопотребление средневолокнистого хлопчатника отмечается при режиме предполивной влажности почвы на уровне 75—75—65% ППВ, которое по годам колебалось от 7446 до 7809 $\text{м}^3/\text{га}$.

При оптимальном режиме орошения 70—70—65% ППВ для сорта хлопчатника Ташкент 1 суммарный расход влаги хлопковым полем по годам изменяется от 6840 до 7446 $\text{м}^3/\text{га}$, из них на оросительную норму приходится

71,5—74,0 и на расход влаги из запасов почвы в слое 0—300 см — 11,5—17,8%. Сравнительный анализ нескольких вариантов с различной влажностью почвы показал, что в опыте, на полях совхоза «Янгиабад» Гагаринского района при оросительных нормах 5210—6510 м³/га и на полях колхоза «Намуна» Термезского района при оросительных нормах 5857—6394 м³/га за счет запасов почвы было израсходовано влаги 16,3—19,6 («Янгиабад») и 13,1—16,8% («Намуна») от общего водопотребления (табл. 17).

17. Водный баланс хлопкового поля

Показатель	Использование воды по вариантам, % ППВ			
	65—65—65	70—70—65	70—75—65	75—75—65

Пояс сероземов

Колхоз им. Ю. Ахунбабаева Денауского района, сорт Ташкент 1, серо-емно-луговые почвы

Запас влаги в начале вегетации, м ³ /га	8670,0	8511,0	8703,0	8346,0
Запас в конце вегетации, м ³ /га	7256,0	7293,0	7893,0	7648,0
Использование влаги из запасов почвы, м ³ /га	1414,0	1218,0	840,0	696,0
Атмосферные осадки, м ³ /га	731,0	731,0	731,0	731,0
Оросительная норма, м ³ /га	4244,0	4891,0	5405,0	6019,0
Общий расход воды, м ³ /га	6389,0	6840,0	6946,0	7446,0
Урожай хлопка-сырца, ц/га	33,5	43,3	41,1	39,5
Расход воды на 1 ц хлопка-сырца, м ³	109,7	168,0	169,0	188,5
Расход оросительной воды на 1 ц хлопка, м ³	126,7	112,9	131,5	152,4

Зона пустынь

Колхоз «Намуна» Термезского района, сорт Термез 14, такырно-луговые почвы

Запас влаги в начале вегетации, м ³ /га	4602,0	4602,0	4602,0	4602,0
Запас влаги в конце вегетации, м ³ /га	3276,6	3458,0	3640,0	3822,0
Использование влаги из запасов почвы, м ³ /га	1326,0	1144,0	962,0	780,2
Атмосферные осадки, м ³ /га	404,0	404,0	404,0	404,0
Оросительная норма, м ³ /га	5956,0	6396,0	6170,0	6337,0
Оросительная норма с предпосевным поливом, м ³ /га	7656,0	8096,0	7870,0	8037,0
Оросительная норма от общего расхода, %	81,6	83,9	85,2	87,2

Общий расход воды, м ³ /га	9386,0	9644,0	9236,0	9221,2
Урожай хлопка-сырца, ц/га	41,4	47,8	49,0	45,2
Расход воды на 1 ц хлопка-сырца, м ³	226,7	201,8	188,5	204,0
Общий расход оросительной воды на 1 ц хлопка-сырца, м ³	143,9	133,8	125,9	140,1
Расход оросительной воды с предпосевным поливом, м ³ /ц	184,9	169,4	160,6	177,8

На долю оросительной воды приходится основная часть общего расхода влаги хлопковым полем. Однако удельный ее расход в общем водопотреблении зависит от режима предполивной влажности почвы. При жестком режиме удельные затраты оросительной воды в суммарном водопотреблении снижаются, а при повышенном режиме, наоборот, увеличиваются. Суммарный расход влаги хлопковым полем в оптимальном варианте 70—75—65% ППВ на сорте Термез 14 по годам колебался от 8519,4 до 9508,8 м³/га.

Расход влаги из запасов почвы в слое 0—200 см также зависит от режима предполивной влажности, то есть от оросительной нормы и биологических особенностей высеваемого сорта. Наибольшее иссушение почвы наступает в конце вегетации там, где поливы проводились с поддержанием режима влажности почвы на уровне 65—65—65% ППВ. Иссушение почвы на сорте тонковолокнистого хлопчатника С-6037 по годам колебалось от 1389,2 до 1738,8 м³/га в совхозе «Янгиабад», а на полях колхоза «Намуна», где высевался тонковолокнистый сорт хлопчатника Термез 14, оно было также высоким и составило 1326—1442,0 м³/га.

Наименьшее иссушение почвы в конце вегетационного периода произошло там, где поливы проведены с поддержанием режима влажности почвы на уровне 75—75—65% ППВ. Оно на сорте С-6037 по годам колебалось на такырных почвах в пределах 1013,8—1214,4 м³/га, а на сорте Термез 14 на такырно-луговых почвах — 780,2—844,8 м³/га, или 11,4—15,3 (С-6037) и 10,3—13,0% (Термез 14) от общего расхода воды.

Суммарный расход влаги хлопковым полем в оптимальном варианте составил: на сорте С-6037—8097—9401,4 м³/га, на оросительную норму — 62,5—66,3%, а на

сорта Термез 14—8838,0—9236,0 м³/га, из них на оросительную норму —66,3—67,6%.

Основные элементы водного баланса установлены для кукурузного поля с уровнем грунтовых вод более 3 м.

Максимальный общий расход влаги был там, где поддерживался режим предполивной влажности почвы на уровне 70—70—60% ППВ и поливы проводились повышенными поливными нормами, а минимальный — в производственном контроле.

При оптимальном режиме орошения кукурузы, выращиваемой на зерно, суммарный расход влаги изменяется от 8072,8 до 9562,2 м³/га, из них на оросительную норму приходится 90,8—95,6, а на расход влаги из запасов почвы в слое 0—300 см —3,6—3,8%.

Наибольшую часть в общем расходе влаги составляет оросительная вода, доля которой по вариантам опыта изменялась от 81,8 до 97,5%.

На втором месте по удельным затратам находится влага из запасов почвы. Использование ее в очень сильной степени зависит от режима предполивной влажности почвы, то есть от оросительной нормы. Чем больше оросительная норма, тем меньше иссушение почвы в конце вегетации.

Доля расхода влаги из запасов почвы по вариантам опыта колеблется от 0,9 до 13,3% от общего расхода влаги.

Атмосферные осадки, выпадающие за период вегетации, составляют незначительную часть общего расхода влаги и колеблются по годам и вариантам опыта от 0,5 до 5,6%.

Удельный расход влаги (транспирационный коэффициент) на получение 1 ц зерна кукурузы при глубоком уровне залегания грунтовых вод (более 3 м) колеблется от 115,9 до 214,9 м³.

Всестороннее изучение водопотребления люцернового поля и выявление путей более рационального использования оросительной воды показало, что с увеличением предполивной влажности почвы возрастает его водопотребление.

Многолетними исследованиями установлено, что режим влажности влияет на общий расход влаги хлопковым, люцерновым и кукурузным полями, а также на величину элементов, составляющих уравнение водного

баланса. Кроме того, общий расход влаги зависит от высеваемого сорта, его урожайности и метеорологических условий года.

Влияние режима орошения на динамику уровня и минерализации грунтовых вод

С началом орошения грунтовые воды в южных районах Сурхан-Шерабадской долины резко поднялись. В зависимости от геоморфологических и гидрогеологических условий, а также от культуры орошаемого земледелия скорость подъема грунтовых вод была различной.

Орошение земель резко изменило веками сложившийся водный баланс на территории Сурхан-Шерабадской долины. Наиболее сильный подъем грунтовых вод наблюдался в первые годы орошения целины. Происходило это за счет потери воды через дно и стенки оросительных каналов и глубокое просачивание в процессе полива, что заметно повысило приходные статьи водного баланса. При орошении земель в гидрогеологических зонах рассеивания и выклинивания грунтовых вод естественно сложившийся их режим даже при отсутствии подпитывания оросительной водой неизбежно нарушается из-за уменьшения или полного прекращения расхода грунтовых вод, поступающих в пределы орошаемого массива подземным путем. Это обуславливается тем, что при орошении на транспирацию и испарение в первую очередь расходуется оросительная вода, а подземный приток грунтовых вод не расходуется или расходуется значительно меньше, чем до орошения.

В условиях бессточных равнин это неизбежно приводит к подъему уровня грунтовых вод. Однако очевидно, что интенсивность их подъема можно регулировать. Более того, на бессточных орошаемых землях возможно и предотвращение подъема грунтовых вод, но не только за счет ликвидации потерь оросительной воды, а за счет создания равновесия между приходными и расходными статьями водного баланса. Важнейшим элементом в системе этих мероприятий является дренаж.

К сожалению, прогнозы на незначительный подъем уровня грунтовых вод на новом массиве орошения Сурхан-Шерабадской степи не оправдались. Скорость подъема здесь в три-четыре раза превысила расчетную, в связи

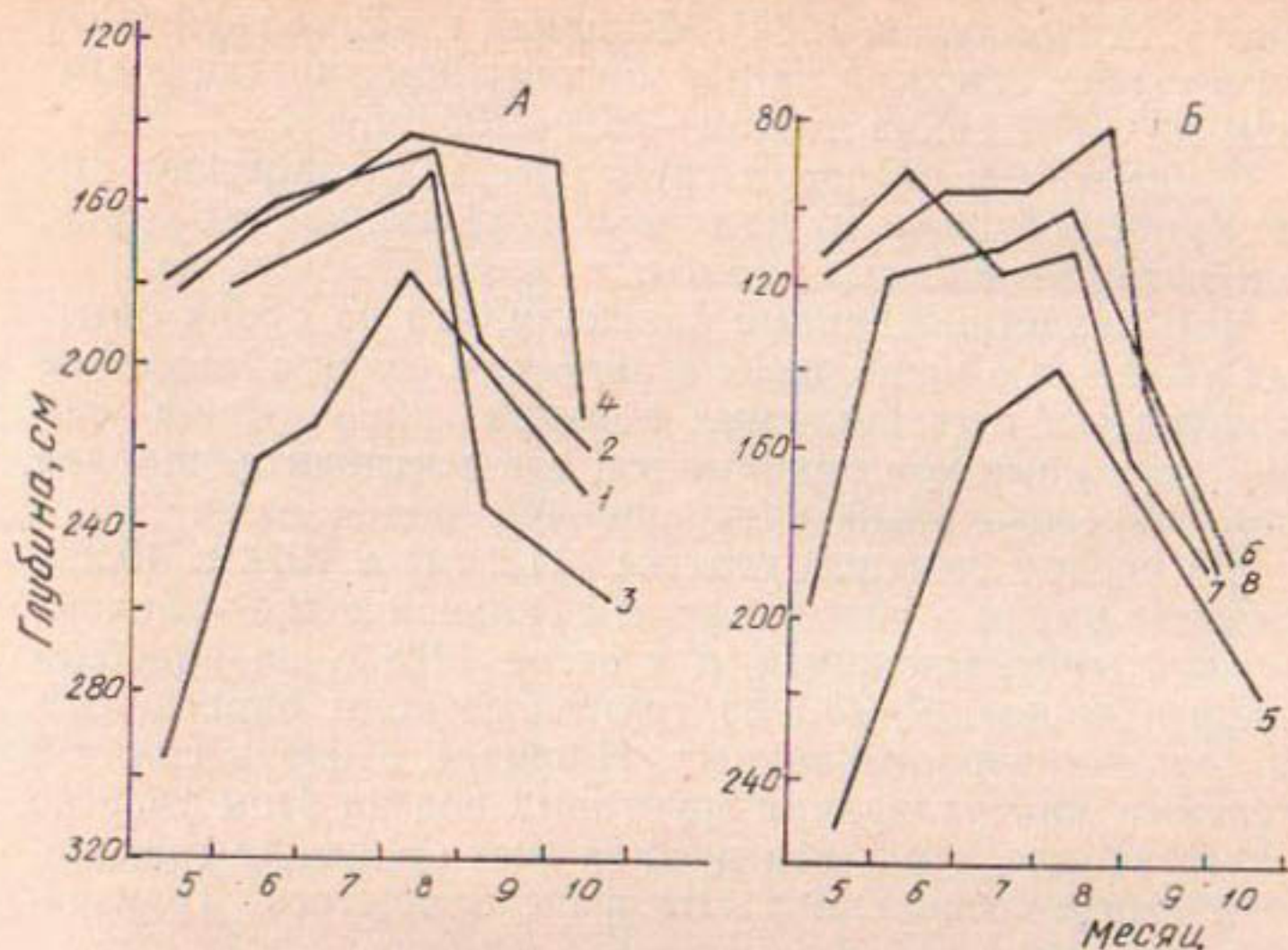


Рис.1. Режим уровня грунтовых вод: А — на первом опытном участке, Б — на втором. Оросительные нормы, м³/га:

1—6840 (1974 г.); 2—5069 (1975 г.); 3—5124 (1976 г.); 4 — 5014 (1978г.); 5 — 9370 (1974г.); 6—6131 (1975 г.); 7 — 5565 (1976 г.); 8—4414 (1978 г.).

с чем возникла необходимость ускоренного строительства дренажа (Л. Г. Балаев и др., 1978).

Распределение солей в почве и грунтовой воде в бездренажных условиях оазиса в пределах одного ирригационного участка зависит от режима грунтовых вод: их питания, движения, обмена с почвенными растворами.

Режим грунтовых вод на орошаемой территории Сурхан-Шерабадской степи определяется естественным и ирригационным приходом и расходом их на испарение и транспирацию, а также дренажным стоком.

Для наблюдений за уровнем и степенью минерализации грунтовых вод на 1 и 4-м (хлопковое поле), 2 и 7-м (кукурузное поле) и 1 и 3-м (люцерновое поле) вариантах устанавливалось по одному наблюдательному колодцу. Наблюдения велись перед и после всех вегетационных поливов через каждые три дня.

Результаты наблюдений показали (хлопковое поле), что режим уровня грунтовых вод на опытных участках формируется, главным образом, под влиянием орошения

(рис. 1, У. Норкулов, 1982). Исходная глубина грунтовых вод в створе скважин на первом опытном участке составила 207—336 см, на втором — 204—296 см.

С удалением от дрены грунтовые воды залегают выше. Уровень их зависит не только от удаленности от дрен, но и эффективности их работы.

Четырехлетние данные показали, что на обоих опытных участках в июне, июле и августе в связи с массовым проведением вегетационных поливов хлопчатника уровень грунтовых вод поднимался, а с сентября начинался спад, обусловленный прекращением водоподачи.

На первом опытном участке (11,2 га) в 1974 г. 49,2% площади имели грунтовые воды с сильной и 32,8% — с очень сильной минерализацией, а к весне 1978 г. на преобладающей площади (73,2%) грунтовые воды опреснились до среднеминерализованных. Площадь с очень сильной степенью минерализации грунтовых вод на этом участке отсутствовала, что достигнуто за счет орошения тонковолокнистого хлопчатника на фоне закрытого горизонтального дренажа.

Второй опытный участок (14,4 га) в начале орошения характеризовался наличием высокоминерализованных грунтовых вод. В конце исследований здесь также достигнуто опреснение грунтовых вод. Однако против первого участка интенсивность опреснения была значительно меньше. Так, площадь земель со среднеминерализованными грунтовыми водами после четырехлетнего орошения здесь составила 43,1, а в первом опыте — 72% общей площади опытного участка.

Под влиянием орошения на фоне дренажа изменился не только количественный, но и качественный состав солей в грунтовых водах. Снизилось главным образом содержание токсичных солей. На первом опытном участке минерализация уменьшилась в 2—12 раз, а на втором — в 1,5—3,0 раза. При этом особенно резко упало содержание хлористого натрия, сернистого магния и сернокислого натрия (рис. 2, У. Норкулов, 1982).

Данные динамики уровня грунтовых (1,5—2,2 м) вод и их минерализации (1977—1980 гг.) на полях совхоза «Янгиабад» Гагаринского района (опыт 1) и в колхозе «Намуна» Термезского района (опыт 2) приведены на рис. 3. Как видно, незначительное влияние на уровень грунтовых вод оказали предпосевные поливы, в результате грунтовые воды поднялись на 54—64 см. Пониже-

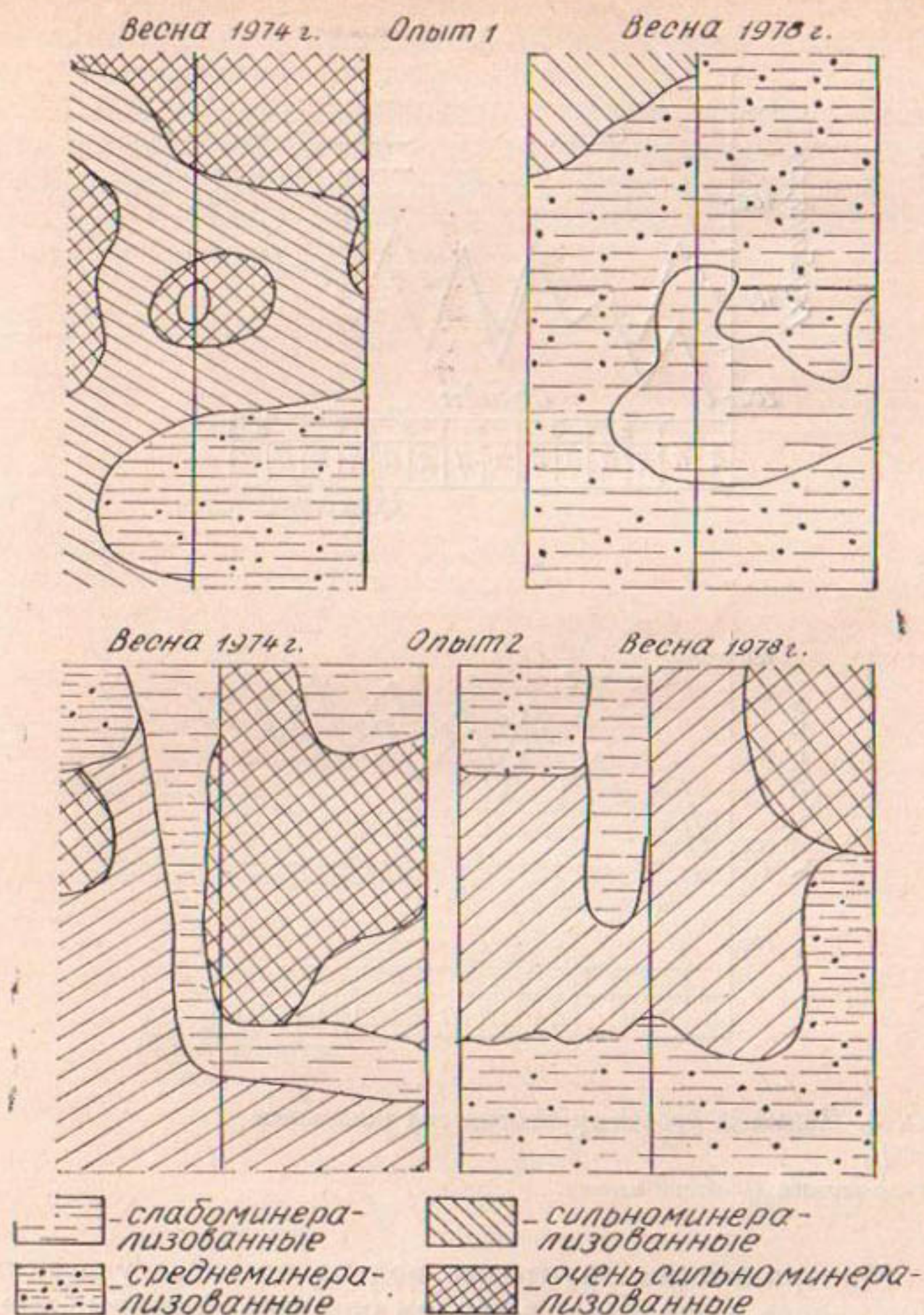


Рис. 2. Распределение площади опытных участков по минерализации грунтовых вод.

ние их уровня от посева до первого полива и в конце вегетации обусловлено действием дренажа, значительным повышением температуры воздуха и суммарного испарения хлопковым полем.

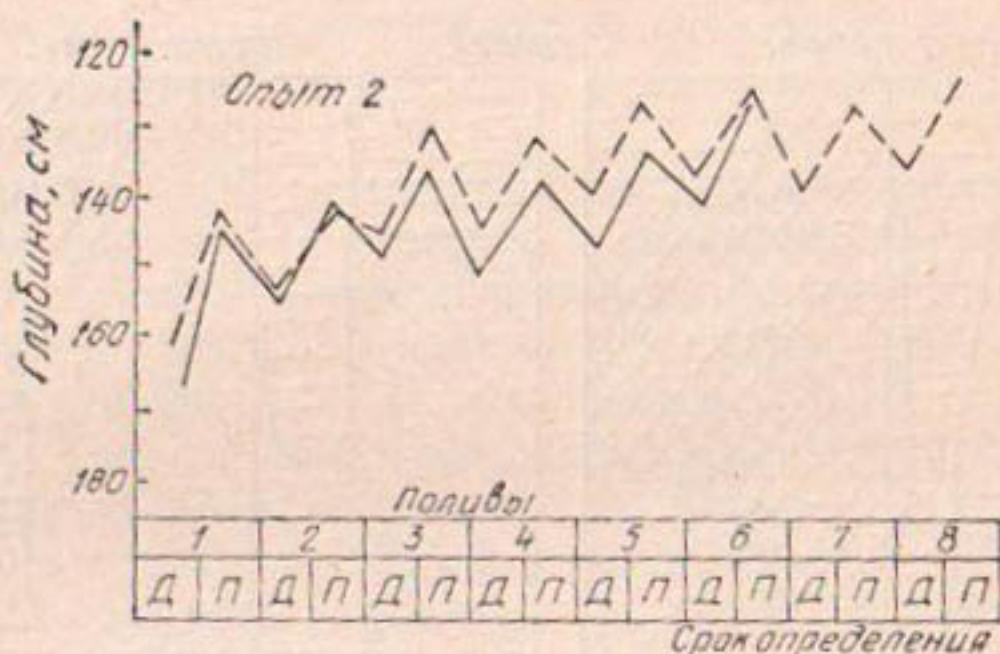
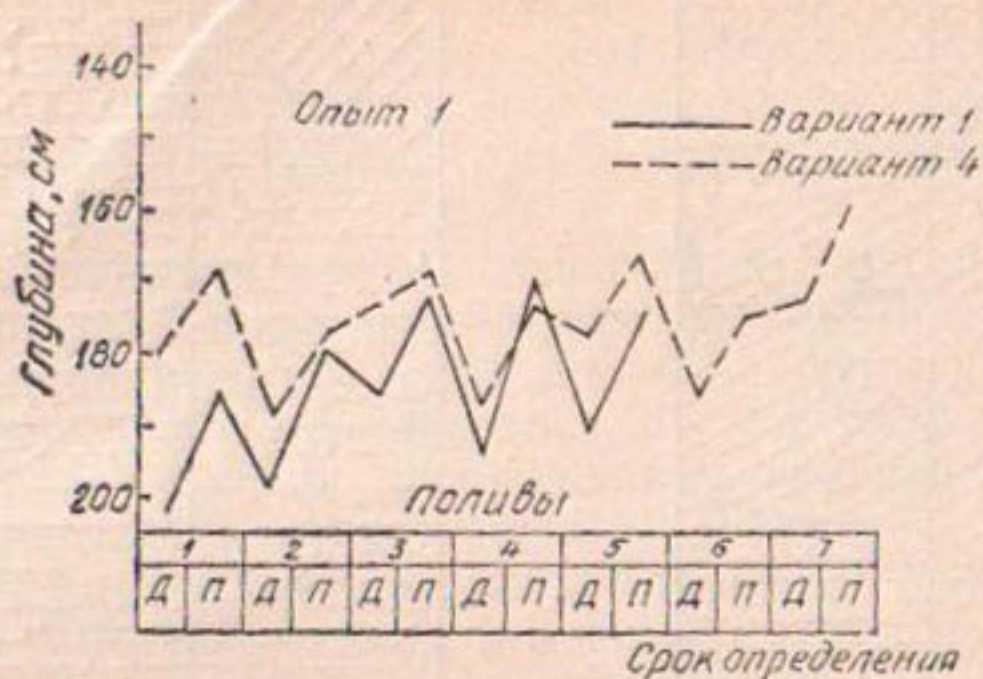


рис. 3. Динамика уровня грунтовых вод (хлопковое поле).

Д—до полива; П—после полива.

Минерализация грунтовых вод на опытных участках изменялась в пределах: в первом опыте — такырные почвы (совхоз «Янгиабад») — от 0,446 до 0,854 г/л по хлору и 4,620—7,122 г/л по сухому остатку; на втором опыте — такырно-луговые почвы (колхоз «Намуна») — от 0,233 до 0,452 г/л по хлору и 2,414—4,202 г/л сухому остатку.

Наблюдения за уровнем грунтовых вод в вегетацию показали (кукурузное поле), что в этот период они поднимаются. Наиболее сильно на уровень грунтовых вод

влияет первый полив. Величина их подъема после проведения полива зависит от поливной нормы и исходной глубины залегания грунтовых вод.

В вар. 2 (опыт 1— близкое залегание грунтовых вод) при поливной норме $732 \text{ м}^3/\text{га}$ грунтовые воды после первого полива поднялись на 28 см, после второго — на 17 см. При глубоком залегании грунтовых вод (опыт 2)— соответственно на 13 и 9 см.

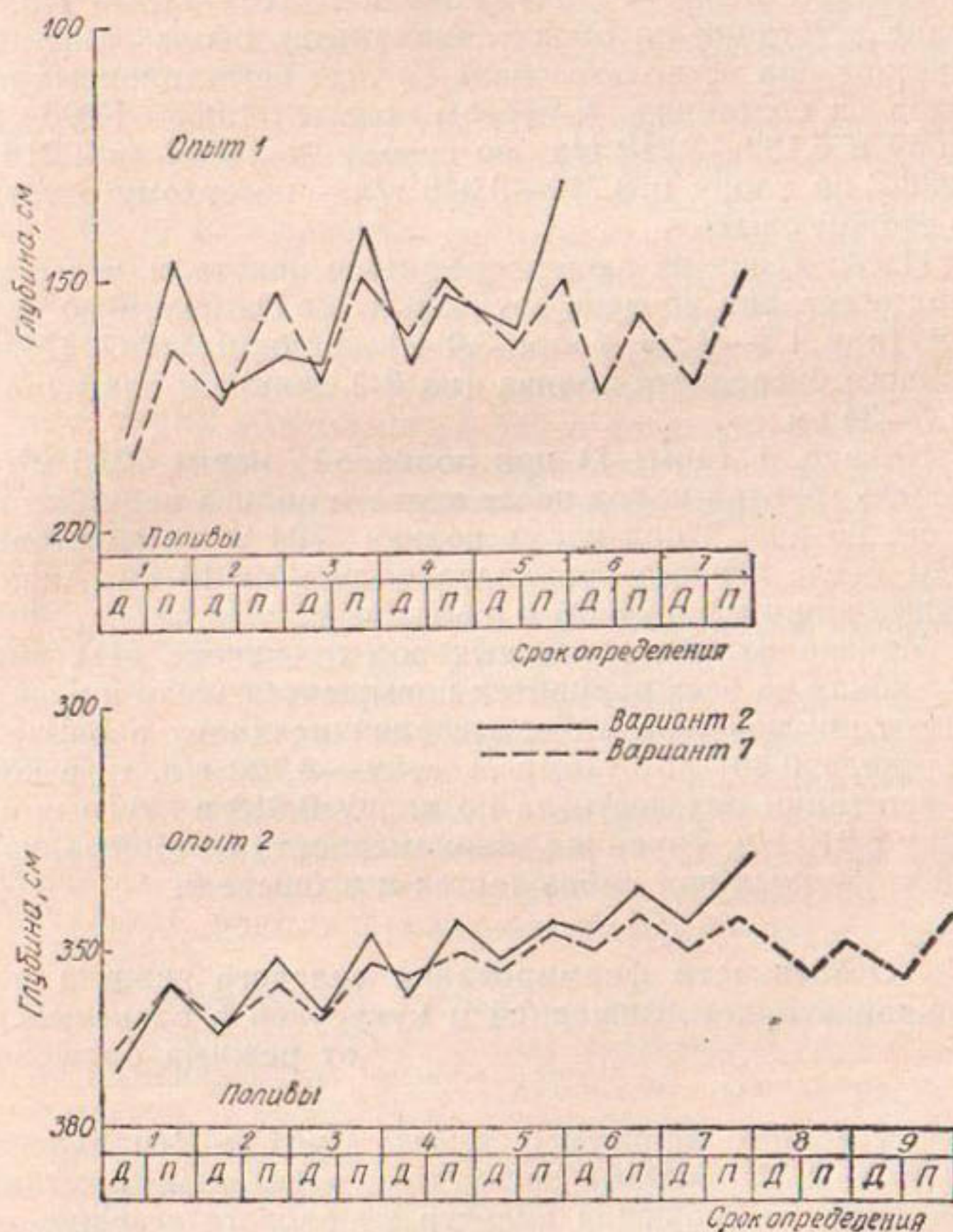


Рис. 4. Динамика уровня грунтовых вод (кукурузное поле).

Д—до полива; П—после полива;

Последний раз посевы поливали нормой 1400—1450 м³/га, что вызвало наибольший подъем уровня грунтовых вод. На вар. 2 при близком залегании грунтовых вод он составил 28,0 см, на вар. 7—30 см. При глубоком залегании соответственно —11 и 23 см (рис. 4).

Минерализация грунтовых вод (кукурузное поле) на первом опытном участке по хлору достигла 1,217—1,305, по сухому остатку —10,340—11,171 г/л, на втором участке соответственно —1,371—1,346 и 10,761—11,233 г/л. В конце вегетации на обоих вариантах обоих опытных участков она несколько спала за счет вегетационных поливов и составила в первом опыте 1,068—1,096 по хлору и 5,133—5,218 г/л по сухому остатку и 1,216—1,236— по хлору и 8,740—9,346 г/л — по сухому остатку во втором опыте.

Наблюдения на люцерновом поле показали, что в период вегетации уровень грунтовых вод в целом по опытам (при 1,5—2,2 и более 3,0 м) поднимается. После каждого очередного полива (на 3-й день) он повышался на 7—34 см.

На вар. 1 (опыт 1) при поливной норме 1376 м³/га уровень грунтовых вод после первого полива поднялся на 34 см, на вар. 3 при норме полива 704 м³/га грунтовые воды после первого полива поднялись на 19 см. Аналогичные данные получены и на опыте 2.

Минерализация грунтовых вод от начала вегетации к ее концу на всех вариантах повышается. Если в начале вегетации люцерны минерализация по хлору в опыте 1 составила 0,301 по сухому остатку —4,720 г/л, то в конце вегетации она достигла по хлору 0,618 и сухому остатку 5,210 г/л. Такая же закономерность по минерализации грунтовых вод наблюдается и в опыте 2.

Особенности формирования солевого режима под хлопчатником, люцерной и кукурузой в зависимости от режима орошения

В условиях орошаемых земель Сурхан-Шерабадской долины, подверженных засолению, очень важно установить влияние орошения культур хлопкового севооборота на динамику солей в почвогрунте.

Многочисленные данные по изучению содержания солей в почве под культурами хлопкового севооборота

свидетельствуют о том, что солевой состав почвы определяется многими факторами: глубиной залегания грунтовых вод, их минерализацией, минерализацией почвенных растворов, режимом орошения, промывками и минерализацией оросительных вод, свойством почвогрунта, климатическими условиями, видом и возрастом возделываемой культуры. Все определяющие факторы солевого режима взаимосвязаны, изменение одного из них требует своевременного изменения других, чтобы предупредить засоление почвы ранее, чем она достигнет опасных размеров.

В наших исследованиях при уровне грунтовых вод 1,5—2,2 м наблюдался постоянный приток влаги в корнеобитаемый слой почвы из грунтовых вод, интенсивность которого возрастала по мере их приближения к поверхности земли. Одновременно с влагой передвигались и водорастворимые соли. Последние накапливались в зоне расхода грунтовых вод на испарение и транспирацию. Таким образом, эти два расхода являются основными факторами накопления солей в корнеобитаемом слое почвы. Чем выше степень минерализации и больше расход грунтовых вод, тем больше сосредоточивается солей в почвогрунте. В свою очередь, расход грунтовых вод зависит от уровня их залегания, водно-физических свойств почвогрунта, вида и возраста возделываемой сельскохозяйственной культуры и норм орошения.

В рекомендуемых режимах орошения хлопчатника, люцерны и кукурузы в Сурхан-Шерабадской долине учитывался подток влаги из грунтовых вод. С приближением уровня грунтовых вод к поверхности почвы возрастает величина подтока влаги, и в связи с этим увеличивается расход грунтовых вод и уменьшается доля оросительной воды в суммарном водопотреблении орошаемого поля.

Как подчеркивалось выше, орошение хлопчатника на землях с неглубоким (1,5—2,2 м) залеганием грунтовых вод по фактическому водопотреблению (когда размер оросительной нормы равен суммарному расходу воды хлопковым полем) неизбежно приводит к созданию в почве повышенной влажности. Такая влажность вызывает усиленное развитие вегетативных органов в ущерб органам плодообразования, значительно затягивает созревание коробочек, снижает урожай хлопка-сырца и его качество, усиливает полегаемость.

Режим грунтовых вод и режим орошения определенным образом влияют на содержание водорастворимых солей в почве. По исходному содержанию солей хлопковое поле (опытные участки совхоза «Янгиабад» и колхоза «Намуна») было слабозасоленным. В среднем по первому участку солей в метровом слое почвы содержалось: по сухому остатку — 0,274—0,414, по хлор-иону — 0,021—0,028 и сульфат-иону — 0,149—0,244%. По второму эти показатели были следующие: по сухому остатку — 0,258—0,271, по хлор-иону — 0,020—0,022 и сульфат-иону — 0,147—0,149%.

Общее содержание токсичных солей составляло: на первом участке — 28,4% и втором — 36,1% от суммы водорастворимых солей. Тип засоления почвы — сульфатный (отношение в мг-экв больше 5).

Для выяснения состава солей и типа засоления почвы был определен гипотетический состав, который показал, что в почвах опытных участков достаточно высокое содержание нетоксичных солей гипса и бикарбоната

18. Содержание водорастворимых солей в почве при различных режимах орошения, % к массе (хлопковое поле)

Схема полива и оросительная норма, м³/га	Слой почвы, см	Плотный остаток		Хлор - ион		КСС
		взятие почвенных образцов		взятие почвенных образцов		
		весна	осень	весна	осень	
1	2	3	4	5	6	7

Совхоз «Янгиабад», УГВ — 1,5 — 2,0 м

1977 г.

1—3—1	0—40	0,306	0,489	0,029	0,054	1,9
4772	40—100	0,487	0,692	0,023	0,042	1,8
	0—100	0,414	0,611	0,025	0,050	1,9
1—3—2	0—40	0,296	0,470	0,028	0,051	1,8
6010	40—100	0,479	0,654	0,026	0,041	1,6
	0—100	0,406	0,580	0,027	0,045	1,7
1—4—2	0—40	0,324	0,445	0,032	0,038	1,2
6197	40—100	0,461	0,612	0,029	0,036	1,3
	0—100	0,406	0,545	0,029	0,036	1,2
2—4—2	0—40	0,332	0,427	0,031	0,032	1,0
6800	40—100	0,438	0,582	0,027	0,030	1,1
	0—100	0,395	0,520	0,028	0,030	1,1

1980 г.

1—2—2	0—40	0,251	0,406	0,027	0,040	1,5
5786	40—100	0,290	0,404	0,022	0,034	1,5
	0—100	0,274	0,405	0,024	0,036	1,5
1—3—2	0—40	0,266	0,334	0,025	0,030	1,2
6510	40—100	0,313	0,507	0,020	0,027	1,3
	0—100	0,294	0,438	0,022	0,028	1,2
1—3—2	0—40	0,247	0,309	0,024	0,024	1,0
6310	40—100	0,314	0,387	0,024	0,023	1,0
	0—100	0,287	0,343	0,024	0,023	0,9
2—3—2	0—40	0,260	0,230	0,026	0,020	0,8
6553	40—100	0,292	0,201	0,022	0,017	0,8
	0—100	0,279	0,215	0,024	0,018	0,7

Колхоз «Намуна», УГВ — 3 м

1981 г.

1—2—2	0—40	0,224	0,388	0,012	0,020	1,3
5402	40—100	0,302	0,494	0,018	0,023	1,3
	0—100	0,271	0,452	0,016	0,023	1,4
1—3—2	0—40	0,231	0,365	0,014	0,021	1,5
6175	40—100	0,314	0,482	0,012	0,016	1,3
	0—100	0,281	0,435	0,013	0,018	1,4
1—3—2	0—40	0,227	0,342	0,011	0,014	1,3
5857	40—100	0,330	0,491	0,010	0,012	1,2
	0—100	0,289	0,431	0,010	0,013	1,2
2—3—2	0—40	0,237	0,309	0,015	0,010	0,7
6144	40—100	0,236	0,326	0,009	0,011	
	0—100	0,280	0,336	0,011	0,011	0,9

1983 г.

1—3—2	0—40	0,218	0,346	0,011	0,016	1,4
5956	40—100	0,291	0,430	0,020	0,024	1,2
	0—100	0,263	0,422	0,016	0,021	1,3
1—4—2	0—40	0,231	0,314	0,017	0,018	1,0
6396	40—100	0,310	0,419	0,013	0,012	0,9
	0—100	0,278	0,377	0,015	0,015	1,0
1—4—2	0—40	0,243	0,322	0,014	0,017	1,2
6170	40—100	0,317	0,352	0,016	0,019	1,2
	0—100	0,287	0,360	0,015	0,019	1,2
2—4—2	0—40	0,220	0,217	0,012	0,088	0,7
6337	40—100	0,324	0,306	0,016	0,010	0,6
	0—100	0,220	0,271	0,015	0,009	0,6

кальция. Их количество достигает 63,9—71,7% от суммы всех солей. Из токсичных солей преобладает сульфат магния.

Результаты многочисленных научных исследований позволяют утверждать, что процесс засоления можно

предотвратить комплексным проведением мелиоративных и агротехнических мероприятий. Среди них важное значение приобретает оптимальный режим орошения. Поэтому при его определении необходимо глубокое изучение солевого режима почвы.

Результаты определений содержания водорастворимых солей в почве в начале (весной) и в конце (осенью) вегетации приведены в табл. 18. Как видно, на обоих опытных участках режим орошения существенно влиял на динамику сезонного соленакопления.

Наибольшее сезонное засоление на хлопковом поле почвы наблюдается при схеме полива 1—3—1 и оросительной норме 4772 м³/га в совхозе «Янгиабад». Здесь поливы проводились при влажности 65—65—65 и 70—70—65% ППВ. При больших оросительных нормах, где режим орошения был 70—75—65 и 75—75—65% ППВ, также отмечалось заметное сезонное соленакопление, однако интенсивность его была меньше.

Орошение на фоне дренажа приводит к изменению сложившегося ранее водно-солевого режима почв. Изучение особенностей формирования водно-солевого режима на площадях нового освоения — неотложная задача. Ее решение позволит разработать рекомендации по созданию оптимального водно-солевого режима почв для культур хлопкового севооборота.

Нами изучалось изменение водно-физических свойств почвы и водно-солевого режима почвогрунтов в слое аэрации, режима уровня и минерализации грунтовых вод на осваиваемых массивах, имеющих коллекторно-дренажную сеть. Одновременно определялось влияние на рост, развитие и урожайность хлопчатника водно-солевого режима почвы при удалении поля от закрытой дрены и коллектора.

Полевые опыты проведены в 1974—1978 гг. (данные У. Норкулова, 1982) на двух полях совхоза № 9 им. У. Юсупова Шерабадского района. Первый опытный участок (11,2 га) расположен на новоосваиваемых такырных почвах с преобладанием легкосуглинистой разности, дренируемых закрытыми дренами Д-34, Д-34—1, Д-32—1. Второй опытный участок (14,4 га) занимал новоосваиваемые такырные почвы с преобладанием тяжело-суглинистой разности, дренируемые закрытыми дренами. Исследования начались с первого года освоения целинных земель после капитальной планировки.

На первом опытном участке в верхнем метровом слое преобладали легкие суглинки, ниже — песок, песок с глиной, редко глина с супесью. На втором опытном участке в слое 0—137 см залегал тяжелый суглинок, в нижних слоях чередовались песок, глина, супесь и суглинки.

Такырные почвы здесь до освоения и орошения были сильно уплотнены. Верхний пахотный слой почвы под влиянием обработок в период вегетации хлопчатника стал более рыхлым.

На опытных участках ежегодно проводились предпосевные поливы нормой 1300—1500 м³/га (первый опыт) и 1500—1800 м³/га (второй опыт). Они пополняли запас влаги в почве и способствовали повышению уровня грунтовых вод. Кроме того, ежегодно давали также по три вегетационных полива по схеме 1—2—0. Поливные нормы в первый год освоения составляли 2183—3165, оросительные — 6840—9370 м³/га. В связи с повышением уровня грунтовых вод и увеличением запасов влаги в почве поливные нормы в следующие годы были меньше (вдвое-втрое), чем в первый.

Среднезасоленные почвы перешли в категорию незасоленных и слабозасоленных почв. Среднезасоленные почвы на первом участке полностью рассолились, на втором их площадь уменьшилась в два раза. На первом участке исходный запас солей (весной 1974 г.) в метровом слое составил 115,4, а на втором — 128,2 т/га (рис. 5, У. Норкулов, 1982). Запас солей осенью был меньше. Отмеченная закономерность наблюдалась и в последующие годы.

На втором участке (1975—1978 гг.) уровень грунтовых вод в период вегетации повысился. Это обусловлено слабой водоотдачей почвогрунтов и большим междренним расстоянием. Поэтому ежегодно происходило небольшое сезонное соленакопление. Однако в сравнении с исходным содержанием солей в конце исследований выявлено рассоление почвы.

Таким образом, солевой баланс на первом участке в конце вегетации в слое 0—100 см был отрицательным, то есть происходило рассоление. На втором опытном участке (1974 г.) солевой баланс был отрицательным, а в остальные годы в конце вегетации — положительным, то есть происходило сезонное соленакопление.

Особенности режима, уровня и минерализации грунтовых вод, водного и солевого режимов почвы оказывали

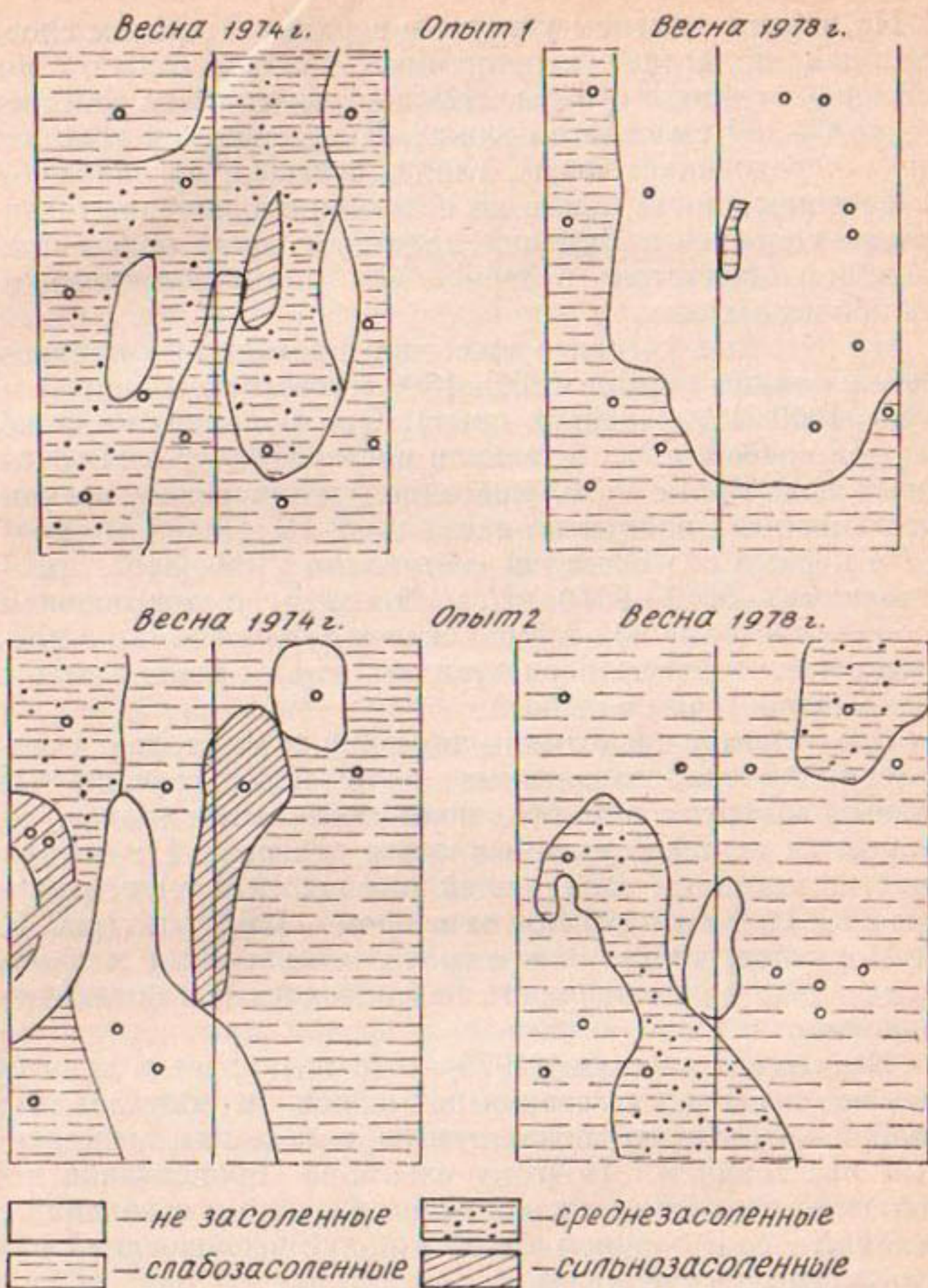


Рис. 5. Картограмма засоления почвы по сумме токсичных солей.

влияние на рост, развитие растений и урожай хлопка-сырца. Влияние этих факторов определялось в зоне наблюдательных скважин, где были выбраны площадки в 100 м^2 . Здесь первого числа каждого месяца вели фенологические наблюдения за ростом и развитием хлопчатника, затем учитывали урожай хлопка-сырца.

Биометрические данные показали, что на первом участке (1974—1975 гг.) благоприятные условия для роста и развития сложились около скважин, расположенных на расстоянии 5, 15, 35 и 70 м от Д-34-1 и Д-32-1, на втором — около скважин, расположенных на расстоянии 15, 35, 90 м от Д-33-1 и Д-32-2 (У. Норкулов, 1986).

У остальных скважин на обоих участках в результате засоления почвы и слабого увлажнения из-за плохой спланированности поверхности сложились неблагоприятные условия для получения всходов и развития растений. Поэтому в районе отдельных скважин всходы не появились или отмечалось угнетение роста и развития хлопчатника. В 1976 г. пестрота в развитии растений была менее выраженной, однако и в этом году всходы не были получены у ряда скважин. Таким образом, по У. Норкулову (1982 г.), орошение земель приводит к увеличению запасов продуктивной влаги в почвогрунте. Это необходимо учитывать при дифференциации режима орошения по годам освоения целины.

Орошение земель на фоне закрытого дренажа сопровождается повышением дренажного стока: в первый год орошения — 8,7, на пятый год — 44,2% от оросительной нормы. Минерализация дренажных вод от первого года орошения к последующим снизилась: на первом участке — от 18,4 до 5,3, на втором — от 16,6 до 10,9 г/л.

Улучшение водного и солевого режимов почвы при орошении на фоне закрытого дренажа привело к повышению урожайности хлопчатника. В первый год орошения урожай хлопка-сырца на первом участке составил 17,1 ц/га, на втором — 9,3, на пятый год орошения — соответственно 30,5 и 23,6 ц/га. Урожайность хлопчатника повышалась по мере приближения к закрытым дренажам.

Данные по водному и солевому режиму почв, режиму уровня и минерализации грунтовых вод, а также урожайности хлопчатника свидетельствуют о том, что на тяжелосуглинистых почвах междреннее расстояние в 180 м недостаточно для быстрого улучшения мелиоративного состояния новоосваиваемых засоленных такырных почв Сурхан-Шерабадской степи.

На такырных и такырно-луговых почвах Сурхан-Шерабадской долины при уровне грунтовых вод 1,5—2,2 м на легко-, средне-, тяжелосуглинистых и глинистых почвах полив по бороздам играет опресняющую роль. Содер-

жание солей в почве после каждого полива меньше, чем перед поливом. Соли в почве накапливаются преимущественно после завершения вегетационных поливов, что обусловлено тем, что в этот период в суммарном расходе воды участвуют только грунтовые воды. Величина сезонного соленакопления находится в обратной зависимости от числа поливов и размера оросительных норм.

Солевой режим почвы зависит от глубины залегания грунтовых вод и режима орошения: чем выше уровень грунтовых вод, тем больше сезонное соленакопление. Наиболее высокий коэффициент сезонного соленакопления отмечается на опытных участках с глубиной грунтовых вод 1,5—2,2 м и меньше — с глубиной более 3,0 м.

На слабозасоленных такырах первого участка рассоление почвы наиболее заметно проявляется в период уборки кукурузы при залегании грунтовых вод на глубине 1,5—2,0 м и оросительных нормах 5899—6693 м³/га при семи-восьми поливах, на втором — при залегании грунтовых вод на глубине более 3 м и оросительных нормах 7215—8297 м³/га при девяти-десяти поливах.

На обоих уровнях залегания грунтовых вод и достаточных оросительных нормах большее рассоление почвы достигается в конце вегетации при промывном режиме орошения, то есть при поливах повышенными нормами. Однако разница в солесодержании между промывными и непромывными режимами орошения незначительная.

При недостаточной оросительной норме и особенно при редких поливах увеличенными поливными нормами в конце вегетации происходит заметное соленакопление. По содержанию хлор-иона почвы в указанных вариантах в конце вегетации из категории слабозасоленных переходят в средnezасоленные.

Интенсивность соленакопления в верхнем слое почвы (0—100 см) при одинаковом режиме орошения кукурузы на участках с близким залеганием минерализованных грунтовых вод больше, чем при глубоком.

Определение содержания солей в почвогрунте в исходном состоянии на люцерновом поле, то есть в начале вегетации люцерны первого года произрастания, показало, что весь профиль почвогрунта (0—200 и 0—320 см) в слое аэрации является практически слабозасоленным. Содержание солей по сухому остатку на участке с уровнем грунтовых вод 1,5—2,0 м колебалось от 0,230 до 0,620, а по хлору — от 0,010 до 0,029% к массе сухой

почвы, по вариантам второго участка с уровнем грунтовых вод более 3 м — 0,165—0,985 и 0,011—0,023%. Режим орошения в основном заметно влияет на перераспределение солей по горизонтам в слое аэрации там, где поливали небольшими оросительными нормами. Здесь произошло небольшое соленакопление, особенно в слоях 0—100 и 100—200 см. В слое аэрации (0—320 см) количество хлора не изменилось, а сухого остатка стало меньше. Поливы повышенными поливными и оросительными нормами способствовали рассолению почвогрунта.

Такырные почвы опытных участков (люцерновое поле) были слабозасолёнными. Однако при орошении солевой состав почвы под люцерной изменился, при этом на его изменение влияли размеры поливных и оросительных норм. При жестком режиме орошения, то есть при предполивной влажности почвы на уровне 60% ППВ, содержание хлор-иона несколько увеличивается. При увеличении поливных норм содержание солей как в верхнем слое (0—100 см), так и во всем слое аэрации снижается. На оптимальном варианте при поливах с предполивной влажностью 75—80% ППВ содержание водорастворимых солей в конце второго года произрастания люцерны остается стабильным.

Особенности развития корневой системы хлопчатника, люцерны и кукурузы

Корневая система является одним из основных органов растения, от ее работы зависят рост, развитие и урожайность сельскохозяйственной культуры. Поэтому при определении оптимальных размеров поливных и оросительных норм изучение особенностей развития корневой системы различных сортов хлопчатника, люцерны и кукурузы имеет важное значение.

Главный стержневой корень тонковолокнистых сортов хлопчатника у корневой шейки имеет диаметр 1,1—1,6 см, иногда доходит до 2,0—2,3 см. С углублением в почву корень взрослого растения быстро истончается, и на глубине пахотного слоя диаметр его достигает 2—3 мм. На глубине 4—6 см от главного корня отходят боковые корешки первого порядка, которые в свою очередь разветвляются на корни второго порядка. На корнях второго порядка образуются корни третьего порядка и т. д. Так создается разветвленная сеть корневой системы.

В опытах (хлопковое поле) изучалось влияние различного режима орошения на развитие корневой системы (рис. 6). Развитие корней тонковолокнистого хлопчатника сорта Термез 14 идет настолько энергично, что уже на второй неделе после появления всходов главный корень проникает на глубину 45—55 см и длина его к этому времени превышает высоту надземной части растений в три-пять раз. Основная масса боковых корней сосредоточивается в слое 70 см, а наиболее густая мелкая всасывающая часть концентрируется в верхнем полуметровом горизонте.

Глубина проникновения главного корня у сорта Термез 14 при предполивной влажности 65—65—65% ППВ

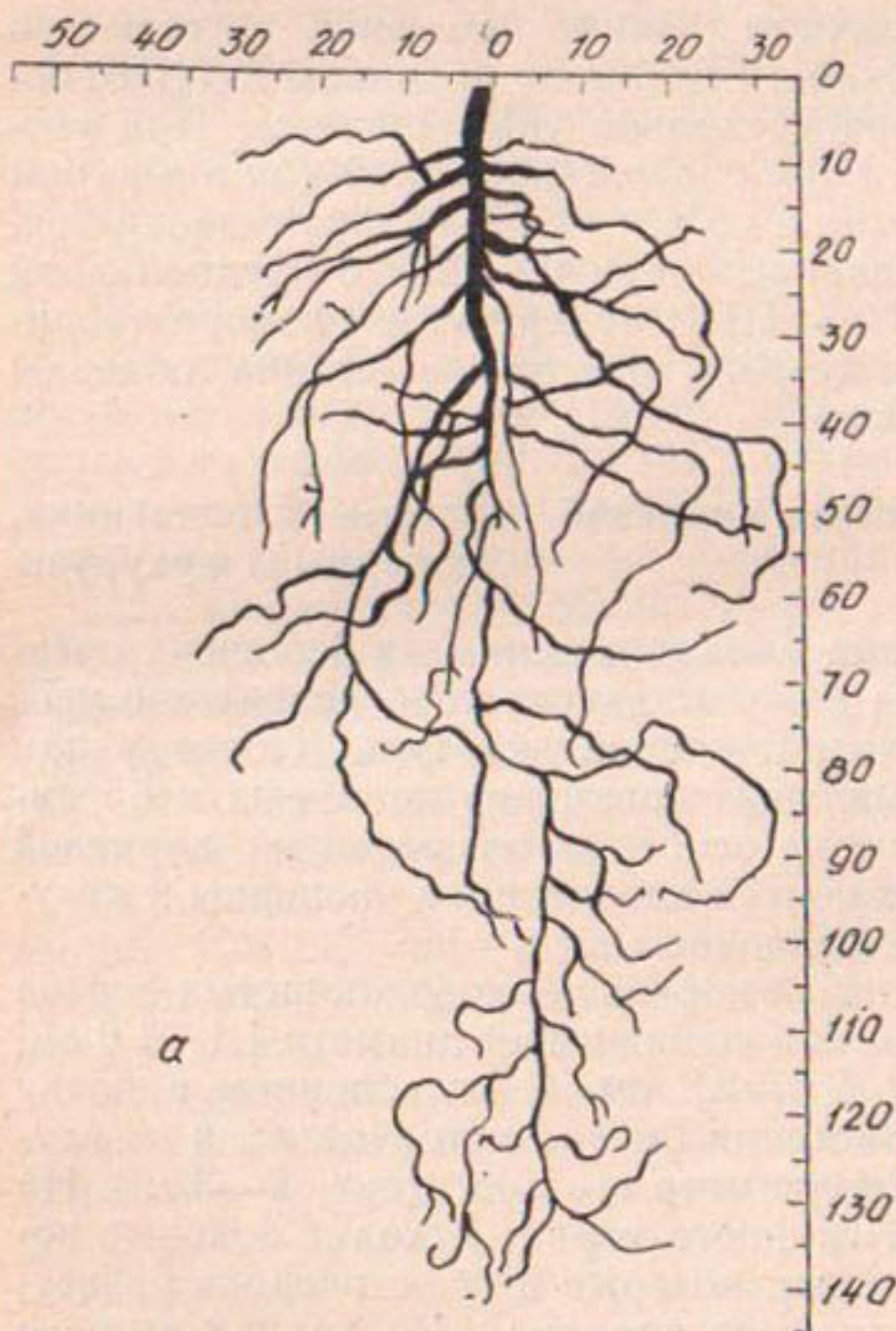
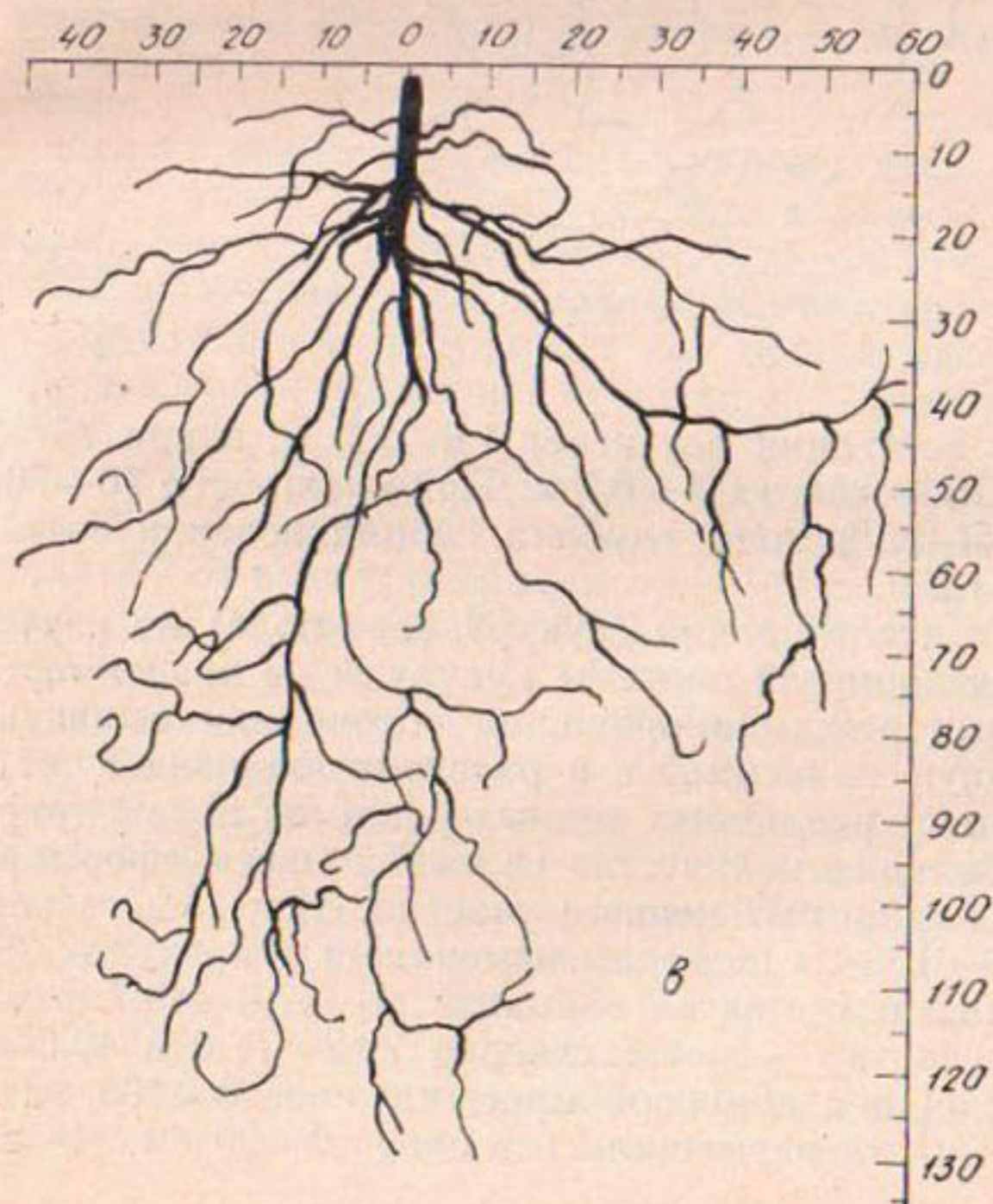
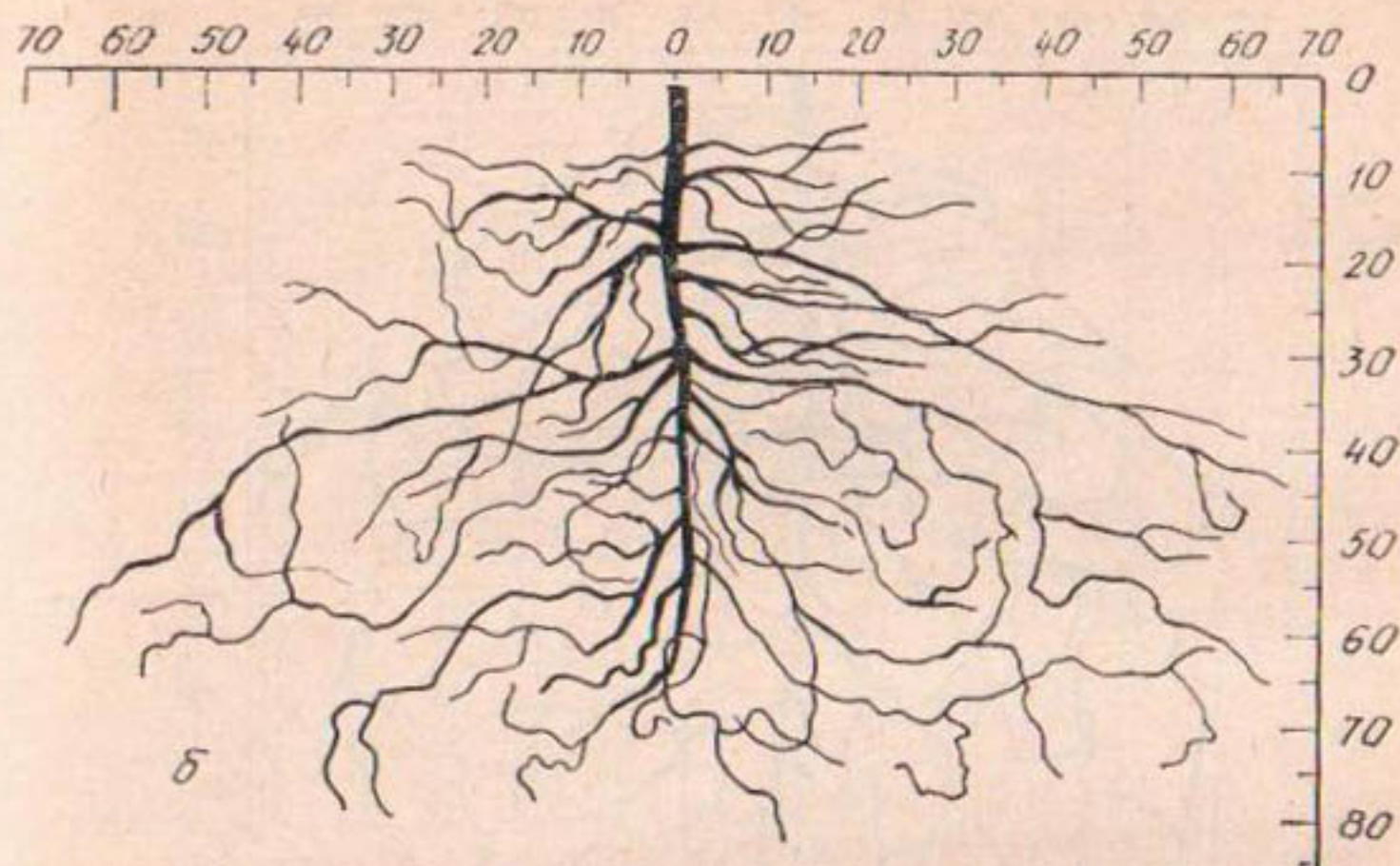
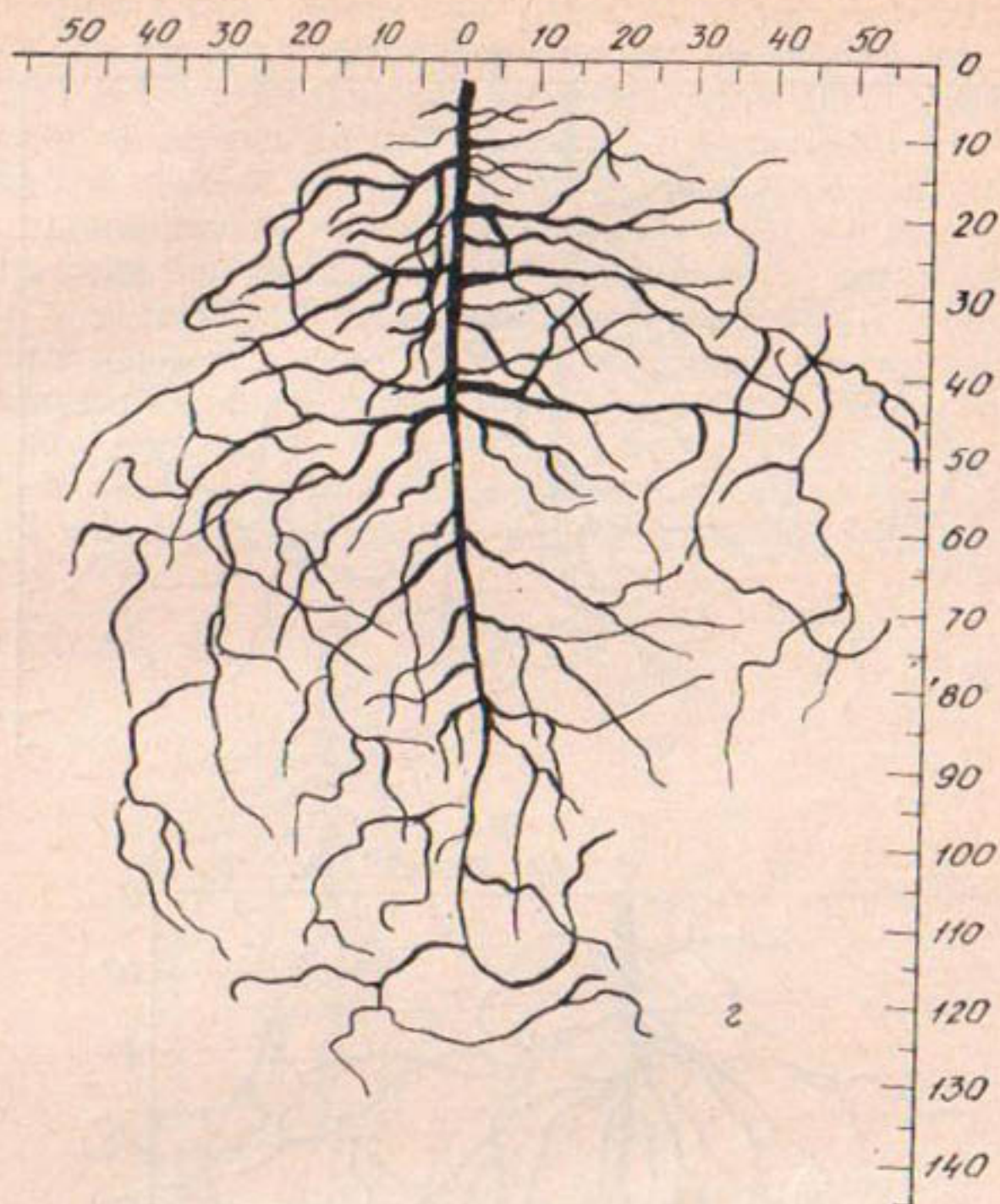


Рис. 6. Развитие корневой системы тонковолокнистого хлопчатника сорта Термез 14 при различных режимах предполивной влажности:

а—65—65—65% ППВ; б—75—75—65% ППВ; в—70—70—65% ППВ; г—70—75—65% ППВ





к концу вегетации достигает 1,6—1,7 м, а при 75—75—65% ППВ — всего 0,6—0,7 м. При влажности 70—70—65 и 70—75—65% ППВ глубина проникновения составляла 1,0—1,2 м.

Наши исследования (кукурузное поле) по изучению развития корневой системы кукурузы в зависимости от различных режимов орошения позволили выявить существенную зависимость в развитии корневой системы кукурузы от различных водных режимов почвы (рис. 7).

Наибольшее количество корневой массы сформировалось на варианте 7 первого участка. Здесь масса корней в слое 0—100 см по годам изменялась в пределах 75,1—76,2, в то время как на варианте 1—47,8—49,7 ц/га. На втором участке — соответственно 76,3—77,6 и 49,6—51,6 ц/га. Из общей корневой массы в слое 0—100 см наибольшая часть размещалась в слое 0—20 см. На вари-

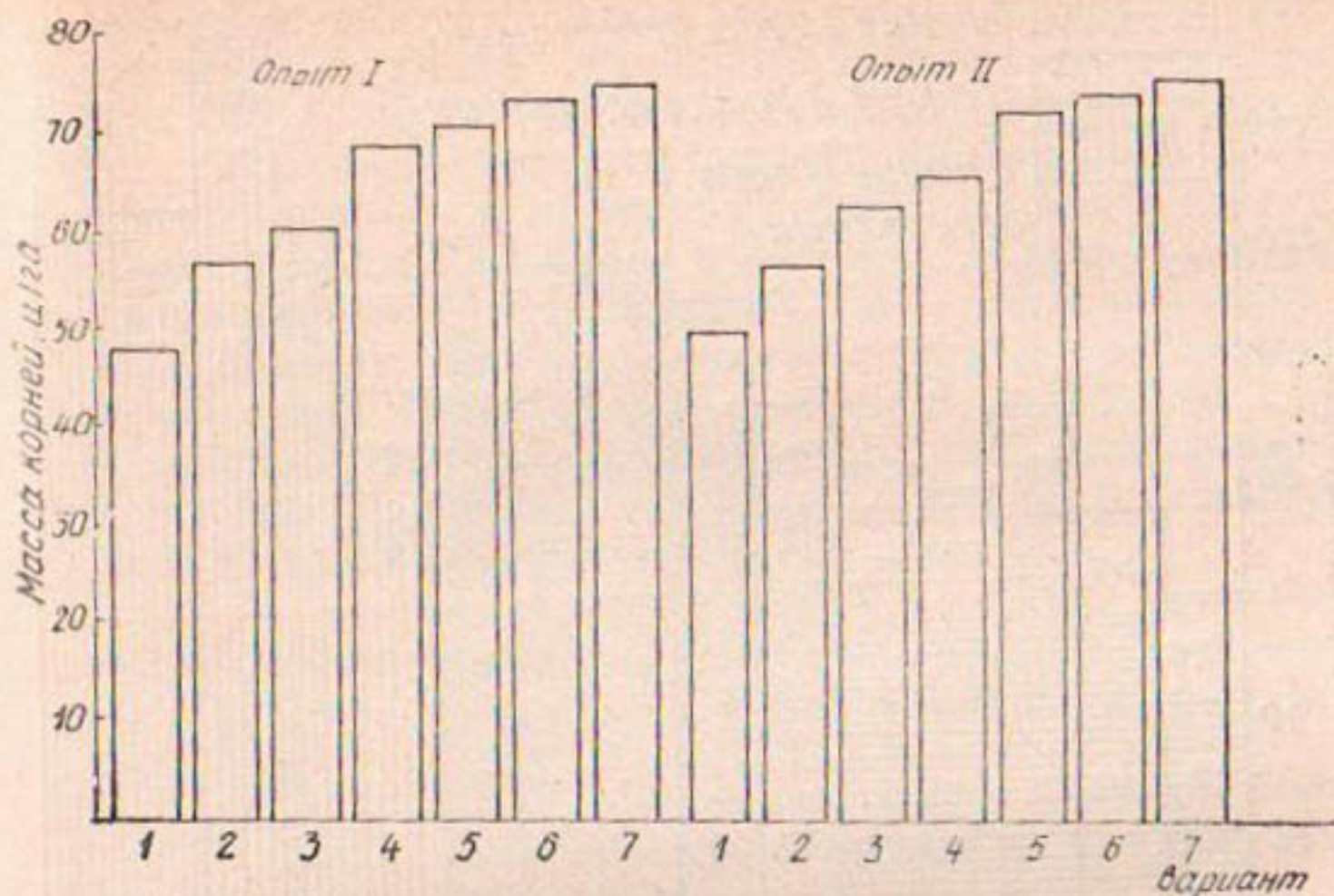


Рис. 7. Влияние режима орошения на накопление корневой массы кукурузы.

анте I первого опыта в этом слое размещалось 59,9—60,9, а на варианте 7—75,2—75,7% всей корневой массы, во втором опыте — соответственно 57,6—58,6 и 74,3—74,6%. Следовательно, с повышением режима предполивной влажности почвы возрастает как общая масса корней, так и количество корней в верхнем, плодородном слое почвы.

Масса корней, расположенных в слое 40—100 см, составляет 18,5 на варианте I первого участка и 9,1—9,8% на варианте 7 от всех корней в слое 0—100 см. На втором участке — соответственно 20,5—21,3 и 11,3—12,3%. Таким образом, по мере снижения уровня грунтовых вод наблюдается тенденция к увеличению массы корней в нижележащих горизонтах.

С самого начала прорастания семян первичные корешки люцерны сорта Ташкентская 3192 отличаются по темпу роста. У нее быстро растет главный корешок, раньше образуются боковые корешки и на них клубеньки. Корни в полтора-два раза растут быстрее, чем стебли в начальный период развития растений.

Глубина проникновения корней люцерны в почву, их разветвленность, оснащенность клубеньками может зна-

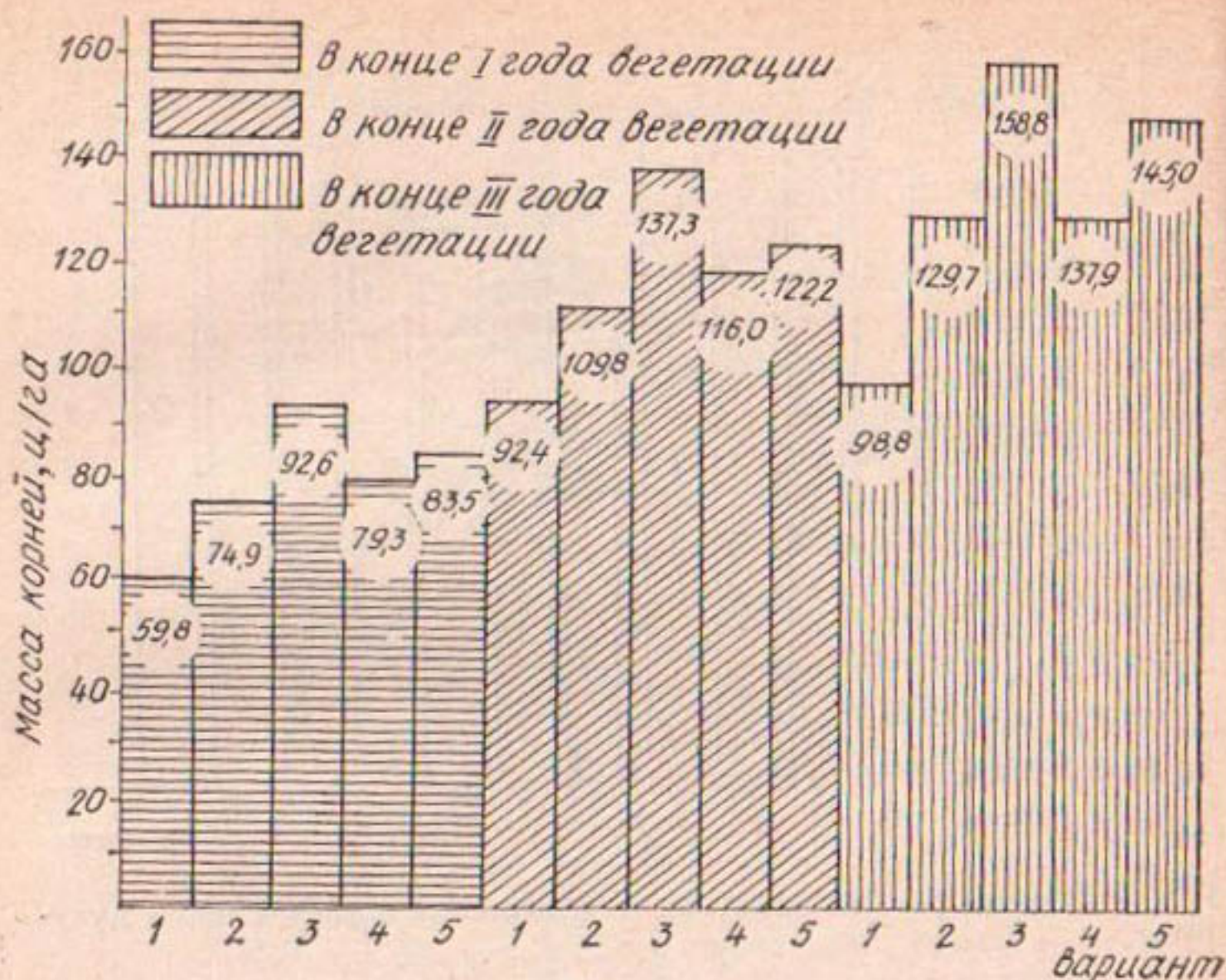


Рис. 8. Влияние режима орошения на накопление корневой массы люцерны.

чительно варьировать. Это зависит от механического состава и плодородия почвы, режима влажности, наличия вредных солей, уровня грунтовых вод, использования минеральных, органических и биологических удобрений и, наконец, от сорта, его морфологических и биологических особенностей, способов использования и частоты скашивания люцерны.

В Сурхан-Шерабадской долине люцерну скашивают от трех до семи раз, поэтому в течение вегетационного периода она потребляет воды несомненно больше, чем хлопчатник, кукуруза и другие культуры. Определение массы корней люцерны в конце вегетации каждого года произрастания показало, что режим орошения влияет не только на рост, развитие и урожай надземной части растений, но и на развитие корневой системы. Накопление корней увеличивается по годам стояния люцерны. Наилучшие условия для накопления корневой массы люцерны на всех вариантах опытов были в 3, где влажность почвы поддерживалась на уровне 75—80% ППВ (рис. 8).

Исследованиями установлено, что при избыточном увлажнении, а также учащенных поливах небольшими поливными нормами корневая система размещается в верхних горизонтах почвы. При жестком режиме предполивной влажности почвы корневая система растений проникает в более глубокие горизонты. Кроме того, на развитие корневой системы хлопчатника, люцерны и кукурузы большое влияние оказывает уровень залегания грунтовых вод. При близком залегании грунтовых вод корневая система культур хлопкового комплекса размещается ближе к поверхности почвы, чем на участках с глубоким стоянием грунтовых вод.

Влияние режима орошения на технологические свойства и выход хлопкового волокна

При возделывании тонковолокнистого хлопчатника важно не только повысить урожайность, но и улучшить качество хлопкового волокна.

Различный режим предполивной влажности почвы, создаваемый проведением разного числа поливов, влияет не только на рост, развитие растений и урожай хлопка-сырца, но и на технологические свойства хлопкового волокна.

Режим орошения тонковолокнистого хлопчатника для сорта Термез 14 оказал определенное влияние на выход и технологические свойства хлопкового волокна. При оптимальном режиме влажности (70—75—65%) почвы у сорта Термез 14 повышается выход волокна и растет величина разрывной нагрузки (табл. 19).

19. Технологические свойства хлопка-сырца и волокна сорта Термез 14

Режим влажности, % ППВ	Выход волокна, %	Масса 1000 семян, г	Разрывная нагрузка, г/с	Метриче- ский но- мер, мл/ текс	Зрелость волокна	Относи- тельная разрывная нагрузка, гс/текс
------------------------------	------------------------	------------------------	-------------------------------	--	---------------------	---

Совхоз «Янгиабад», 1979 — 1980 гг.

65—65—65	30,7	108,9	5,1	7135	2,2	36,0
70—70—65	31,7	109,8	5,3	7045	2,4	37,0
70—75—65	32,5	110,1	5,3	7010	2,4	37,2
75—75—65	30,9	112,3	5,2	7030	2,3	36,8

65—65—65	30,6	107,2	5,0	7115	2,2	35,8
70—70—65	32,0	109,7	5,2	7030	2,3	36,0
70—75—65	32,3	109,0	5,2	6990	2,4	36,1
75—75—65	31,3	111,4	5,0	7140	2,2	35,7

Наибольшая крепость и выход волокна получены там, где влажность почвы поддерживалась на уровне 70—75—65% ППВ. Как повышение (75—75—65%), так и снижение (65—65—65%) режима предполивной влажности уменьшают крепость волокна.

Районированные и перспективные сорта хлопчатника, люцерны и кукурузы

В наших опытах при изучении оптимальных режимов орошения культур хлопкового севооборота в качестве объектов исследования были использованы районированные и перспективные сорта хлопчатника, люцерны и кукурузы. Ниже приводятся их основные характеристики.

Основное требование к новым сортам хлопчатника всегда сводилось к тому, чтобы они давали более ранний и высокий урожай, чем подлежащие замене.

Особую ценность имеют тонковолокнистые сорта. В 1985 г. хлопка этих сортов собрано 1143 тыс. т, или 13% к общему количеству хлопка-сырца (5,4 млн. т), произведенного в республике.

В 1990 г. в республике планируется довести производство хлопка-волокна до 1830 тыс. т. Для этого потребуется заготовить 5,8—6,0 млн. т хлопка-сырца, в том числе тонковолокнистых сортов 550 тыс. т. При этом доля машинного сбора должна составить 70—75%.

Сурхан-Шерабадская долина дает более 77—80% валового сбора тонковолокнистого хлопка в Узбекистане и около 37—40% его сбора в целом по стране.

Для сортов тонковолокнистого хлопчатника особенно важны в силу их биологических особенностей скороспелость и крупность коробочки. Новые сорта, кроме того, должны быть хорошо приспособлены к механизированной обработке и машинной уборке сырца, устойчивы к болезням, хорошо удерживать в створках хлопок-сырец, иметь достаточную маслячность семян и высокие технологические качества волокна. От этого зависят доб-

ротность получаемой продукции и ее экономическая эффективность.

Сорт тонковолокнистого хлопчатника Термез 14 выведен коллективом работников отдела селекции Сурхандарьинской опытной станции хлопководства СоюзНИИХИ из гибридной комбинации С-6031×Термез 7. Куст сорта Термез 14—нулевого типа ветвления, высота—110—120 см. Стебель и листья темно-зеленые. Волокно—светло-бурое.

При созревании створки хорошо раскрываются и сырец не осыпается. Хорошо убирается как ручным, так и механизированным способом.

По данным конкурсного сортоиспытания, в среднем за пять лет (1977—1981 гг.) урожайность составила 44,5 ц/га, масса сырца одной коробочки—3,1—3,3 г, выход волокна—31,0—32,1%, то есть выше, чем у сорта Термез 7 на 1—2%. Длина волокна—39,2—41,0 мм, вегетационный период—118—122 дня, разрывная нагрузка—4,7—5,0 гс, метрический номер—7180—7430, разрывная длина—34,9—36,2 км.

Отличительной особенностью сорта Термез 14 является темп раскрытия коробочек. Основную часть урожая (80,7%) дает первым сортом. В силу своей скороспелости и высокой урожайности ежегодно занимает все большие посевные площади в северных районах области (Денауский, Алтынсайский, Сариассийский районы). Высевается взамен районированного средневолокнистого сорта 138-Ф.

Термез 14 дал значительные прибавки урожая по сравнению с районированными сортами Термез 7 и 5904-И. Так, в 1980 г. на 110 га его урожайность достигла 45,0, а по сортам Термез 7 и 5904-И соответственно—36,5 и 29,0 ц/га. В 1981 г. площадь посева под сортом Термез 14 увеличили до 1040 га при фактической урожайности 31,7 ц/га, тогда как сорт Термез 7 и 5904-И дали соответственно 25,7 и 25,6 ц/га.

В 1983 г. в хозяйствах Сариассийского, Денауского, Шерабадского и Алтынсайского районов впервые высекали сорт Термез 14 на площади более 9,0 тыс. га в основном на участках, сильно зараженных вилтом.

В последние годы в связи с нарастанием поражения сортов средневолокнистого хлопчатника вертициллезным вилтом скороспелые сорта тонковолокнистого хлопчатника Термез 14 и Термез 16, как слабо поражающиеся этим

заболеванием, получают широкое распространение в районах, где ранее высевались средневолокнистые сорта. Так, в 1985 г. в Денауском районе сорт Термез 14 был высеян более чем на 8,0 тыс. га и получен урожай в среднем по 33,3 ц/га, а сорт 138-Ф на 3,5 тыс. га дал по 31,9 ц/га.

Перспективный сорт Термез 16 выведен методом внутривидовой гибридизации с последующим многократным отбором из гибридной комбинации С-6022×Термез 7. С 1984 г. испытывается в Госсортосети и проверяется в хозяйствах области.

В 1985 г. в различных районах Сурхандарьинской области в производственных условиях сорт Термез 16 был высеян на площади 1013 га при средней урожайности 43,6 ц/га. В Денауском районе она составила 39,0 ц/га, тогда как по средневолокнистым сортам 138-Ф и 175-Ф была соответственно 31,7 и 31,3 ц/га, то есть Термез 16 оказался по урожайности выше последних на 7,3—7,7 ц/га.

На Термезском, Шерабадском и Денауском сортоучастках в среднем за два года (1984—1985 гг.) урожай хлопка-сырца районированного сорта Термез 14 составил 38,6, а по Термез 16—40,1 ц/га. Выход волокна у сорта Термез 16 на 2% выше.

Высота растений сорта Термез 16—110—120 см. Куст имеет нулевой тип ветвления. Стебель зеленый с антоциановым загаром, прочный, не полегает, листья средней величины, окраска светло-зеленая с сероватым оттенком, опушение слабое. Цветок светло-желтого цвета. Коробочка средняя, округло-овальная с вытянутым носиком. Поверхность густомелкоямчатая зеленого цвета с антоциановым загаром. Плодоножки укороченные. При созревании створки хорошо раскрываются. По мере раскрытия коробочек листья опадают. Масса одной коробочки—3,2—3,4 г. Вегетационный период—117—119 дней. Хорошо убирается как ручным, так и механизированным способом. Волокно светло-кремового цвета.

По данным лаборатории Госкомиссии УзССР по сортоиспытанию, технологические свойства волокна имели следующие параметры: выход волокна 31,2—33,8%, длина волокна—38,7—40,0 мм, прочность волокна—4,4—4,7 г, метрический номер—7100—7350, разрывная длина—31,2—35,0 км.

Люцерна — древнейшая культура Средней Азии.

Здесь она возделывается более 2500 лет, отсюда распространилась в другие регионы как хозяйственно ценная и высокопродуктивная кормовая культура.

В повышении продуктивности люцерны большое значение имеет правильный подбор сортов, отвечающий почвенно-климатическим условиям. Лучшие районированные сорта люцерны на поливных землях дают прибавку урожая сена на 30—35 ц/га и больше. Только за счет правильного внедрения сортовых посевов можно получать ежегодно дополнительно для животноводства миллионы центнеров высокобелкового витаминного корма.

В наших опытах был посеян сорт люцерны Ташкентская 3192. Он был выведен на Центральной селекционной станции СоюзНИХИ А. И. Беловым и Т. Г. Гриценко и районирован на поливных землях Узбекской ССР, кроме ее северной зоны, и в Туркменской ССР, кроме Ташаузской области. В этих районах сорт дает пять-шесть укосов с урожайностью при оптимальной агротехнике 150—200 ц/га сена и 5—7 ц/га семян.

Кукуруза — ценная кормовая, пищевая, техническая и агротехническая культура. Высевая продуктивные сорта и применяя соответствующий комплекс агротехнических мероприятий, в условиях орошаемого земледелия можно получать высокие урожаи зерна и силосной массы.

В опытах при основном и пожнивном севе кукурузы были высеяны сорта ВИР-338 и Узбекская зубовидная.

Гибрид ВИР-338 выведен на Кубанской опытной станции Всесоюзного института растениеводства (ВИР). Растение высокорослое, хорошо облиственное. Высота стеблей — 280—320 см, зерно — зубовидное, желтое. Масса 1000 зерен — 280—340 г. После созревания зерна листья и стебли растения сравнительно долго сохраняют зеленое состояние, что позволяет использовать их на силос. Восковая спелость зерна наступает через 115—121, а полная — через 125—130 дней после сева. При хорошей агротехнике можно получать зерна до 60—70, силоса — 500—600 ц/га.

Рекомендуется в основном для возделывания на зерно, а в южных районах после уборки зерновых колосовых культур для пожнивного сева на зерно и силос. Районирован во всех областях республики.

Узбекская зубовидная выведена на Среднеазиатской опытной станции Всесоюзного института растениеводства. Зерно белое, зубовидное. Масса 1000 зерен — 380—420 г. Растение высокорослое, достигает 4,0—4,5 м. Урожай зеленой массы с початками в фазе молочно-восковой спелости — 700—800 ц/га и более, зерна — 55—70 ц/га. Сорт позднеспелый. Вегетационный период — 145—150 дней. Сорт районирован во всех областях республики.

Сев гибрида ВИР-338 проводится семенами только первого поколения при соблюдении агротехники. Тогда можно получить высокие урожаи силоса и зерна. В отличие от гибрида семена сортов-популяций Узбекской зубовидной можно использовать до пятой репродукции без заметного снижения урожаев.

Агротехника культур хлопкового севооборота

Освоение севооборотов является основой интенсивного возделывания хлопчатника. Проблема севооборотов не новая, и хотя она была выдвинута еще в 1920 г., однако не решена и сегодня. Для ее претворения в жизнь необходима высокая компетентность специалистов — практических работников, которые должны вплотную заняться решением этой проблемы на современной научной основе. Для этого необходимо изучить и достижения селекционеров, чтобы выбрать наиболее перспективные сорта для своего конкретного хозяйства и разработать интенсивную технологию с оптимальным режимом орошения.

Соблюдение установленных нами оптимальных режимов орошения дает положительные результаты, то есть получение высоких урожаев хлопка-сырца и других культур хлопкового севооборота, только при условии проведения всех агротехнических мероприятий на высоком уровне.

В увеличении производства тонковолокнистого хлопка значительная роль принадлежит совершенствованию агротехники его возделывания, разработке оптимальных режимов орошения, применению во все возрастающих размерах органических и минеральных удобрений, повышению водообеспеченности орошаемых земель, улучшению их мелиоративного состояния, а также мерам по повышению материальной заинтересованности колхозов и совхозов по выращиванию этих сортов.

В повышении урожайности и валового производства тонковолокнистого хлопка большое значение имело создание и внедрение в производство новых высокопродуктивных, скороспелых, приспособленных к механизированному сбору урожая сортов Термез 14 и Термез 16.

Сельскохозяйственной наукой и многолетней практикой возделывания тонковолокнистого хлопчатника выработаны оптимальные приемы его выращивания. Эти приемы обеспечивают хорошее развитие растений, высокие темпы накопления и созревания урожая. Такая агротехника во многом совпадает с агротехникой средневолокнистых сортов, однако есть и различия, которые обусловлены почвенно-климатическими условиями зон выращивания и биологическими особенностями тонковолокнистых сортов хлопчатника.

Учеными-агротехниками в передовых хозяйствах разработан комплекс агротехнических мероприятий, обеспечивающих 40—45 ц/га и более урожай тонковолокнистого хлопка при экономном расходовании труда, удобрений и воды. Эта технология базируется на интенсификации и совершенствовании всех звеньев хлопкового агротехнического комплекса.

Своевременный подъем зяби — важнейшее условие высокой эффективности всех агротехнических мероприятий, куда входят: промывки, поливы, подкормки и сохранение влаги в почве. Их соблюдение ускоряет развитие и созревание коробочек. Эти мероприятия также являются хорошим средством борьбы с сорняками, вредителями и болезнями хлопчатника.

Основную вспашку — зябь следует проводить двухъярусными плугами на глубину 35—40 см. На мощных почвах с уплотненным пахотным горизонтом перед вспашкой рекомендуется глубокое рыхление (40—60 см) или пахота плугами, снабженными почвоуглубителями. Для улучшения разделки поверхности пашни, сохранения почвенной влаги в зоне пустынь, где дуют частые и сильные ветры, зябь следует поднимать плугами в агрегате с боронами.

В хозяйствах, где на полях сильно распространены корневищные сорняки — свинорой, камыш и гумай, перед вспашкой следует их вычесать. Только после этого поднимается зябь и проводится опрыскивание поверхности пашни далапоном для уничтожения остатков корневищных сорняков.

В настоящее время колхозы и совхозы располагают севооборотными участками, имеют почвенные карты и агрохимкартограммы. Они имеют возможность правильного планирования, распределения и внесения удобрений под вспашку в каждом хозяйстве. Практика убедительно доказывает большую эффективность местных удобрений при внесении их под осеннюю вспашку. Навоз и другие органические удобрения, прежде чем стать источником питательных элементов для растений, должны разложиться в почве.

Под вспашку вносят всю норму навоза (15—20 т/га) или других органических удобрений. На староорошаемых землях при монокультуре удобрения вносят раз в три года, а на полях севооборота — на четвертый — пятый годы после распахки люцерны.

На участках после капитальной планировки в местах среза верхних слоев почвы норму навоза целесообразно увеличить до 30—40 т/га. При недостатке навоза лучше сократить удобряемую площадь, чем уменьшать норму внесения. Вносить навоз нужно равномерным разбрасыванием его по всему полю перед вспашкой.

На всех незасоленных или слабозасоленных почвах под вспашку следует вносить 60—70 годовой нормы фосфорных и 50% годовой нормы калийных удобрений. На средне- и сильнозасоленных почвах, где проводятся промывки большими нормами, удобрения вносят перед севом после промывки и предпосевных поливов в тех же нормах.

При подъеме зяби следует обратить особое внимание на качество вспашки. Нужно выдерживать заданную глубину пахоты, полностью заделывать в почву растительные остатки и удобрения, чего можно добиться только при полном обороте пласта.

Лучшие сроки зяблевой вспашки — конец октября до середины декабря, в зоне возделывания тонковолокнистого хлопчатника — до выпадения осадков.

Проведение всех весенних полевых работ следует дифференцировать с учетом зональных и почвенных особенностей области. На участках с глыбистой разделкой почв обязательно применять дискование и малование, а на засоленных, а также уплотненных почвах — чизелевание или культивацию.

В 1984—1985 гг. перед севом хозяйства области провели боронование на 180—185 тыс. га, культивацию —

449,0, чизелевание — 65,2, дискование — 54,7 и вычесывание корневищных сорняков — на 15,8 тыс. га.

Для повышения качества полива, выравнивания микрорельефа участков, повышения производительности труда поливальщиков следует проводить планировку полей.

Планировка поверхности поливных участков обеспечивает высокопроизводительное использование воды и средств механизации в орошаемом земледелии. На выровненных полях лучше условия роста и развития растений. На неспланированных участках при бороздковом поливе в местах понижений вымочка хлопчатника составляет 8—12%, а на повышенных хлопчатник оказывается подсушенным на 10—15% площади. Таким образом, на неспланированных полях почва увлажняется неравномерно и, как следствие, теряется до 18—20% урожая хлопка.

Проведение предпосевных поливов является одним из прогрессивных агроприемов в зоне возделывания тонковолокнистого хлопчатника, где меньше выпадает атмосферных осадков, особенно перед севом. Для проведения предпосевных поливов после тщательной планировки полей необходимо провести нарезку поливных борозд.

Результаты многолетних экспериментальных работ (А. Садиков, 1984) на полях Сурхандарьинской опытной станции хлопководства показывают, что при гребневом севе всходы хлопчатника появляются на два-три дня раньше и урожай хлопка на 3—5 ц/га выше, чем при обычном севе. Последние годы все районы Сурхандарьинской области (кроме Сариясскийского, Алтынсайского и Денауского) сеют хлопчатник гребневым способом. Чтобы избежать сильного уплотнения почвы после ее поспевания, бороновать поля следует вдоль рядов пропашными тракторами.

В условиях Сурхан-Шерабадской долины при гребневом способе сева тонковолокнистого хлопчатника густота стояния растений на 8—14 тыс/га оказалась больше, чем на обычных посевах.

Для успешного получения дружных всходов тонковолокнистого хлопчатника важное значение имеет протравка семян. Ее проводят во всех хозяйствах централизованно с предварительным инструктажем правил осуществления. Перед севом семена, кроме того, обрабатывают ядохимикатами против вредителей и болезней.

Самым эффективным средством обеззараживания семян от вилта и черной корневой гнили служит фентиурам. Протравленные семена перед севом необходимо увлажнить. Замочка семян в ямах совершенно недопустима, так как ядохимикаты смываются и всходы болеют и получают изреженными.

Увлажнять семена следует на асфальтированных площадках из расчета 200—250 л воды на 1 т семян. Их тщательно перелопачивают. После этого семена собирают в кучу и томят 10—12 часов. Через 3—4 часа цикл увлажнения повторяют. Всего на 1 т семян расходуется 550—600 л воды.

Чтобы ускорить получение дружных всходов, в последние годы используют препараты мивал и мигуен (1 г на 5 л воды). Расход раствора на 1 т сухих опущенных семян — 500—600 л (100—120 г/га), оголенных — 30—40 л (6—8 г/га).

Нормы высева семян зависят от способов сева, качества семян, почвенных и погодных условий. Для получения заданной густоты стояния растений рекомендуются следующие нормы высева: оголенных — 25—30 кг/га, опущенных — 60—70 кг/га.

Руководители и специалисты хозяйств должны строго следить за высевом только запланированных сортов хлопчатника. Надо придерживаться того, чтобы в бригаде высевался один сорт, в хозяйстве — один-два, в районе — до трех и в области — не более трех-четырех сортов. Это связано с тем, что различные сорта хлопчатника нуждаются в разной агротехнике, так как применение одинаковых приемов на всех сортах неэффективно.

Сев хлопчатника — одно из самых ответственных агротехнических мероприятий для получения высокого, ранозревающего урожая. Посевные семена должны отвечать требованиям Государственного стандарта (ГОСТа). Нельзя допускать ни в одном хозяйстве нестандартных семян низкого качества.

Семена хлопчатника должны обладать высокой всхожестью и энергией прорастания. В зависимости от всхожести семян их делят на три класса — I, II и III. Всхожесть должна быть не менее 95, 90, 85%, что зависит от класса семян. Для сева используют семена, имеющие всхожесть не ниже 85%. Семена должны обладать определенными сортовыми качествами и строго соответствовать требованиям ГОСТа сортовой чистоты: элита —

100, первая репродукция — 99, вторая — 98 и третья — 96%.

Высевать семена тонковолокнистого хлопчатника следует в хорошо подготовленную, прогретую и достаточно влажную почву при среднесуточной температуре 12—14°C в течение не более 10 дней. Сроки сева могут изменяться в зависимости от погодных условий и района возделывания.

Многолетние исследования на Сурхандарьинской опытной станции хлопководства СоюзНИХИ и практика колхозов и совхозов показывают, что легкие песчаные почвы, подстилаемые галечником, быстрее прогреваются. Поэтому на таких участках сеять нужно раньше. На такырных, тяжелых, глинистых с близким залеганием грунтовых вод почвах сев следует проводить позднее, так как эти почвыгреваются медленнее и на них часто образуется почвенная корка.

Лучшие сроки сева тонковолокнистого хлопчатника в южной пустынной зоне — с 30 марта по 10 апреля, в северных — с 5 по 15 апреля (на фоне предпосевного полива).

На луговых и лугово-болотных, медленно прогревающихся почвах семена тонковолокнистого хлопчатника заделывают на глубину 3—4, а на всех остальных — на 4—5 см. Следует заметить, что сверхранние и очень поздние сроки сева наносят ущерб урожаю. При правильной организации посевных работ их можно завершить за 6—8 дней, в оптимальные сроки, на высоком агротехническом уровне.

При севе хлопчатника края карт, оросители и ок-арыки надо полностью обсевать сразу же после окончания сева и поделки временных оросителей. Одновременно с севом следует обязательно вносить удобрения и гербициды.

Наиболее прогрессивным способом сева является точный высев семян. В этом случае в каждое гнездо высевается определенное число семян и получается заданная густота стояния растений. Рекомендуется частогнездовой (пунктирный) сев с заданным числом семян в гнезде. На семенных посевах для получения семян элиты и первой репродукции рекомендуется одиночное стояние растений хлопчатника.

После обильных дождей сильно уплотняется верхний слой почвы, и после высыхания образуется плотная поч-

венная корка, разбить которую необходимо в течение одного-двух дней. На полях, где еще не появились всходы, корку уничтожают бороной «зигзаг», ротационной мотыгой. Там, где частично появились всходы, боронование не рекомендуется. В этом случае используют ротационные мотыги, культиваторы с ротационными звездочками. В отдельные годы из-за неблагоприятных погодных условий всходы получаются изреженными, тогда возникает необходимость подсева и пересева хлопчатника. Быстро и в сжатые сроки подсеять хлопчатник следует замоченными или оголенными семенами во влажную почву.

На участках, где прорастание семян и появление дружных всходов задерживается из-за недостаточной влажности верхнего слоя почвы, рекомендуются подпитывающие поливы через борозду с последующим рыхлением почвы. С появлением всходов приступают к прореживанию и заканчивают его при одном-двух настоящих листочках. В первую очередь удаляются слабые и больные растения. Через 10—15 дней после прореживания проверяется состояние полей с удалением вновь взшедших, но лишних растений.

Задержка прореживания всходов ведет к более поздней закладке бутонов, вытягиванию растений, потере нижних плодозеленных элементов. Это, в конечном итоге, затягивает созревание коробочек и снижает урожай хлопка-сырца. При прореживании удаляют примеси всходов средневолокнистого хлопчатника, встречающихся иногда в семенном материале тонковолокнистых сортов. Тем самым предотвращается смешение сортов, ухудшение качества хлопка-сырца и снижение его закупочной цены.

На посевах тонковолокнистого хлопчатника рекомендуется иметь следующую густоту стояния растений:

для сортов с предельным (нулевым) типом ветвления (Термез 14, Термез 16) на высокоплодородных участках, а также на почвах с близким залеганием грунтовых вод, где развиваются мощные, высокорослые растения, — 130—140 тыс/га. В этом случае в зависимости от ширины междурядий могут быть приняты следующие схемы размещения растений: при узкорядном севе — $60 \times 12 \times 1$; $60 \times 24 \times 2$, широкорядном — $90 \times 18 \times 1$; $90 \times 15 \times 2$. На слабоплодородных песчаных и супесчаных почвах, подверженных засолению, — 160—170 тыс/га. При этом выбирается одна из схем размещения растений: $60 \times 10 \times 1$, $60 \times 15 \times 2$ или $90 \times 7 \times 1$, $90 \times 10 \times 2$;

для сортов с раскидистым (непредельным) типом ветвления (Аш-25) на высокоплодородных участках рекомендуется густота стояния 100—110 тыс/га со схемой размещения растений $60 \times 25 \times 1$; $60 \times 30 \times 2$ или $90 \times 10 \times 1$, $90 \times 20 \times 2$. На подверженных засолению почвах, а также на песчаных, суглинистых и легких малоплодородных почвах густоту стояния следует увеличить до 120—130 тыс/га. Схема размещения — $60 \times 12 \times 1$; $60 \times 25 \times 2$ или $90 \times 8 \times 1$, $90 \times 15 \times 2$;

на семенных посевах рекомендуется следующая густота стояния: элиты — 80—100 тыс/га, первой и второй репродукций — 110—120 тыс/га.

При выборе схем размещения растений следует помнить, что для нормального их развития, питания, освещения и накопления урожая лучшим является одиночное стояние.

В хозяйствах области тонковолокнистые сорта хлопчатника сеют по двум междурядьям — 60 и 90 см. По нашим наблюдениям, широкорядные посевы хлопчатника дают хорошие результаты на высокоплодородных и выровненных полях. На таких полях тонковолокнистый хлопчатник дает на 3—5 ц урожай выше, чем при междурядье 60 см. При широкорядном севе достигается большее снижение затрат труда и повышение производительности труда хлопкоробов, поливальщиков, механизаторов, чем при узкорядном севе.

К числу важнейших факторов интенсификации земледелия относится использование удобрений. Прирост урожайности сельскохозяйственных культур более чем на половину обеспечивается сейчас за счет внесения минеральных удобрений. Каждый рубль затрат на минеральные удобрения и химические средства защиты растений в среднем окупается дополнительной растениеводческой продукцией на сумму 4—5 руб.

Эффективное использование минеральных удобрений и других средств химизации возможно только при строгом соблюдении технологии их внесения. Сейчас стоит задача разработать и освоить комплексную систему управления питанием растений по культурам и сортам. Для этого важно установить правильное соотношение питательных элементов вносимых удобрений с учетом потребностей растений и агрохимических свойств почвы.

В 1985 г. при средней урожайности хлопчатника в области 33,3 ц/га на 1 т хлопка-сырца требовалось азота

87,4, фосфора — 32,3 и калия — 26,8 кг. Каждый килограмм азота, вносимого под хлопчатник, давал прибавку около 11,5 кг хлопка-сырца.

Для Сурхандарьинской области наиболее рациональным соотношением азота, фосфора и калия следует считать 1:0,7—0,8:0,5. Фактически в среднем соотношение этих элементов составляло: в 1980 г.—1:0,35:0,19, в 1985 г.—1:0,37:0,31 (Н. Н. Зеленин, Х. Болтаев, 1986). Однако за последние годы поставки фосфорных удобрений в область необоснованно сократились. Отсюда невозможно было соблюсти оптимальное соотношение основных элементов питания.

В зоне возделывания тонковолокнистого хлопчатника в условиях Сурхан-Шерабадской долины наибольшую отдачу обеспечивает внесение под вспашку 60—70 фосфорных и 50% калийных удобрений. Основную часть туков следует использовать под предпосевную обработку, при одновременном севе, при 3—4 настоящих листьях, в бутонизацию и начале цветения-плодообразования. Подкормку минеральными удобрениями необходимо завершать не позднее 10—15 июля. На маломощных песчаных галечниковых почвах в зависимости от стояния растений подкормки можно продлить до 1 августа.

Ранняя азотная подкормка тонковолокнистого хлопчатника способствует мощному развитию корневой системы, ранней закладке плодовых ветвей и ускоренному прохождению всех фаз развития растений. Количество подкормок зависит от годовой нормы азота и почвенных условий. Исходя из годовой нормы азотных удобрений, в первую подкормку следует вносить от 50 до 75, во вторую и третью — от 50 до 100 кг/га. На маломощных песчаных каменистых почвах кратность подкормок увеличивается с 4 до 6. При этом в каждую подкормку азот вносят малыми дозами — не более 30—50 кг/га.

Примерные годовые нормы минеральных удобрений под тонковолокнистый хлопчатник приведены в табл. 20.

На основании агрохимкартограмм установлено, что в зависимости от содержания питательных веществ в почве нормы удобрений надо дифференцировать, придерживаясь определенных соотношений азота, фосфора и калия.

Эффективность фосфорных и калийных удобрений зависит от содержания подвижных фосфора и калия в почве. Поэтому нормы и сроки их внесения определяют на

20. Зависимость годовой нормы минеральных удобрений под тонко-
волокнистый хлопчатник от типа почв, кг/га

Урожай хлопка- сырца, ц/га	Сероземы, та кырные, та во-пустынные			сероземно-луговые, та- кырно-луговые, луго-			Луговые, пустынные, болотно-луговые			Маломощные, гесчаные, супесчаные на галечниках, дренированные и эро- дированные		
	азот	фосфор	калий	азот	фосфор	калий	азот	фосфор	калий	азот	фосфор	калий
До 20	160	115	50	155	100	40	200	140	60			
20—25	160—210	115—150	50—60	155—200	100—140	40—50	200—250	140—175	60—75			
25—30	210—240	150—170	65—70	200—220	140—165	50—60	250—295	175—205	75—90			
30—35	240—285	170—200	70—85	220—250	165—190	60—70	295—320	205—220	90—95			
35—40	285—630	200—235	85—100	250—290	190—220	70—80	320—360	220—250	95—110			
40—45	330—335	235—250	100—105	290—310	220—240	80—90	360—380	250—265	110—115			

Примечание. Имеются в виду пояс сероземов и зона пустынь (все районы Сурхандарьинской области).

основе агрохимических картограмм. При содержании в почве подвижного фосфора до 15 мг/кг фосфорные удобрения вносят в три срока: 60—70% — под вспашку, оставшуюся часть одновременно с севом и в период цветения хлопчатника. При содержании подвижного фосфора от 16—30 до 31—45 мг/кг фосфорные удобрения вносят под вспашку и одновременно с севом. На почвах, где подвижного фосфора содержится свыше 46 мг/кг, удобрения вносят в один прием под вспашку. На полях, не получивших фосфор под вспашку, 60% годовой нормы следует внести перед севом.

Тонковолокнистый хлопчатник потребляет примерно столько же калия, сколько и азота. Длительное возделывание хлопчатника и других культур без внесения калийных удобрений приводит к истощению почвенных запасов калия, поэтому внесение его под сельскохозяйственные культуры крайне необходимо.

Полную норму калийных удобрений применяют на почвах, содержащих до 200 мг/кг обменного калия. При содержании в почве обменного калия 200—400 мг/кг эта норма снижается в два раза. На почвах, содержащих обменного калия выше 400 мг/кг, калийные удобрения не вносят. При годовой норме калия 50—75 кг/га калийные удобрения вносят в бутонизацию совместно с азотом, при норме от 100 до 150 кг/га и выше — в два срока: 50% годовой нормы под вспашку и 50 в бутонизацию.

Навоз и другие местные органические удобрения вносят из расчета 30 т/га в первую очередь на маломощные песчаные, супесчаные и истощенные почвы и на поля севооборота под зяблевую вспашку и в период вегетации. К минеральным удобрениям во время подкормок следует добавлять перепревший, подсушенный и просеянный навоз из расчета 2,0—2,5 кг на 1 кг аммиачной селитры или 6—7 кг на 1 кг суперфосфата. Правильное использование органических удобрений в комплексе с минеральными поддерживает плодородие почв на высоком уровне. Это, в свою очередь, обеспечивает дальнейший рост урожайности культур хлопкового севооборота.

В хлопково-люцерновом севообороте после распашки люцерников с хорошим травостоем по пласту и обороту пласта под тонковолокнистый хлопчатник норму азотных удобрений без ущерба для урожая можно снизить

соответственно до 180—230 кг/га, сохранив полную норму фосфора, предусмотренную планом (при норме азота 250—до 180—210 кг/га фосфора). Таким образом, по пласту соотношение азота, фосфора и калия будет составлять 1:1,2:0,9, по обороту пласта — 1:1:0,5. Нормы фосфора и калия должны уточняться и дифференцироваться в зависимости от содержания подвижных форм фосфора и калия в почве согласно агрохимкартограммам.

Для роста и развития тонковолокнистого хлопчатника по фону основных элементов питания, потребляемых в больших количествах, важное значение имеют микроэлементы: бор, цинк, медь, молибден, марганец и кобальт. Большая физиолого-биохимическая роль микроэлементов обусловлена тем, что они входят в состав ряда ферментов и других соединений, участвующих в регулировании обмена веществ. Внесение микроэлементов позволяет активно воздействовать на ход физиологических процессов, способствует повышению урожайности и качества хлопка-сырца.

Исследованиями, проводимыми на разных почвах в системе СоюзНИХИ, в частности, на Сурхандарьинской опытной станции, установлены устойчивые прибавки хлопка-сырца от внесения аммофоса, содержащего микроэлементы от 2,0 до 4,5 ц/га. В настоящее время Алмалыкский химзавод выпускает аммофос, содержащий микроэлементы (медь и цинк). Его следует вносить (100 кг/га) перед севом, с севом, а также в начале бутонизации. Поступление в почву меди или цинка, содержащихся в аммофосе, в районах с недостаточным содержанием доступной растениям меди и цинка служит надежным резервом получения дополнительного урожая. Чистый доход с 1 га при использовании этого удобрения составляет не менее 40—50 руб. Влияние микроудобрений заметно проявляется в снижении вредоносности вилта и черной корневой гнили.

Система мероприятий по борьбе с сорняками на полях хлопкового севооборота включает биологический, химический и агротехнические приемы, направленные на полную ликвидацию сорной растительности.

Одним из наиболее эффективных приемов борьбы с сорной растительностью на слабо-, средне- и сильно-засоленных почвах является внедрение севооборотов по схемам 3:5, 3:6, 3:7, 1:3:4 и 1:3:5. Посевы люцерны

с густым травостоем резко снижают засоренность хлопковых полей за ротацию. Резкие изменения экологического режима на полях при чередовании культур севооборота приводят к подавлению и уничтожению сорняков.

На хлопковых полях из однолетних сорняков распространены: куриное просо, щетинник сизый и зеленый, белая марь, щирица, портулак огородный, паслен черный; из многолетних — гумай, свинорой, выюнок полевой, сыть круглая. Для уничтожения этих сорняков применяют далапон, которан, прометрин, котофор, трефлан.

Далапон применяют после уборки гузапан сплошным опрыскиванием полей до или после подъема зяби. Трефлан — под предпосевное боронование сплошным опрыскиванием поля. Действие этого гербицида наиболее эффективно в районах, подверженных ветровой эрозии. Прометрин (50% д. н.) особенно эффективен против прорастающих сорняков. На незасоленных среднесуглинистых, богатых гумусом почвах против однолетних двудольных и злаковых сорняков применяют которан. На засоленных и легких песчаных почвах применяют котофор.

Многолетними исследованиями установлено, что после применения гербицидов в течение шести-семи лет поле не следует засеивать хлопчатником в течение трех лет.

Которан, прометрин, котофор вносят одновременно с севом тонковолокнистого хлопчатника с помощью ПХ-2, 4А, ПГС-3, 6Б или ПСХ-4.

При массовом появлении всходов сорняков по межам и обочинам оросительных каналов их обрабатывают 60%-ной пастой нитрофена нормой 40—50 кг/га при расходе раствора 400—600 л/га тракторной аппаратурой.

Дифференцирование норм внесения гербицидов определяется механическим составом почв и шириной междурядий посевов хлопчатника.

При внесении гербицидов одновременно с севом или перед севом требуется строго соблюдать установленные дозы их применения: уменьшение ее приводит к снижению эффективности действия, увеличение — к гибели всходов хлопчатника. Перед севом гербициды рекомендуются вносить сплошным опрыскиванием (ОВХ-14) или

одновременно с севом при помощи приспособления ПГС.

Специфических вредителей тонковолокнистого хлопчатника нет. Они являются общими для всех сортов и хорошо известны. Однако следует обратить внимание на вредителей, которым, как правило, не придается должного значения. В первую очередь следует назвать трипса, повреждения которого приводят к задержке роста, развития и часто гибели точки роста растений.

Существенный ущерб урожаю наносит люцерновый клоп. В случаях массового его размножения возможно опадение до 20—50% плодовых органов. Меры борьбы — опрыскивание посевов препаратом Антио — 25% из расчета 2,0—2,5 кг/га, препаратом фазалон — 35% нормой 2,5—3,0 кг/га; препаратом БИ-58 в дозировке 1,5—2,5 кг/га.

К специфическим заболеваниям тонковолокнистого хлопчатника, наносящим значительный ущерб урожаю, относится фузариозное увядание, черная корневая гниль и макроспориоз. Меры борьбы против первых двух заключаются в соблюдении севооборотов, уборке с поля поврежденной болезнями гузапай и обработке семян хлопчатника.

Высокоэффективно возделывание промежуточных культур — рапса, горчицы, тритикале, ржи. В условиях теплой и, как правило, бесснежной зимы эти культуры обеспечивают высокую урожайность — 440—480 ц/га зеленой массы. При возделывании этих культур не только снижается вредоносность вилта, но собираются дополнительно корма. Чтобы не допустить развития макроспориоза в конце вегетации нельзя переувлажнять хлопчатник, особенно загущенные посевы и расположенные в понижениях.

Особое внимание следует обратить на чеканку тонковолокнистого хлопчатника. Некоторые сорта его с нулевым типом ветвления при удалении точки роста на вершине главного стебля могут образовать лишь несколько дополнительных коробочек. Поэтому ранняя чеканка растений приводит к недобору урожая, а поздняя — неэффективна.

Наиболее оптимальные сроки чеканки — образование на сортах с нулевым типом ветвления 20—22 плодовых узлов. Высокий эффект дает механизированная чеканка, которую проводят в два срока. В первый — чеканят

наиболее развитые растения, во второй — остальные. Такая дифференциация позволяет получать высокий и раносозревающий урожай.

Растения хлопчатника, имеющие форму раскидистого куста, например, сорт Аш-25, чеканят при образовании 18—20 симподиальных ветвей. Более ранняя чеканка вызывает интенсивный рост боковых моноподиальных ветвей.

Исследования на Сурхандарьинской опытной станции хлопководства (Ш. Намазов, 1984) позволили установить высокую эффективность химической чеканки препаратом ТУР (ССЛ). Действие этого препарата проявляется в приостановлении ростовых процессов из-за оттока питательных веществ в плодовые органы, благодаря чему предотвращается их опадение и увеличивается масса хлопка-сырца одной коробочки. Химическая чеканка тонковолокнистого хлопчатника ТУРом проводится в период, совпадающий со вторым сроком чеканки. Доза препарата — 0,4 кг/га.

Урожай хлопка-сырца оказался выше там, где обработку препаратом ТУР нормой 0,4 кг/га проводили при наличии на кустах хлопчатника 16—17 узлов плодообразования. На этих вариантах урожай хлопка-сырца был на 3,5—4,4 ц/га выше, чем на растениях, не получивших чеканки.

Кроме того, анализы качества волокна показали, что обработка препаратом ТУР не влияет отрицательно на сортность, метрический номер, коэффициент зрелости волокна и его разрывную длину. По нашим данным, в течение трех лет в среднем с 1 га получено 200—300 руб. чистой прибыли. Чистый доход на каждый затраченный рубль при химической чеканке составляет 5,8—7,4 руб.

Наряду со сбором урожая тонковолокнистого хлопка вручную все большее распространение получает машинная уборка. Поля, предназначенные для машинного сбора, должны быть хорошо спланированы, желательно прямоугольной формы. Проведение чеканки способствует выравниванию высоты растений, не превышающей 110—120 см. Сорняки должны быть полностью удалены. Хлопчатник должен быть без полеглых кустов и иметь равномерную густоту стояния растений.

За 5—7 дней перед общей дефолиацией проводится десикация разворотных полос опрыскивателем-опылива-

телем ОВХ-14. Десикацию проводят 2%-ным раствором хлората магния.

Дефолиацию начинают при раскрытии 40—50% коробочек, в качестве дефолианта рекомендуется хлорат магния из расчета 13—14 кг/га. За день-два до машинного сбора на поворотных полосах вручную собирают все раскрытые коробочки, вырубая кусты и выносят их с поля. Наиболее эффективно на машинной уборке тонковолокнистого хлопка работают специальные хлопкоуборочные машины марки ХВН-1,2А и ХВН-1,8. Перед заездом хлопкоуборочной машины в рядки проверяется размер рабочей щели между шпинделями. Ее устанавливают в зависимости от урожайности и состояния хлопчатника и регулируют в следующих пределах: передняя пара барабанов — 28—26 мм, задняя — на первом и втором сборах — 26—24 мм и на третьем — 24—22 мм.

Первый раз машиной убирают хлопок при раскрытии 60—70% коробочек. Начало второго сбора зависит от темпов открытия коробочек, но не менее чем через 10—12 дней после первого, а третий сбор — через 10—12 дней после второго. Сбор курака машиной проводят через 5—6 дней после третьего сбора. Двукратный механизированный подбор опавшего на землю хлопка осуществляют конвейерно со сбором курака.

Люцерна — ценная кормовая культура. Зеленая масса и сено ее — высокопитательный корм для всех сельскохозяйственных животных. Она основной компонент в севообороте хлопчатника. Люцерна восстанавливает и повышает плодородие земель за счет накопления большого количества корневой массы в почве и обогащения ее органическим веществом — гумусом и биологическим азотом. После двух-трехлетнего произрастания при хорошей агротехнике люцерна может накопить в полуметровом слое почвы 500—800 кг/га азота. Сено этой культуры содержит белки, витамины, кальций, фосфор и другие ценные элементы питания. Она является мощным средством в борьбе с сорняками хлопковых полей и болезнями растений, особенно с вилтом. Исключительно высока роль люцерны в улучшении мелиоративного состояния засоленных и подверженных засолению земель. Люцерну следует сеять на соответствующих полях севооборота. В хозяйствах, где севообороты не введены, под нее отводят укрупненные участки.

Засоленные почвы необходимо до сева люцерны хорошо промыть, после промывки участки спланировать. Это обеспечивает равномерное увлажнение почвы, дружное появление всходов и хорошее развитие растений.

Лучший способ подготовки почвы под люцерну — своевременная глубокая вспашка (35—40 см) двухъярусными плугами. Такая пахота способствует очищению полей от сорняков и сельскохозяйственных вредителей и позволяет провести сев в оптимальные сроки.

Семенную люцерну надо тщательно очищать от семян сорняков. Посевные семена должны иметь чистоту не ниже 92 и всхожесть не менее 85%. Предпосевная обработка семян должна включать обработку ризоторфином из расчета 200 г/га.

Лучший срок сева люцерны осенью — вторая и третья декады октября и первая декада ноября и весной — вторая и третья декады февраля. Предпосевная подготовка почвы заключается в бороновании в один-два следа и маловании. Люцерну высевают зерно-травяной сеялкой из расчета 18—20 кг/га семян на глубину 2,0—2,2—2,5 см.

Семена люцерны начинают прорастать при +3—4°C. В полевых условиях при температуре воздуха +15—20° всходы появляются на четвертый — шестой день. На 40—50-й день после появления всходов начинается бутонизация, а еще через 10—15 дней — цветение. Двух-трехлетняя люцерна до первого укоса зацветает через 60—70 дней после начала отрастания, во втором укосе — через 35—45 дней после первого, в третьем и четвертом — через 30—35, в пятом, шестом и последующих укосах число дней увеличивается (40—50 дней).

Люцерна хорошо отзывается на фосфорные и калийные удобрения. Чтобы получить высокий урожай сена, под посевы люцерны необходимо вносить в год сева (д. н.) 120—150 фосфора и 60—75 кг/га калия. На второй и третий годы произрастания поля люцерны удобряют из расчета (д. н.) 75—100 фосфора и 50 кг/га калия. Удобрения вносят ранней весной в первой-второй декаде февраля в начале отрастания люцерны и заделывают обычной и дисковой бороной в один-два следа.

Поливать люцерну начинают, когда растения несколько укоренятся и достигнут высоты 10—12 см. Поливы лучше всего вести по мелким бороздам, нарезанным сразу же после сева через 60—90 и 120 см (на песчаных

и супесчаных легкосуглинистых почвах) по наименьшему уклону.

Люцерники двух-трехлетнего стояния, как правило, в осенне-зимний и ранневесенний период боронуют, сочетая данную работу с внесением удобрений и ядохимикатов. Это способствует улучшению доступа воздуха к корням люцерны, уменьшению потерь влаги из почвы, уничтожению сорняков и сельскохозяйственных вредителей (фитономус, люцерновый клоп, озимая совка).

При сильной изреженности травостоя люцерники лучше распахать под хлопчатник и провести новый сев на другом участке поля. Уборку на сено начинают в начале цветения, а для использования на зеленый корм — в стадии бутонизации. Высота стерни не должна превышать 7—8 см. Убирают люцерну кормоизмельчителем КУФ-1,8, на сенаж и на сено косилками.

Кукуруза — ценная кормовая, пищевая, техническая и агротехническая культура. Высевая продуктивные сорта и применяя соответствующий комплекс агротехнических мероприятий, в условиях орошаемого земледелия можно выращивать высокие урожаи зерна и силосной массы.

Кукуруза нуждается в окультуренной, хорошо разделанной, рыхлой почве. Осенью в последней декаде октября и первой декаде декабря поднимают зябь двухъярусным плугом на глубину 35—40 см. В Сурхан-Шерабадской долине в южной зоне кукурузу сеют, как хлопчатник, гребневым способом на фоне предпосевного полива.

Оптимальный срок сева кукурузы в зоне пустынь — последняя декада марта и первая декада апреля, в поясе сероземов — первая декада апреля. Сев ведут хлопковой сеялкой СКГХ-4-6А частогнездовым способом. Норма высева семян кукурузы — 25—30 кг/га, глубина заделки — 4—5 см. Для получения полноценных всходов после сева при необходимости проводят подпитывающий полив.

Годовая норма внесения минеральных удобрений: азота — 250, фосфора — 120—150 и калия — 80—100 кг/га (д. н.). Ежегодно под вспашку вносят 70 фосфора и 30 кг/га калия. Остальные удобрения нужно вносить перед севом или одновременно с севом: азота — 50, фосфора — 20 и калия — 10 кг/га, перед первым вегета-

ционным поливом: азота — 100 и фосфора — 30 кг/га и перед вторым — азота — 100 и калия — 20 кг/га.

К уборке урожая кукурузы на зерно приступают в середине августа.

Поздний сев. После уборки урожая первой культуры поля поливают, перепахивают на глубину 30—35 см, затем проводят дискование и малование. Поздний посев кукурузы после ячменя, ржи, пшеницы и овса на зерно следует проводить до 20—25 июня, на силос — с 1 по 20 июля. Одновременно с севом нарезают поливные борозды. За вегетацию кукурузу, посеянную после зерновых колосовых, поливают пять-семь раз, проводят подкормки в те же сроки и нормами, что при основном севе, три-четыре продольных культиваций и полки сорняков.

Повторный сев. После уборки урожая первого посева кукурузы поля вспахивают на глубину 28—30 см с последующим дискованием и малованием. Сев проводят в сжатые сроки. За вегетацию на полях повторного сева кукурузу необходимо три — пять раз полить, дать две подкормки и три-четыре культивации.

Годовая норма удобрений (д. н.): азота — 100—130, фосфора — 80—100 и калия — 50—75 кг/га. Вносятся они в следующие сроки: под вспашку фосфора — 80 и калия 50 кг/га, первый раз перед первым поливом азота — 50—65 и второй перед вторым поливом азота — 50—65 кг/га.

Экономическая эффективность различных режимов орошения хлопчатника, люцерны и кукурузы

Тонковолокнистый хлопчатник при соблюдении агротехники его возделывания по урожайности в Сурхан-Шерабадской долине выше средневолокнистого. В свою очередь заготовительная цена на тонковолокнистый хлопок-сырец в полтора-два раза и более выше, чем на средневолокнистый, то есть экономически он более выгодная культура, чем средневолокнистый.

Если первый сорт хлопка-сырца средневолокнистого хлопчатника стоит 640—770 руб., то первый сорт тонковолокнистого I типа 1200—1520, II типа — 900—1200 и III типа — 860—990 руб. Поэтому хозяйства, где возделывается тонковолокнистый хлопчатник, отличаются высокой рентабельностью.

Для определения экономической эффективности различных режимов орошения тонковолокнистого хлопчатника нами был проведен по различным вариантам на двух опытных участках расчет стоимости хлопка-сырца и материально-денежных затрат на его производство.

Выручку от реализации хлопка-сырца определяли по фактической реализационной стоимости с учетом его сортности. Учитывались дополнительные затраты, связанные с проведением поливов, культивацией, а также с уборкой, транспортировкой и др.

Как видно из табл. 21, материально-денежные затраты находились в пределах: в совхозе «Янгнабад» 2205,5—2361,7 руб/га и колхозе «Намуна» 2584,2—2667,8 руб/га. Стоимость хлопка-сырца зависела от количества и его качества (сортности). Наибольший условно чистый доход получен там, где предполивная влажность почвы была на уровне 70—75—65% ППВ.

Расчет экономической эффективности различных режимов орошения проводился с учетом действующих норм и системы оплаты труда, принятых в хозяйствах Сурхандарьинской области.

Для определения экономической эффективности по режиму орошения кукурузы, возделываемой на зерно и силос, были учтены следующие показатели: средняя реализационная цена 1 ц зеленой массы и зерна; дополнительные затраты на проведение дополнительных поливов; дополнительные затраты на уборку и транспортировку дополнительного урожая. При этом учитывалась средняя стоимость уборки и транспортировки 1 т зеленой массы и зерна кукурузы.

Наиболее экономически эффективным при выращивании кукурузы на силос при близком и глубоком уровне грунтовых вод оказался вариант, где поливы проводились с поддержанием предполивной влажности почвы на уровне 80—80% ППВ и с расчетным слоем почвы для определения поливной нормы 0—100, 0—125. Дополнительный доход здесь в среднем за три года в совхозе «Янгнабад» на 97 и колхозе «Намуна» на 89 руб/га был выше, чем в варианте с жестким режимом предполивной влажности почвы (производственный контроль). В остальных случаях дополнительный доход также был меньшим, чем на оптимальном варианте.

Наиболее экономически эффективным выращивание кукурузы на зерно оказалось там, где поливы проводи-

21. Экономическая эффективность возделывания тонковолокнистого хлопчатника сорта Термез 14

Режим влажности почвы, % ППВ	Полные	Урожай хлопчатника, ц/га	Удельная масса 1-го сорта, %	Прибавка по сравнению с первым вариантом, ц/га	Стоимость прибавочного урожая, руб.	Дополнительные затраты на полевые работы, руб/га	Затраты на уборку и транспортировку до пункта назначения, руб/га	Стоимость продукции, руб/га	Материальные затраты, руб/га	Условно чистый доход, руб/га	Себестоимость хлопчатника, руб/га
------------------------------	--------	--------------------------	------------------------------	--	-------------------------------------	--	--	-----------------------------	------------------------------	------------------------------	-----------------------------------

Совхоз «Янгибад», 1980 г. (УГВ - 1,5 - 2,2 м)

65—65—65	5	33,2	93,1	—	—	—	—	3800,41	2205,48	1594,98	66,43
70—70—65	6	41,8	91,2	8,6	1021,68	7,66	129,00	4734,59	2342,14	2392,45	56,03
70—75—65	6	43,1	91,8	9,9	1176,12	7,66	148,50	4901,53	2361,74	2539,80	54,80
75—75—65	7	39,3	87,8	6,1	724,68	15,32	91,50	4400,09	2312,30	2087,79	58,84

Колхоз «Намуна», 1983 г. (УГВ - более 3 м)

65—65—65	6	41,4	97,8	—	—	—	—	4862,07	2584,19	2277,89	62,42
70—70—65	7	47,8	96,9	6,4	760,30	7,66	64,00	5584,89	2655,85	2929,04	55,56
70—75—65	7	49,0	97,1	7,6	902,88	7,66	76,00	5733,70	2667,85	3065,85	54,45
75—75—65	8	45,2	92,0	3,8	451,44	15,32	38,00	5144,76	2637,51	2507,25	58,35

лись по предполивной влажности на уровне 75—75—60% ППВ с расчетным слоем почвы для определения поливной нормы 0—70, 0—100 см. Дополнительный доход здесь в среднем за три года был на 153 руб/га выше, чем в контрольном варианте.

При глубоком залегании грунтовых вод наибольший дополнительный доход получен там, где поливы велись по предполивной влажности на уровне 75—75—60% ППВ с расчетным слоем почвы для определения поливной нормы 0—100, 0—125, 0—100 см. Дополнительный доход здесь в среднем за три года был на 180 руб/га выше, чем в контрольном варианте. На других вариантах дополнительный доход был меньше, чем на оптимальном.

При расчетах экономической эффективности выращивания люцерны учитывали общие затраты (в руб.) на 1 га посевов и проведение отдельных видов работ, связанных с орошением и уборкой урожая (сбор, подготовка к отправке, транспортировка, погрузка и разгрузка), среднюю реализационную стоимость всего урожая. На этой основе был установлен размер условно чистого дохода с 1 га по вариантам опыта.

Данные расчета экономической эффективности показывают, что поливы люцерны как в год посева, так и в последующие годы произрастания на сено при предполивной влажности почвы 75—80% ППВ экономически оправдываются.

На семенной люцерне экономически эффективным оказалось проведение двух-трех поливов при влажности 70% ППВ. Поливные нормы были увеличены на 30 и 50% против дефицита влаги.

ГИДРОМОДУЛЬНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ОРОШАЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ СУРХАН-ШЕРАБАДСКОЙ ДОЛИНЫ

В последние годы возросла водообеспеченность многих старых и возникших новых районов хлопкосеяния, освоены крупные массивы засоленных и подверженных засолению земель, повысился уровень агротехники, появились продуктивные сорта тонковолокнистого хлопчатника, люцерны, кукурузы и других сельскохозяйственных культур, изменились условия водопользования. Все это

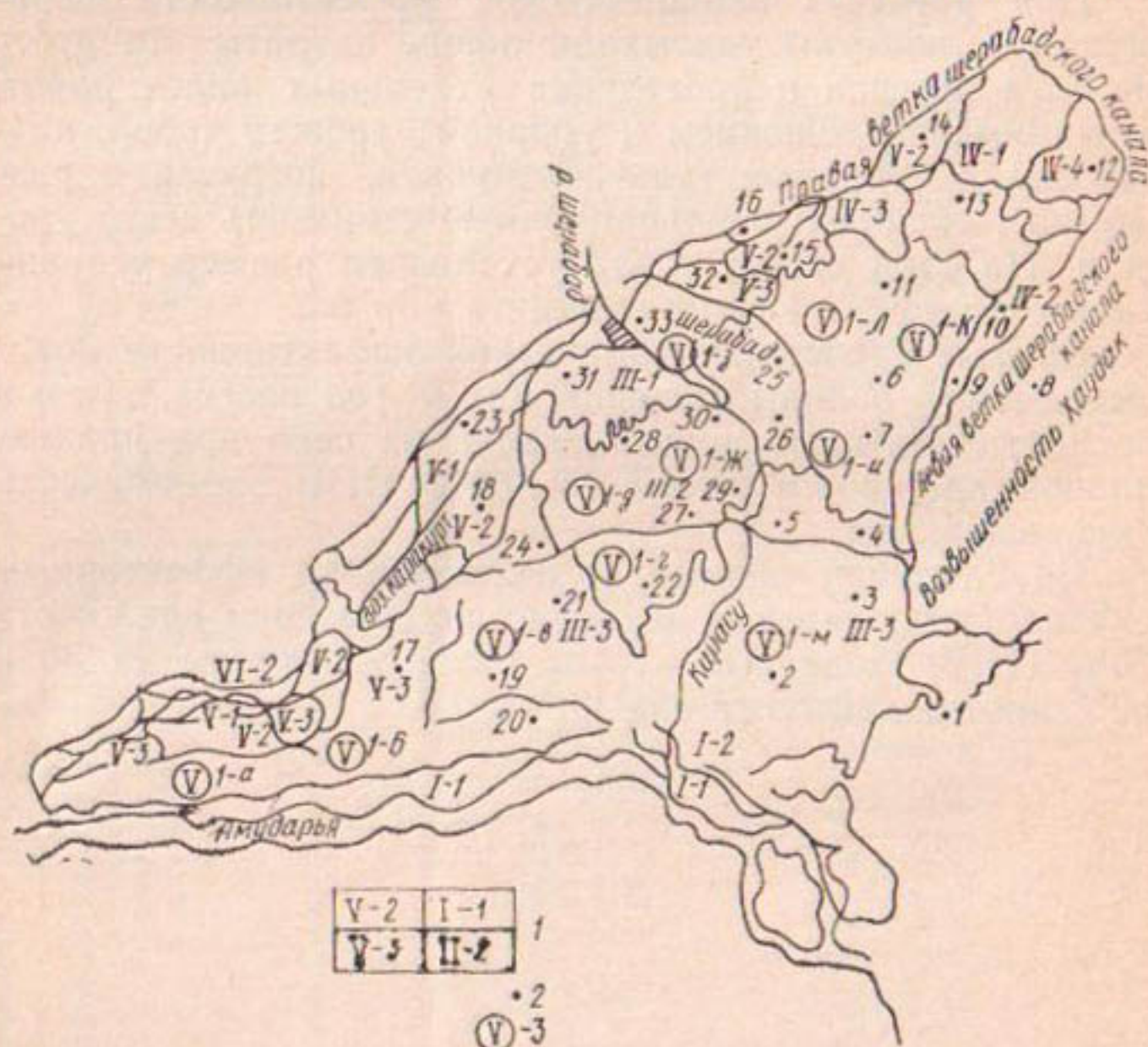


Рис. 9. Схема литолого-геоморфологических районов Шерабадской равнины (по данным института Средазгипроводхлопок):

1-границы и обозначение геоморфологических выделов; 2-номера скважин ТашСХИ; 3-в. скважины Сурхандарьинской опытной станции хлопководства.

коренным образом изменило потребности в оросительной воде и создало условия для более экономного ее использования. В связи с этим возникла необходимость уточнения существующих режимов орошения культур хлопкового комплекса и гидромодульного районирования земель в соответствии с изменившимися условиями.

СоюзНИХИ, его филиалам и опытным станциям совместно с заинтересованными организациями было поручено разработать единую методику гидромодульного районирования и установления оросительных норм сельскохозяйственных культур в хлопковой зоне Средней Азии и Южном Казахстане. Уточнение режимов орошения и гидромодульного районирования земель Сурхан-Шерабадской долины проведено коллективом работников отдела «Мелиорации и орошения» Сурхандарьинской опытной станции хлопководства СоюзНИХИ: А. Э. Авлиякуловым, А. А. Янгибаевым, Н. Э. Авлиякуловым под руководством доктора сельскохозяйственных наук профессора Н. Ф. Беспалова.

Методика гидромодульного районирования и установления оросительных норм

В дальнейшем развитии хлопководства и других отраслей сельского хозяйства решающее значение имеет разработка и внедрение научно обоснованного гидромодульного районирования земель и режимов орошения сельскохозяйственных культур.

В настоящее время предложены методики по гидромодульному районированию и определению оросительных норм в хлопковой зоне СоюзНИХИ, Средазгипроводхлопок, САНИИРИ, ТИИИМСХ. Эти методики базируются на различных принципах районирования территории и установления режимов орошения, что затрудняет решение проблем проектирования и эксплуатации ирригационных систем и сооружений как на современном этапе, так и на перспективу.

СоюзНИХИ совместно с филиалами и опытными станциями разработал единую методику для хлопковой зоны республики. В ее основу легли материалы изучения комплекса природно-климатических, ирригационно-хозяйственных, мелиоративных условий, обобщения результатов полевых и производственных опытов и лизиметрических исследований, охватывающие период с 1970 по 1985 г.

Гидроמודульное районирование представляет собой деление территории на таксономические единицы с целью высокоэффективного использования земельно-водных ресурсов и установления научно обоснованных, дифференцированных режимов орошения, обеспечивающих выращивание стабильно высоких урожаев сельскохозяйственных культур. Выделено четыре таксономические единицы: почвенно-климатический округ, или оазис, почвенно-климатическая зона, почвенно-мелиоративная область и гидроמודульный район.

Почвенно-климатический район — территория со свойственными ей геоморфологическими, климатическими, гидрогеологическими, почвенными условиями и растительностью. Почвенно-климатическая зона — часть почвенно-климатического района с присущими для нее метеорологическими условиями и одним типом почвообразования.

Почвенно-мелиоративная область — часть почвенно-климатической зоны с однородными гидрогеолого-мелиоративными условиями и генетической близостью почвообразовательного процесса.

Гидроמודульный район — часть почвенно-мелиоративной области, которая характеризуется близкими показателями мощности почвенного покрова, механического состава, строения и сложения почвогрунта в слое аэрации, водно-физических свойств, уровня грунтовых вод, определяющими в целом размер и режим орошения сельскохозяйственных культур и ординату оросительного гидроמודуля.

Деление территории Сурхан-Шерабадской долины на почвенно-климатические зоны ведется по комплексу природных условий, определяющих величину транспирации сельскохозяйственных культур, основой которой является дефицит водного баланса, предложенного С. Н. Рыжовым (1948). Дефицит водного баланса — испаряемость минус осадки за период вегетации хлопчатника (апрель — сентябрь). Испаряемость подсчитывается по формуле Н. Н. Иванова с поправочным коэффициентом 0,8 (по Л. А. Молчанову):

$$E = 0,0018 \times 0,08 \times (25 + t)^2 \times (100 - a),$$

где E — среднемесячная испаряемость, мм;
 t — среднемесячная температура воздуха, °C;

a — среднемесячная относительная влажность воздуха, %.

В Сурхан-Шерабадской долине выделяется зона пустынных почв и пояс сероземов. Соответственно дифференцируется и режим орошения сельскохозяйственных культур. В пределах почвенно-климатической зоны имеются следующие почвенно-мелиоративные области:

почвы автоморфного ряда с уровнем грунтовых вод (УГВ) 3 м и более;

почвы переходного (полугидроморфного) ряда с УГВ 2—3 м;

почвы гидроморфного ряда с УГВ 1—2 м.

Гидро модульное районирование учитывает различное использование растениями грунтовых вод в зависимости от глубины их залегания и интенсивности увлажнения корнеобитаемого слоя почвы. Это определяет долю их участия в формировании урожая. Гидро модульное районирование необходимо еще и для составления планов водопользования, проектирования и строительства новых и переустройства старых ирригационных систем зоны.

Характеристика гидро модульных районов приведена в табл. 22.

22. Рекомендуемая шкала гидро модульных районов
(данные С. Н. Рыжова и Н. Ф. Беспалова)

Гидро-модуль-ный район	Характеристика почв и грунтов по механическому составу, строению и сложению в зоне аэрации	Глубина грунтовых вод, м
I	Мощные песчаные и маломощные суглинистые и глинистые на песчано-галечниковых отложениях	3 — 4
II	Среднемощные суглинистые и глинистые на песчано-галечниковых отложениях и мощные супесчаные	то же
III	Мощные суглинистые и глинистые	то же
IV	Песчаные и супесчаные	2—3
V	Средне- и легкосуглинистые, однородные или тяжелосуглинистые, облегчающиеся книзу	то же
VI	Тяжелосуглинистые и глинистые, однородные, плотные по сложению или разные по механическому составу, слоистые по строению	то же
VII	Песчаные и супесчаные	I—2
VIII	Средне- и легкосуглинистые, однородные или тяжелосуглинистые, облегчающиеся книзу	то же
IX	Тяжелосуглинистые и глинистые, однородные, плотные по сложению или разные по механическому составу, слоистые по строению	то же

Основным методом установления оптимального числа поливов, их распределения по фазам вегетации, а также размера поливных и оросительных норм являются результаты полевых и производственных опытов. Поэтому режим орошения тонковолокнистого хлопчатника, люцерны и кукурузы по гидромодульным районам составляется на основании результатов научных исследований. При этом оросительная норма, установленная по методике СоюзНИХИ, увеличивается на величину вынужденных потерь воды при поверхностном поливе. Полученная таким образом оросительная норма является объемом воды, подаваемой на поле (брутто), без учета КПД оросительных систем.

Анализ имеющихся материалов научных исследований в районах Сурхан-Шерабадской долины показал, что только по III гидромодульному району установлены оптимальные режимы орошения основных сельскохозяйственных культур. Однако не во всех районах имеются такие данные по остальным гидромодульным районам. В этом случае рекомендуется оросительную норму рассчитывать по формуле:

$$M = 10(E - O) K_1 K_2 K_3,$$

где M — оросительная норма, м³/га (брутто);

E — испаряемость за период вегетации, мм;

O — атмосферные осадки за этот же период, мм;

$(E - O)$ — дефицит водного баланса за этот же период, мм;

K_1 — биоклиматический коэффициент сельскохозяйственной культуры для III гидромодульного района;

K_2 — коэффициент, учитывающий влияние водно-физических свойств почв и грунтовых вод;

K_3 — коэффициент, учитывающий потери воды на поверхностный и глубинный сбросы при поверхностном орошении.

Биоклиматический коэффициент сельскохозяйственных культур (K_1) есть отношение оптимальной оросительной нормы, установленной опытным путем, к дефициту водного баланса за период апрель — сентябрь. Коэффициент K_1 установлен на Сурхандарьинской опытной станции хлопководства СоюзНИХИ им. М. С. Истомина по единой принятой методике. Опыты апробированы специальными комиссиями, их достоверность подтверждена математической обработкой данных урожая.

Для III гидромодульного района значение коэффициента K_1 : хлопчатник — 0,65, люцерна — 0,80 и кукуруза — 0,60.

Коэффициент, учитывающий влияние водно-физических свойств почв и грунтовых вод на оросительную норму (K_2), установлен (табл. 23) на основании обобщения многолетних исследований в полевых, производственных, лабораторных условиях и лизиметрах, проведенных в различных почвенно-мелиоративных и климатических условиях зоны хлопководства с учетом биологических особенностей развития надземной и подземной частей растений. В качестве базисного принят III гидромодульный район. На полугидроморфных и гидроморфных почвах K_2 для люцерны дифференцирован с учетом мелиоративного состояния. При этом на незасоленных землях учтено повышенное использование люцерной грунтовых вод и более высокое по сравнению с хлопчатником участие их в формировании урожая.

При планировании выращивания двух урожаев кукурузы в год оросительная норма для летнего (повторного) ее сева должна увеличиваться на 20% по сравнению с весенним севом. На совмещенных посевах кукурузы с другими однолетними культурами (свекла, сорго, сорго многоукосное и др.) оросительная норма возрастает на 30%.

Коэффициент (K_3), учитывающий потери на поверхностный и глубинный сбросы в условиях поверхностного орошения сельскохозяйственной культуры (КПД техники полива), являющийся следствием самого способа орошения, установлен САНИИРИ.

23. Значение коэффициента K_2 для гидромодульных районов

Гидромодульный район	Культура			
	хлопчатник	люцерна		кукуруза
		незасоленные земли	подверженные засолению	
I	1,15	1,15	1,15	1,15
II	1,05	1,05	1,05	1,05
III	1,00	1,00	1,00	1,00
IV	1,10	0,95	0,95	1,10
V	0,75	0,70	0,80	0,80
VI	0,90	0,80	0,90	0,95
VII	0,85	0,75	0,75	0,95
VIII	0,50	0,50	0,60	0,60
IX	0,65	0,60	0,70	0,75

Гидромодульное районирование и режим орошения

Почвы гидромодульного ряда (УГВ — более 3,0 м) разделены на три гидромодульных района с учетом мощности почвенного слоя и механического состава. При этом суглинистые и глинистые мощные почвы объединены в один район, в котором были учтены незначительные различия в водопотреблении. Мощные песчаные и супесчаные почвы резко отличаются от мощных суглинистых и глинистых по водно-физическим свойствам, водоудерживающей способности и запасам продуктивной влаги. Как показали многолетние исследования на Сурхандарьинской опытной станции хлопководства, на песчаных, а также маломощных почвах оптимальный нижний предел предполивной влажности выше, чем на мощных суглинистых и глинистых. В этих условиях необходимы более частые поливы уменьшенными поливными нормами при более высоком (на 10—20%) расходе оросительной воды. Поэтому эти почвы выделены в отдельные гидромодульные районы. Почвы переходного (УГВ — 2—3 м) и гидроморфного ряда (УГВ — 1—2 м) разделены на три гидромодульных района каждый. При этом учитывались факторы, определяющие высоту капиллярного поднятия от грунтовых вод и ее скорость.

По опытным данным, песчаные и супесчаные, маломощные и среднемощные почвы отличаются небольшой высотой капиллярного поднятия — не более 1,0 м. Однородные или облегчающиеся книзу строения почвогрунтов повышают высоту капиллярного поднятия. На тяжелых почвах, резко слоистых почвогрунтах, а также суглинках, утяжеляющихся книзу по механическому составу, высота и скорость передвижения влаги от грунтовых вод значительно меньше, чем на однородных при прочих равных условиях (Н. А. Качинский, А. Ф. Лебедев, П. А. Летунов, А. А. Роде, С. Н. Рыжов, Н. Ф. Беспалов, И. Н. Фелициант, Э. А. Лифшиц, И. К. Киселева, А. Т. Ким, А. С. Мухамед, А. Э. Авлиякулов и др.).

Территория Сурхан-Шерабадской долины отличается большим многообразием почвенно-климатических условий. Для рационального использования поливной воды требовалась разработка так называемого гидромодульного районирования. Основная задача его — установление для каждого района (территории) наилучшего для

данных природных условий размера и режима орошения культур хлопкового севооборота, обеспечивающего наивысший урожай при минимальных затратах воды на 1 ц урожая, не ухудшая мелиоративного состояния земель.

На основе изучения природных особенностей и условий орошаемого земледелия в хлопковых районах, а также многолетних опытов с орошением культур хлопкового севооборота можно утверждать, что основой гидромодульного районирования должны быть не широтные зоны, а почвенно-климатический оазис, как это предложено Научно-исследовательским институтом почвоведения и агрохимии АН УзССР.

В пределах каждого из оазисов проводится группировка орошаемых земель по гидромодульным районам. Если в оазисе имеются почвы сероземного пояса и пустынной зоны, то гидромодульные районы выделяются отдельно для каждого из них. Соответственно дифференцируется и режим орошения сельскохозяйственных культур.

Выше были рассмотрены основные факторы, от которых зависят режим и размер орошения хлопчатника, люцерны и кукурузы. С учетом всех этих природных факторов Сурхандарьинская опытная станция хлопководства СоюзНИХИ в результате многолетних опытов разработала и рекомендовала для внедрения уточненный режим орошения культур хлопкового севооборота.

Дифференциация режима орошения, использование рекомендованных норм и кратности поливов согласно гидромодульному районированию экономит воду на 15—20%. Сроки и нормы поливов на каждом конкретном участке надо назначать в строгом соответствии с состоянием посевов, водообеспеченностью, особенностью почв и глубиной залегания грунтовых вод. Систематическое рыхление почвы, своевременная полка сорняков позволяют уменьшить испарение влаги с поверхности почвы в междурядьях и удлинить межполивной период примерно на 3—4 дня.

В поясе сероземов и зоне пустынь выделены 9 гидромодульных районов. Сюда относятся земли (в поясе сероземов) Сариассийского, Денауского, Алтынсайского, Шурчинского, Байсунского и северная часть Кумкурганского административных районов. Большую часть орошаемых земель сероземного пояса занимают I, II, III,

24. Рекомендуемый режим орошения хлопчатника по гидромодульным районам

Гидро-модульный район	Пояс сероземов				Зона пустынь			
	схема полива	оросительная норма, м³/га	срок полива		схема полива	оросительная норма, м³/га	срок полива	
			начало	конец			начало	конец
I	2-5-2	7600	25 мая	15 сентября	3-7-2	11100	6 мая	30 сентября
II	2-5-1	7000	21 ,,	15 ,,	3-6-2	10100	11 ,,	25 ,,
III	2-3-1	6600	25 ,,	15 ,,	2-4-2	9600	16 ,,	20 ,,
IV	2-4-2	7300	26 ,,	10 ,,	3-7-2	10600	11 ,,	30 ,,
V	1-3-1	5000	26 ,,	10 ,,	2-3-2	7200	21 ,,	20 ,,
VI	1-3-1	6000	26 ,,	10 ,,	2-3-2	8700	16 ,,	20 ,,
VII	1-4-1	5600	21 ,,	10 ,,	2-5-2	8200	11 ,,	25 ,,
VIII	1-2-0	3300	6 июня	6 ,,	1-3-1	4800	1 июня	15 ,,
IX	1-2-1	4300	26 мая	5 ,,	1-3-1	6200	26 мая	15 ,,

25. Рекомендуемый режим орошения люцерны по гидромодульным районам

Гидро-модульный район	Пояс срезомов				Зона пустынь			
	число поливов	оросительная норма, м³/га	срок полива		число поливов	оросительная норма, м³/га	срок полива	
			начало	конец			начало	конец
I	12	10100	26 марта	30 сентября	17	14700	11 марта	20 октября
II	10	9600	6 апреля	25 »	15	14000	21 «	25 »
III	8	9200	11 »	20 »	11	13300	26 »	20 «
IV	10	8700	6 «	20 «	15	12700	16 »	15 »
V	7	7300	21 »	5 »	10	10700	11 мая	15 »
VI	7	8300	16 »	20 «	10	12000	26 марта	20 »
VII	8	6900	16 »	10 «	11	10000	5 апреля	15 »
VIII	5	5900	6 мая	31 августа	8	8000	16 »	10 «
IX	5	6400	1 »	5 сентября	8	9300	11 »	10 «

VII, VIII и IX гидромодульные районы, площади остальных районов составляют незначительную часть.

В пустынной зоне, куда относятся южная часть Кум-курганского района, Джаркурганский, Ленинольский, Шерабадский, Гагаринский, Ангорский, Термезский районы, I, II, III, VII, VIII и IX гидромодульные районы занимают примерно 95% всей орошаемой площади.

В сероземном поясе области оросительная норма хлопчатника по гидромодульным районам варьирует от 3300 до 7600 м³/га, а число поливов от 4 до 9. Поливы во II гидромодульном районе начинают 21 мая и завершают 15 сентября, то есть примерно за 10 дней до дефолиации. В VIII гидромодульном районе из-за близости грунтовых вод срок первого полива оттянут до 6 июня, и вегетационные поливы завершают здесь раньше, чем в других районах — 5 сентября.

В пустынной зоне оросительная норма по гидромодульным районам колеблется от 4800 до 11100 м³/га. Из-за большой термической напряженности этой зоны поливы начинают в начале мая и завершают 30 сентября, число поливов здесь наибольшее — от 5 до 12 (табл. 24).

Установлено, что в первый год произрастания люцерны под покровом ячменя для получения урожая сена около 180 ц/га в зоне пустынь при влажности 80% ППВ по гидромодульным районам необходимо проводить от 8 до 17 поливов оросительной нормой 8000—14700 м³/га. Люцерне второго и третьего годов произрастания при урожае сена 220—250 ц/га (при глубоком залегании грунтовых вод) требуется 11—15 поливов оросительной нормой 5900—10100 м³/га. В поясе сероземов по сравнению с зоной пустынь количество поливов и оросительная норма меньше (табл. 25).

Научно обоснованные рекомендации по режиму орошения кукурузы на зерно и силос в условиях Сурхан-Шерабадской долины ранее отсутствовали. Для получения высоких урожаев зерна кукурузы необходимо поддерживать влажность почвы 75—75—60%, а на силос — 80—80—60% ППВ. Для поддержания этой влажности в поясе сероземов требуется 4—9 поливов оросительной нормой 3700—7000 м³/га, а в зоне пустынь — 5—13 поливов оросительной нормой 5300—10200 м³/га по гидромодульным районам (табл. 26).

26. Рекомендуемый режим орошения кукурузы по гидромодульным районам

гидромодуль- ный район	Пояс сероземов				Зона пустынь			
	число по- ливов	оросительная норма, /га	срок полива		число по- ливов	оросительная норма, м ³ /га	срок полива	
			начало	конец			начало	конец
I	9	7000	16 апреля	5 августа	13	10200	6 апреля	5 августа
II	8	6400	21 »	5 «	11	9300	11 »	5 »
III	6	6100	21 »	5 »	8	8900	11 »	31 июля
IV	9	6700	16 »	5 «	13	9800	6 »	5 августа
V	5	4900	26 »	25 июля	7	7100	16 »	31 июля
VI	6	5800	26 »	5 августа	8	8400	16 «	31 »
VII	7	5800	21 »	31 июля	11	8400	11 »	5 августа
VIII	4	3700	6 мая	20 »	5	5300	16 »	25 июля
IX	4	4600	1 «	25 »	5	6700	21 »	31 «

В зоне возделывания тонковолокнистого хлопчатника в Сурхан-Шерабадской долине к началу подъема зяби почва бывает настолько пересохшей, что плуг не заглубляется при вспашке или идет очень неровно и пахота получается глыбистой. Обычно так бывает на такырных почвах с глубоким залеганием грунтовых вод, на полях, где вегетационные поливы были прекращены во второй половине августа. В годы с очень жаркой и сухой осенью это наблюдается даже на полях, где хлопчатник поливали в первой и второй декадах сентября.

Чтобы достичь равномерной глубины пахоты по всему полю и хорошего крошения почвы, а также уменьшения расхода горючего на зяблевую вспашку, в почве должен быть определенный запас влаги — не ниже 70—75% ППВ. Такой запас создается поливами тонковолокнистого хлопчатника в последней декаде сентября.

Сентябрьские поливы на такырных почвах нужны и для нормального формирования завязавшихся коробочек. Они существенно повышают эффективность дефолиации и во многих случаях создают достаточную влажность почвы для проведения высокого качества зяблевой вспашки. В годы с очень жаркой и сухой осенью в конце вегетации после уборки урожая почва пересыхает и обеспечить высококачественную зяблевую вспашку невозможно. Особенно пересушенными бывают пахотные горизонты на люцерниках, которые предстоит распахать под пропашные культуры. Начинать зяблевую пахоту пересушенной почвы, вышедшей из-под хлопчатника или многолетних трав, практически нельзя. Вспашка такой почвы создает большую комковатость, которая может сохраниться до посева и вызовет дополнительные затраты труда на ее разделку.

Повысить качество зяблевой вспашки помогают предпахотные поливы. В северной зоне пояса сероземов их заканчивают в первой, а в южной — зоне пустынь — во второй половине октября, вслед за одним из очередных сборов хлопка. Перед поливом нарезают ок-арыки, поливы ведутся по старым бороздам, по которым проводились вегетационные поливы. Предпахотные поливы, кроме создания условий для высококачественной

вспашки, имеют значение и для накопления влаги в почве, выполняя роль запасных поливов.

Нормы предпахотных поливов устанавливают с учетом механического состава почвы и сроков их проведения. На тяжелосуглинистых почвах для промачивания 0—40, 0—50 см поливную норму доводят до 600—800, а на средних и легких почвах — до 500—600 м³/га. На распахиваемых люцерниках, а также после кукурузы и других культур на почвах с близким стоянием грунтовых вод предпахотные поливы проводят нормой 700—1000, а на почвах с глубоким стоянием грунтовых вод нормой 1000—1200 м³/га. С наступлением спелости почвы приступают к уборке гузапай, заравнивают ок-арыки и проводят зяблевую пахоту на заданную глубину.

На такырных почвах Сурхан-Шерабадской долины наиболее трудным в возделывании тонковолокнистого хлопчатника является получение всходов. Объясняется это почвенно-климатическими условиями: почвы содержат мало органического вещества, по механическому составу тяжелые глинистые и суглинистые, годовое количество осадков не превышает 150 мм. Частые сильные ветры весной до начала сева иссушают пахотный слой, что вынуждает земледельцев проводить предпосевные поливы.

Практически ежегодно к моменту сева в большинстве районов области из-за небольшого количества выпадающих осадков наблюдается дефицит влаги в почве. Если в этих условиях провести сев хлопчатника, то дружных всходов не получится. Поэтому только предпосевной полив в сочетании с предпосевным боронованием или одновременно с севом обеспечивает получение дружных и полноценных всходов.

Отрицательный результат этих поливов — прорастание сорняков, и тогда перед севом для сохранения влаги и борьбы с сорняками проводится боронование пропашным трактором или боронование одновременно с севом. Семена тонковолокнистого хлопчатника, посеянные в такую тщательно обработанную и значительно очищенную от сорняков почву, дадут дружные всходы раньше сорняков. До их появления молодые растения окрепнут и разовьют мощную корневую систему, что позволит в дальнейшем уничтожить сорняки междурядными обработками и ручной прополкой без нанесения ущерба хлопчатнику.

Наибольший эффект от предлагаемых поливов в большей степени зависит от качества их проведения. Предпосевной полив целесообразно проводить следующим образом. После выравнивания поля нарезают поливные борозды с расстоянием между ними 60 см (узкорядный) или 90 см (широкорядный). На почвах с плохой водопроницаемостью и выраженным уклоном борозды нарезают чаще, на почвах с малым уклоном и большой водопроницаемостью — реже. После нарезки борозд тракторным канавокопателем на расстоянии 100—150—200 м (в зависимости от глубины грунтовых вод и уклона) нарезают временную оросительную сеть. Вода подается в борозды повышенными поливными струями, продолжительность полива не должна превышать 1,5—2,0 суток. Сброс воды с полей не допускается.

Для создания достаточного запаса влаги в метровом слое почвы поливные нормы применяют дифференцированно в зависимости от механического состава почвогрунта: для легких супесчаных почв — 1000—1200 м³/га, для средних — 1200—1400, а для тяжелых и глинистых такырных, подверженных засолению почв — 1600—1800 м³/га.

Легкие песчаные и супесчаные почвы имеют малую влагоемкость. На них предпосевные поливы лучше проводить за 10—12 дней до сева, а на тяжелых и глинистых почвах — за 15—20 дней. Предпосевные поливы на землях, подверженных засолению, могут выполнять роль промывных. Своеобразная промывка, проведенная в весенний предпосевной период, совместно с осенне-зимними и весенними осадками положительно влияет на солевой режим.

Создание в почве запаса влаги позволяет оттягивать первый вегетационный полив до массовой бутонизации, а в ряде случаев даже до цветения (при близком залегании грунтовых вод), то есть когда земля хорошо прогреется, а растения окрепнут. Это способствует более быстрому и лучшему развитию хлопчатника, уменьшению общего расхода воды на поливы, что имеет большое значение в маловодные годы. Кроме того, оттяжка первого полива задерживает рост сорняков. Проведенная в это время культивация почти полностью уничтожает слаборазвитые сорняки. Сильно сокращается засоренность хлопковых полей, снижается поврежде-

ние растений озимой совкой, уменьшается поражение вилтом и черной корневой гнилью.

Таким образом, предпосевные поливы в комплексе с другими агротехническими приемами способствуют закладке прочного фундамента для получения высокого урожая хлопка.

Значительная часть площадей Сурхандарьинской области нового и старого орошения представлена почвами, засоленными в различной степени или подверженными засолению. Поэтому широко развернулись работы по улучшению их мелиоративного состояния. Борьба с засолением почв ведется прогрессивными методами: устройством дренажа — вертикального закрытого и открытого горизонтального, в больших масштабах проводятся капитальная планировка и капитальная промывка.

В Сурхан-Шерабадской долине, по данным института Узгипрозем, имеется 131,2 тыс. га засоленных земель. Наибольшие их площади расположены в Шерабадском, Гагаринском, Ангорском и Термезском районах, и эти земли нуждаются в промывных поливах.

Кратность промывных поливов и их нормы строго увязываются со степенью засоления почвы. Для этого надо шире использовать визуальные методы определения степени засоления: наличие пятнистости, выцветов солей на поверхности, степень угнетения растений. Для уточнения величины засоления следует шире привлекать областные агрохимлаборатории.

До начала промывки уточняются промывные нормы для каждого конкретного поля, и промывку начинают с полей, где необходимо удалить из почвы избыток водорастворимых солей. Даже в мелиоративно неблагополучных районах (Шерабадский, Гагаринский, Ангорский и Термезский) часть площадей нуждается не в промывках, а предпосевных поливах, норма которых меньше. Замена в таких условиях промывных поливов предпосевными дает значительную экономию оросительной воды.

Промывные нормы необходимо дифференцировать в зависимости от механического состава почвы, глубины и минерализации грунтовых вод, количества выпадающих осадков. На легких почвах нормы промывок должны быть меньше, чем на тяжелых. Большое значение имеют сроки проведения промывных поливов с учетом

природных условий каждой зоны. В Шерабадском, Ангорском, Гагаринском и Термезском и части площадей Ленинпольского районов на тяжелых такырных почвах с близким залеганием грунтовых вод лучшие сроки промывок — зимний период. На легких и супесчаных почвах, в зоне повышенной ветровой деятельности в южных районах, где поля орошаются из Южносурханского водохранилища и канала Аму-Занг, промывку можно провести в зимне-весенний период. Это обеспечит как вымыв солей, так и необходимый для получения всходов запас влаги в почве.

Основой высокого качества промывки земель и экономного расхода воды является тщательная планировка полей до промывки. Необходимо строго соблюдать технологию промывных поливов. Так, размер промывных чеков-делянок не должен превышать 0,25—0,50 га. Следует полностью исключить сброс воды в коллекторно-дренажную сеть, особенно в зимний период, проводить поливы круглосуточно без пропуска воды из чека в чек.

Повышение урожайности культур хлопкового севооборота и других сельскохозяйственных культур на орошаемых землях сдерживается их мелиоративным неблагополучием. Ликвидировать сезонное, а в некоторых районах первичное засоление почв полностью еще не удалось. Поскольку около 75—85% всех новых земель хлопковой зоны, намеченных к орошению, представлено засоленными и подверженными засолению почвами, в том числе с неблагоприятными водно-физическими и другими свойствами (так называемые трудно-мелиорируемые), площади, нуждающиеся в мелиорации, значительно возрастают.

Для возделывания тонковолокнистого хлопчатника и культур хлопкового севооборота на орошаемых землях, засоленных и подверженных засолению, необходимы специальные мелиоративные и агротехнические мероприятия, направленные на устранение отрицательного действия избытка токсичных солей на рост, развитие и урожайность выращиваемых культур. Основой их является дренаж. Однако дренаж не решает проблемы рассоления почв, необходимо сочетать его с капитальными и эксплуатационными промывками, оптимальным режимом орошения и другими мероприятиями.

В Сурхан-Шерабадской долине на сильнозасолен-

ных — такырных средне- и легкосуглинистых почвах для их рассоления по хлор-иону до 0,01% при уровне грунтовых вод 1,4—1,7 м освоительную промывку следует проводить затоплением (по палам, чекам) нормой: первый год — 19600—20400 м³/га в семь-восемь приемов; второй год — 10800—10700 в четыре приема и третий год — 5100—6000 м³/га в два-три приема. При промывках в декабре в марте необходимо проводить предпосевной полив нормой 1600—1800 м³/га. Соблюдение этих требований обеспечило высокую урожайность сорта Термез 14—26,4; 29,1; 33,4 ц/га.

На средnezасоленных, тяжелосуглинистых и глинистых почвах нового орошения при уровне грунтовых вод более 3,0 м для опреснения почвы до содержания хлор-иона 0,01% освоительную промывку также надо проводить способом затопления следующими нормами: первый год — 12200—15400 м³/га, вода подается в пять-шесть приемов, а во второй и третий годы освоения — 5050—7300 м³/га в два-три приема, в четвертый и последующие годы на сильно- и средnezасоленных почвах обязательно ежегодно проводить профилактические промывные поливы нормой 3100—4500 плюс предпосевной полив нормой 1600—1800 м³/га. Это позволяет получать в первые три года 25—30 ц тонковолокнистого хлопка с 1 га, а в последующие годы до 35 ц/га.

Проведение рациональных промывок засоленных почв требует серьезных научных обоснований. Они должны планироваться в увязке с другими мероприятиями на больших площадях и рассматриваться как одна из главных проблем повышения производительности орошаемых земель и культуры земледелия. Методы рассоления почв и обеспечение промывок дренажем, при избранном режиме орошения, изменяются в зависимости от природных и хозяйственных условий.

При проектном выборе оптимального варианта освоения земель с орошением немалое значение имеет правильная оценка размеров и качества засоления почвогрунтов. Ошибка в проектировании и выполнении капитальных и эксплуатационных промывок приводит к тому, что почвы часто недопромываются. Возникает необходимость повторных промывок и дополнительных затрат.

Существенно улучшить мелиоративное состояние орошаемых земель можно при условии повышения уровня эксплуатации гидромелиоративной сети. Для этого

необходимо улучшить техническую эксплуатацию коллекторно-дренажной сети и скважин вертикального дренажа, завершить строительство предусмотренных проектом необходимых скважин для замеров уровня грунтовых вод, неукоснительно выполнять планы проведения солевой съемки почв и т. д.

Составление плана водопользования

Высокая урожайность культур хлопкового севооборота на орошаемых землях может быть достигнута только при рациональном использовании воды на основе планового водопользования, поддержания межхозяйственных каналов и внутрихозяйственной сети в образцовом порядке, при повседневной заботе о повышении коэффициентов полезного действия и коэффициента использования воды (КИВ) на системе.

Известно, что основными водопользователями являются колхозы и совхозы. Распределение воды между хозяйствами (системное водопользование) и в хозяйствах (хозяйственное водопользование) должно планироваться на основе оптимального режима орошения. Режим орошения и связанная с ним техника полива являются основой планового водопользования.

Плановое водопользование — основа для нормальной эксплуатации ирригационной системы. В планах водопользования хозяйства должно быть предусмотрено:

правильное использование оросительной воды, отпускаемой по лимиту государственной (межхозяйственной) оросительной системой (областное производственное управление водного хозяйства — ОПВУХ), с соблюдением установленного оптимального режима орошения сельскохозяйственных культур и рациональных элементов техники полива;

повышение производительности труда на сельхозработках за счет рациональной увязки сроков поливов с послеполивными обработками почвы и повышение урожайности хлопчатника при комплексном выполнении агротехнических и ирригационных мероприятий;

максимальное сокращение технических потерь оросительной воды в каналах на фильтрацию и эксплуатационных потерь на прогон воды между бригадами,

поливными участками, а также производственных потерь из-за несовершенной техники полива, неспланированности поверхности поливных участков;

повышение плодородия и улучшение мелиоративного состояния земель их рассолением в мелиоративно неблагоприятных хозяйствах за счет организации и проведения промывных поливов, соблюдения промывного режима орошения и недопущение подъема уровня грунтовых вод на фоне достаточной удельной протяженности дренажа.

План водопользования составляется два раза в год: на период вегетации (I/IV—I/X) и осенне-зимний — ранневесенний период (I/X—I/IV). В плане водопользования предусматриваются вегетационные поливы всех сельскохозяйственных культур и прочих насаждений в увязке с междурядной обработкой хлопчатника. В этот план включают предпахотные поливы, промывку засоленных земель, предпосевные поливы, поливы люцерны, зерновых колосовых, корнеплодов и др.

Организация водопользования в хозяйстве должна обеспечить максимальную маневренность воды, а это значит, что каждый севооборотный массив должен получать воду непрерывным током в требуемом количестве в течение всего оросительного сезона.

Внутрихозяйственный план водопользования по совхозу, колхозу является частью производственного плана, и составляется он на весь поливной период, за месяц до начала работы оросительной системы. Для составления плана водопользования по хозяйству необходимо иметь следующие материалы:

схему-елку оросительной сети хозяйства с указанием ее протяженности в километрах, лучше всего нанести на нее план земель хозяйства и границы полеводческих бригад, внутрихозяйственных, распределительных каналов, номера оконтуренных поливных участков, коллекторно-дренажной, сбросной сети, точек водозабора из межхозяйственных каналов, гидротехнических сооружений, гидрометрических постов, дорог и лесных насаждений;

план посевов хозяйства на данный год с привязкой площадей сельскохозяйственных культур полеводческих бригад к гидромодульным районам, хозяйственным отводкам, внутрихозяйственным распределителям, берущим воду из межхозяйственных каналов;

ведомости режима орошения сельскохозяйственных культур по гидромодульным районам. Режим орошения должен быть утвержден Министерством мелиорации и водного хозяйства и Госагропромом республики (в каждом хозяйстве таких ведомостей должно быть столько, сколько гидромодульных районов);

ведомость поливного режима сельскохозяйственных культур, составленная на основе рекомендаций научно-исследовательских учреждений и уточненная в зависимости от уровня залегания грунтовых вод и планируемой урожайности (табл. 27);

27. Ведомость поливного режима культур хлопкового комплекса
(III гидромодульный район)

Культура	Площадь, га	Номер по- лива	Поливная норма, м³/га	Срок полива		Продол- житель- ность по- лива, сут.	Гидромо- дуль, т/с на 1 га
				начало	конец		
Зона пустынь							
Хлопчатник (тонковолок- нистый)	100	1	1000	16/V	5/VI	21	0,551
		2	1200	6/VI	25/VI	20	0,694
		3	1300	26/VI	10/VII	15	1,003
		4	1300	11/VII	20/VII	10	1,504
		5	1300	21/VII	31/VII	11	1,367
		6	1300	1/VIII	15/VIII	15	1,000
Люцерна	100	7	1200	16/VIII	31/VIII	16	0,868
		8	1000	1/IX	20/IX	21	0,551
		1	1100	26/III	20/IV	26	0,489
		2	1200	21/IV	10/IV	20	0,494
		3	1200	11/V	31/V	21	0,661
		4	1200	1/VI	15/VI	15	0,925
		5	1200	16/VI	30/VI	15	0,925
		6	1300	1/VII	15/VII	15	1,003
		7	1300	16/VII	31/VII	16	0,940
		8	1300	1/VIII	15/VIII	15	1,003
Кукуруза	100	9	1200	16/VIII	5/IX	21	0,661
		10	1200	6/IX	25/IX	20	0,694
		11	1100	26/IX	20/X	25	0,509
		1	1000	11/IV	30/IV	20	0,578
		2	1100	1/V	15/V	15	0,848
		3	1200	16/V	31/V	16	0,868
		4	1200	1/VI	10/VI	10	1,338
		5	1200	11/VI	20/VI	10	1,338
		6	1100	21/VI	30/VI	10	1,338
		7	1100	1/VII	15/VII	15	0,848
	8	1000	16/VII	31/VII	16	0,744	

Культура	Площадь, га	Номер по- лива	Поливная норма, м³/га	Срок полива		Продол- жительно- сть поли- ва, сут.	Гидромо- дуль, л/с на 1 га
				начало	конец		
Пояс сероземов							
Хлопчатник (средне- и тонковолок- нистый)	100	1	1000	26/V	20/VI	26	0,445
		2	1100	21/VI	5/VII	15	0,848
		3	1200	6/VII	20 VII	15	0,925
		4	1200	21/VII	5/VIII	16	0,868
		5	1100	6/VIII	20/VIII	15	0,848
		6	1000	21/VIII	15/IX	26	0,445
Люцерна	100	1	1000	11/IV	10/V	30	0,385
		2	1100	11/V	5/VI	26	0,480
		3	1200	6/VI	25/VI	20	0,694
		4	1300	26/VI	15/VII	20	0,752
		5	1300	16/VII	31/VII	16	0,940
		6	1200	1/VIII	20/VIII	20	0,694
		7	1100	21/VIII	10/IX	21	0,600
		8	1000	11/IX	5/X	25	0,462
Кукуруза	100	1	800	21/VI	10/V	20	0,462
		2	1000	11/V	31/V	21	0,550
		3	1100	1/VI	15/VI	15	0,848
		4	1100	16/VI	30/VI	15	0,848
		5	1100	1/VII	15/VII	15	0,848
		6	1000	16/VII	5/VIII	21	0,551

техническая характеристика каналов: их длина (км), пропускная способность (л/с), коэффициент полезного действия, размеры подкомандной площади каждого канала;

данные об организации труда на орошаемом севооборотном массиве, в том числе количество поливальщиков, механизаторов насосных станций, наличие мелиоративной техники (планировщиков, скреперов, грейдеров, бульдозеров, канавокопателей, поливных машин), поливного инвентаря, переносных сифонов-водовыпусков, гибких трубопроводов, поливных сифонов и трубочек, а также ручных кос, фонарей, лопат, спецодежды — плащей, резиновых сапог и др. Данные о нормах выработки на поливе на других сельскохозяйственных работах.

Поливной гидромодуль, который необходимо подавать на 1 га для орошения данной культуры, определяется по формуле:

$$g = \frac{aM}{86,4t}$$

где g — удельный расход, л/с на 1 га;

a — доля площади, занимаемой данной культурой на орошаемом массиве, га;

M — поливная норма, м³/га;

t — допустимая продолжительность полива, сут.;

86,4 — число секунд в сутках, тыс.

На основании ведомости поливного режима строят поливной гидромодуль.

Календарные сроки полива культур хлопкового севооборота и общая продолжительность полива должны быть увязаны с ежесуточной производительностью поливальных машин и пропускной способностью каналов, числом водовыделов в хозяйстве. Участок нужно поливать в возможно короткие сроки. Средние по площади участки размером 40—50 га рекомендуется поливать не более 2—3 дней. Общая продолжительность полива культуры не должна выходить за пределы агротехнически допустимых сроков его проведения. Воду, подаваемую в хозяйства, следует распределять между бригадами или поливными севооборотными участками по возможности сосредоточенным током (не менее 150—200 л/с), а не распылять одновременно между несколькими бригадами, так как это ведет к большим потерям воды.

План водопользования осенне-зимнего и ранневесеннего периодов охватывает поливы люцерны, зерновых озимых, корнеплодов, садов, виноградников, приусадебных участков, промывку засоленных земель. Принцип составления этого плана тот же, что и плана водопользования на вегетационный период. Однако во время промывных поливов оросительная сеть и сооружения работают напряженно с максимальной пропускной способностью ввиду короткого срока промывки (20—30 дней). Это связано с опасением наступления морозов и срыва сева озимых культур.

Правильность использования воды контролируется установлением коэффициента использования воды за 10 дней, месяц и вегетационный период. КИВ определяется делением фактически политой площади за период

на площадь, которую возможно было полить поданной водой. Если КИВ больше 1, то нужно искать ошибки в учете водоподачи или политых площадей.

Хорошая организация водопользования способствует рациональному использованию оросительной воды, высокой производительности на поливе, благополучному мелиоративному состоянию орошаемых земель данной системы. Без надлежащей организации водопользования планы водопользования, составленные по хозяйствам, районам и в целом ирригационной системе, теряют свою значимость.

Распределение и учет воды

Количество воды, получаемое хозяйством, должно строго соответствовать плану внутрихозяйственного водопользования. Измеряется и учитывается вода с помощью специальных водомерных устройств: речных постов, гидротехнических и специальных водомерных сооружений. Водомерные посты устанавливаются в голове магистрального канала, в начале распределителей, в голове хозяйственных водовыделов, на поливной сети и местах сброса воды за пределы орошаемого участка. Воду хозяйствам выделяет представитель районного производственного управления водного хозяйства по показаниям водомерных устройств в присутствии гидротехника хозяйства. Поданная в хозяйство вода распределяется гидротехником по полям севооборота и бригадным участкам в соответствии с принятыми сроками и нормами полива.

Участок канала, на котором намечено устроить водомерный пост, должен быть прямым, иметь правильное поперечное сечение. Водомерную рейку устанавливают на свае с расчетом, чтобы нулевая отметка рейки находилась на уровне дна канала. Горизонт воды определяется отсчетом покрытых водой делений на рейке. Наблюдение за горизонтом по рейкам ведется три раза в сутки: в 7, 13 и 19 часов. Результаты записываются в журналах учета. Для определения расхода воды нужно измерить скорость движения воды, промерить ширину и глубину наполнения канала. Затем, зная скорость и площадь живого сечения, то есть площадь, занятую водой, можно определить ее расход:

$$M = av,$$

где M — расход воды, $\text{м}^3/\text{с}$;

a — площадь, занятая водой, м^2 ;

v — скорость движения воды, $\text{м}/\text{с}$.

Скорость движения воды определяют поплавками, но точнее — гидрометрической вертушкой. Способов учета воды много, здесь рассматриваются лишь простейшие.

Расход воды на внутрихозяйственной сети измеряют специальными сооружениями. Каждое такое сооружение должно быть протарировано, то есть составлены таблицы расходов в зависимости от положения горизонтов воды в подводящем и отводящем каналах (разности уровней). Приборы, измеряющие количество воды, называются водомерами. Водомерные сооружения бывают регулирующие и нерегулирующие расходы воды.

На хозяйственных водовыделах и постоянных каналах, кроме речных постов, применяют водомеры-регуляторы. На временных оросителях и выводных бороздах для учета поливных норм устанавливают водомерные сооружения, нерегулирующие расход (переносные насадки и водосливы). Расходы воды во временной сети можно измерять треугольными и трапецеидальными водосливами. Ширину порога и высоту выреза водослива берут в зависимости от размера канала, на котором он будет установлен, и расхода воды в канале. Расход через водослив определяется по формуле:

$$M = 1,86 \, v n \sqrt{n}, \text{ м}^3/\text{с},$$

где v — ширина водосливного порога, м ;

n — напор (толщина переливающегося слоя воды), м .

Для определения переливающегося слоя перед водосливом на специальном колышке устанавливают рейку с делениями через 2 мм. Нулевое деление должно находиться на уровне порога водослива. Рейку устанавливают на расстоянии 1,0—1,5 м от водослива вверх по течению, а водослив — строго перпендикулярно к берегам и дну канала. Щит врезают в берег канала, а землю вокруг него тщательно трамбуют или бетонируют. Вся вода должна проходить через водослив, а не обтекать его с боков и снизу. Водослив оборудуют до пуска воды в канал так, чтобы отверстие его находилось на середине канала. Порог устраивают с острым ребром, так как водослив правильно работает только при переливании воды через тонкую стенку. Напор не должен превышать трети ширины порога. Если это условие не

28. Зависимость поливной нормы от поливной струи

Поливная струя, л/с	Поливная норма, м ³ /га					
	5 00	600	700	8 00	900	100 0
10	14—00	17—00	19—25	22—00	25—00	28—00
20	7—00	8—30	9—45	11—00	12—30	14—00
25	5—30	6—45	7—45	9—00	10—00	11—00
30	4—30	5—30	6—30	8—20	8—30	9—00
35	4—00	4—45	5—30	6—15	7—00	8—00
40	3—30	4—15	4—45	5—30	6—15	7—00
45	3—00	3—45	4—15	5—00	5—30	6—00
50	2—45	3—15	4—00	4—30	5—00	5—30
60	2—15	2—45	3—15	3—45	4—15	4—30
70	2—00	2—30	2—45	3—15	3—30	4—00
80	1—45	2—00	2—30	2—45	3—00	3—30
90	1—30	1—45	2—15	2—30	2—45	3—00

соблюдается, нужно пользоваться большими водосливами. Скорость в подводящем русле (перед водосливом) должна быть не более 0,3 м/с, для чего перед водосливом уширяют русло канала. По ширине порога и показанию рейки по специальным таблицам определяют расход воды.

При помощи водослива можно не только замерить количество воды в каналах, но и учесть, сколько выливается ее на ту или иную делянку при поливе, то есть определить поливную норму. Поливальщик должен знать, сколько воды следует подавать на 1 га (поливную норму), чтобы определить продолжительность полива участка. Ему также надо знать величину поливной струи, которой он будет пользоваться (табл. 28). Пользуясь данной таблицей, можно определить по принятой продолжительности и норме полива нужную величину поливной струи или по норме полива и величине поливной струи — продолжительность полива данного участка.

Вода, поступающая в хозяйство, учитывается представителем районного производственного управления водного хозяйства и гидротехником колхоза или совхоза по водомерам, установленным в головах хозяйственных каналов. Делается это не менее двух раз в сутки — утром и вечером. Расходы в головах бригадных выделов учитывают бригадиры под контролем гидротехника севооборотного участка колхоза, совхоза. Районные производственные управления водного хозяйства обязаны снабдить водопользователей необходимыми таблицами для подсчета расходов, если на водомерных постах нет расходомеров (Н. К. Шульга и др., 1971).

Использование минерализованных вод для промывки засоленных земель и орошения хлопчатника

В последние 15 лет водохозяйственное и мелиоративное строительство в Сурхан-Шерабадской долине получило большой размах. В результате значительно увеличилось водопотребление и стал ощущаться недостаток оросительной воды, так как в связи с освоением новых земель на единицу орошаемой площади воды приходится все меньше и меньше. Особенно остро недостаток воды ощущается в маловодные годы. Для покрытия возникающего дефицита изыскиваются новые источники воды. Среди них ведущее место принадлежит подземным и дренажным водам.

Запасы в новой зоне орошения Шерабадской степи этих вод значительны. Но орошение ими может в некоторых случаях привести к устойчивым изменениям почв и снижению их плодородия, так как дренажные и подземные воды, как правило, минерализованы. Чтобы не допустить этого, нужно знать, как те или иные воды будут действовать на почвы и что нужно делать для уменьшения их вредного влияния. Для этого необходимо выработать и научно обосновать показатели пригодности вод повышенной минерализации для поливного земледелия и требования, предъявляемые к орошаемым почвам.

В условиях Средней Азии на поливы используются дренажные и подземные воды, содержащие до 3—5 г/л солей. Удельный вес токсичных соединений обычно возрастает с повышением общей минерализации и составляет 10—50% и более суммы солей.

И. С. Робачев (1984) предлагает пятибалльную шкалу оценки качества поливных вод: очень хорошее, хорошее, удовлетворительное, малоудовлетворительное и неудовлетворительное — в которой сочетаются показатели натриево-адсорбционного отношения (SAR) к сумме солей. Воду, содержащую более 5 г/л солей, в том числе до 2 г/л токсичных соединений, можно применять на орошение только после разбавления пресной водой.

Орошение минерализованными водами чаще всего сопровождается засолением почв. Последнее зависит от свойств поливной воды и орошаемой почвы, мелиоративной обстановки массива и режима его орошения.

Исследование на полях совхоза № 10 им. В. Кадырова Шерабадского района использования дренажных вод на промывку (1983—1985 гг.) сильнозасоленных земель проведено водой с минерализацией 3—4 г/л. Как мартовские, так и декабрьские промывки относительно промывки пресной водой не дали удовлетворительного опреснения почвы в метровом слое.

Содержание сухого остатка уменьшилось на 41,9 от исходного, хлор-иона — на 91,1% при декабрьском сроке промывки, при мартовском плотный остаток уменьшился на 41,2, хлор-ион — на 89,2%. При промывке пресной водой на третий год нормой 5100—6000 м³/га метровая толща почвы рассолилась до кондиции, и после мартовской промывки хлор-иона было 0,012—0,014, после декабрьской — 0,010—0,011%.

Наименьший вымыв солей наблюдался там, где был проведен только предпосевной полив нормой 1600—1800 м³/га, здесь хлор-иона перед севом содержалось 0,211%. Как следствие всходы хлопчатника были изрежены из-за различной степени засоления почвы, густота всходов в различных местах одной и той же деланки была не одинакова. Недружными и слабыми были всходы на полях, где промывки проводили минерализованной водой. Густота стояния растений по срокам промывок и вариантам колебалась от 8,1—40,2 до 52,4—129,8 тыс/га, выпад (после прореживания и перед уборкой) составил от 9,4 до 80,1%.

Вредное действие солей на растения проявлялось и в снижении их роста, развития и плодоношения. Рост стебля, где промывку вели минерализованными водами, на 2—6 сентября составил соответственно 55,4—57,2, а на контрольном варианте — 41,8 см. Там, где промывали пресной водой, высота растений была 86,5—92,7 см. На эту дату наличие полноценных коробочек по вариантам промывок колебалось от 4,4 до 13,6 шт. на одно растение, а масса хлопка-сырца одной коробочки — от 2,3 до 2,8 г.

Таким образом, по данным наших исследований, промывки сильнозасоленных такыров Шерабадской степи (промывная норма от 5100 до 6000 м³/га) дали положительный эффект, так как урожай хлопка здесь получен удовлетворительный.

Чтобы добиться опреснения метрового слоя до содержания хлор-иона 0,01%, на такырных сильнозасолен-

ных и средне- и легкосуглинистых почвах новой зоны орошения промывку следует вести затоплением. Для первого года промывок рекомендуется норма 19600—20400 м³/га в семи-восьмикратной повторности; второго года — 10500—10800 в четыре и третьего — 5100—6000 м³/га в два-три приема плюс ежегодно в марте обязателен предпосевной полив нормой 1600—1800 м³/га. Для получения максимального эффекта от промывки минерализованными водами рекомендуется последний раз подавать в промывные чеки пресную воду.

Правильность наших выводов подтверждается достоверностью поставленных опытов, продолжительностью воздействия на почвы изучаемых факторов. На такырных почвах легко- и тяжелосуглинистого механического составов в совхозах «Янгнабад» и им. XXIV партсъезда Гагаринского района в течение шести лет (1974—1979 гг.) опытные участки орошались минерализованной водой, и в настоящее время почвенные процессы в этих совхозах стабилизировались.

В период полевых опытов участки поливали речной водой, смешанной с минерализованной от 2 до 6 г/л по сухому остатку. Поливные нормы устанавливали по дефициту влаги и с повышением дефицита до 20—30%. Грунтовые воды залегали на глубине 2,0—2,5 м. Ежегодно на одном из опытных участков проводился предпосевной полив нормой 1500 м³/га. Высевался сорт 5904-И (тонковолокнистый хлопчатник нулевого типа ветвления). Поливы велись при влажности 70—70—60% ППВ (Х. Абдурахманов, 1982).

Орошение дренажными водами недопустимо при плохом оттоке грунтовых вод. Дренаж в этом случае должен хорошо работать и обеспечивать промывной режим орошения. Поливы по дефициту влаги приводят к интенсивному соленакоплению в почве. Даже незначительное увеличение поливных норм заметно снижает количество солей в почве.

Опыты показали, что при нейтральном сульфатном и хлоридно-сульфатном характере засоления и концентрации хлоридов менее 0,5 г/л допустимая минерализация для суглинистых почв — 3,5—4,0, для легко-, среднесуглинистых она может быть увеличена до 2,0—2,5, для тяжелосуглинистых — не более 0,5 г/л по хлору.

Континентальность климата орошаемого района хлопкосеяния в определенной степени изменяет мине-

рализацию дренажной и оросительной воды во времени. Лабораторные анализы коллекторно-дренажной и оросительной воды (по данным ОПУВХ и Сурхандарьинской опытной станции хлопководства) показали, что сухой остаток, щелочность, содержание хлор-иона, сульфат-иона, кальция и магния изменяются в зависимости от сроков полива и времени года как в дренажной, так и оросительной воде. Это объясняется тем, что минерализация дренажной воды от лета к осени изменяется за счет понижения уровня грунтовых вод. Минерализация дренажных вод снижается вследствие того, что соли из грунтовых вод переходят в почвенный раствор и почву. Кроме того, когда начинаются вегетационные поливы хлопчатника, люцерны, кукурузы и других сельскохозяйственных культур, некоторое опреснение грунтовых вод происходит благодаря разбавлению их оросительной водой.

Наиболее токсичной солью для хлопчатника в дренажных водах является хлорид натрия. Она очень подвижна, и накопления ее можно избежать только благодаря регулярным промывкам. Процесс вымывания хлоридов наиболее интенсивно происходит при относительно глубоком залегании грунтовых вод. При близком их стоянии вымывание хлоридов осложняется слабым оттоком, что приводит к миграции солей по профилю почв. При хорошей дренированности и правильном поливном режиме содержание хлора не достигает токсичных для хлопчатника пределов.

Из-за большой подвижности хлорид натрия и сульфат магния концентрируются в грунтовых водах, а в почвах накапливаются сульфат натрия и кальция. При содержании в воде указанных солей до 0,7 г/л гипс аккумулируется в верхнем горизонте почвы. Из гипсовых почв идет его постепенное вымывание. Оно сильнее выражено при хлоридном характере минерализации, чем при сульфатном и хлоридно-сульфатном. Примером активного протекания выщелачивания гипса служат почвы Бешкутан-Музрабадского массива Шерабадской степи. За 15—20 лет орошения дренажными водами это соединение было вымыто из 40—70-сантиметрового слоя почвы. Процесс вымывания преобладает над аккумуляцией, и почвы переходят в категорию негипсоносных, что не желательно, так как гипс является «буфером» в осолонцевании почв.

Орошение дренажными водами приводит обычно к некоторому засолению почвы к осени. Выпадающих осадков для опреснения почв до требуемых размеров, как правило, недостаточно, поэтому их необходимо промывать в осенне-зимний период. На промывку можно использовать пресные и дренажные воды. Выщелачивающая способность последних зависит от их минерализации и химизации. Дренажные воды, используемые для промывок, должны содержать солей менее 5 г/л, в том числе до 0,5 г/л хлора.

Данные по числу поливов, поливным и оросительным нормам хлопчатника на опытных участках приведены в табл. 29. В совхозе «Янгиабад» оросительная норма по вариантам изменялась в пределах 4702—6636 м³/га без учета нормы предпосевного полива, а в совхозе им. XXIV партсъезда — от 5810 до 7512 м³/га. Как отмечалось выше, поливы хлопчатника водой с различной степенью минерализации заметно влияют на урожай хлопка-сырца. Установлено, что урожай по мере повышения минерализации поливной воды снижается. Минерализация поливной воды 2 г/л снижает урожай хлопка-сырца от 0,6 до 2,1 ц/га, при минерализации 4,0 — от 1,5 до 3,6, а при 6,0 г/л соответственно 2,2—6,3 ц/га. Следовательно, орошение хлопчатника минерализованными дренажными водами на тяжелосуглинистых такырных почвах резко снижает урожай хлопка-сырца при содержании солей в поливной воде 4—6 г/л.

На обоих участках, где хлопчатник орошался повышенными поливными нормами, потери урожая хлопка-сырца при использовании минерализованных вод меньше, чем там, где применялись поливные нормы по дефициту влаги в почве. Таким образом, важнейшим условием снижения отрицательного действия повышенной минерализации поливной воды является применение промывного режима орошения хлопчатника на фоне достаточного и хорошо работающего дренажа.

Для определения экономической эффективности использования минерализованных дренажных вод для орошения хлопчатника учтены следующие показатели: средняя реализационная цена 1 ц хлопка-сырца тонковолокнистого хлопчатника, которая, по данным годовых отчетов совхоза «Янгиабад», в среднем за 1974—1976 гг. составила 66,4 руб., по совхозу им. XXIV партсъезда в среднем за 1977—1979 гг. — 73,0 руб.;

прямые затраты, связанные с возделыванием хлопчатника и уборкой урожая хлопка-сырца, по данным годовых отчетов хозяйств;

дополнительные затраты, связанные с подачей минерализованной дренажной воды из коллектора или дрены на поливной участок. Эти затраты при использовании электрических насосов в среднем составляют 0,24 коп. за 1 м³ воды;

стоимость 1 м³ речной оросительной воды, которая согласно «Нормативам удельных вложений в водохозяйственное строительство» в среднем составляет 10 руб. на 1000 м³, или 1 коп. за 1 м³ воды;

29. Схемы поливов, поливные и оросительные нормы, урожай хлопка-сырца тонковолокнистого хлопчатника и экономические показатели в зависимости от орошения минерализованными водами

Вариант	Средняя минерализация оросительной воды, г/л	Схема полива	Норма воды, м ³ /га		Урожай хлопка-сырца, ц/га	Затраты на подачу дренажной воды, руб/га	Затраты на подачу речной воды, руб/га	Условно чистый доход, руб/га
			поливная	оросительная				

Совхоз «Янгиабад», (среднее за 1974 — 1976 гг.)

1	0,761	1—3—1	963	4789	33,8	—	47,9	866,2
2	«	»	1329	6636	37,7	—	66,4	927,7
3	1,948	»	940	4702	32,7	2,3	37,6	851,6
4	»	«	1325	6629	37,1	3,2	53,0	925,6
5	3,896	»	954	4775	32,3	6,9	19,1	827,3
6	»	»	1316	6588	35,8	9,5	26,4	919,2
7	5,838	»	962	4760	31,6	11,4	—	857,6
8	»	«	1318	6604	35,0	15,8	—	943,4

Совхоз им. XXIV партсъезда (среднее за 1977 — 1979 гг.)

1	1,169	1—3—1	1161	5810	46,3	—	58,1	1147,8
2	»	«	1462	7313	49,6	—	73,1	1198,9
3	2,155	»	1232	6130	44,3	2,9	49,0	1114,1
4	«	»	1487	7440	48,1	3,5	59,5	1193,5
5	4,082	«	1242	6215	42,7	8,9	24,9	1100,2
6	»	»	1502	7512	46,7	10,8	30,0	1173,2
7	6,087	»	1255	6280	40,0	15,1	—	1064,9
8	»	»	1497	7490	43,5	17,9	—	1132,1

дополнительные затраты, связанные с уборкой и транспортировкой дополнительного урожая хлопка-сырца, по данным годовых отчетов совхозов, при ручном сборе урожая в среднем составляют 7 руб. за 1 ц хлопка-сырца.

Г. П. Глухова (1983) территорию поливной зоны Сурхандарьинской области по перспективному использованию подземных и дренажных вод делит на семь районов:

первый район занимает верхнее течение Сурхандарьи, воды здесь пресные, хорошего качества, расходы скважин большие. Прирост водных ресурсов в этом районе может быть получен на 15 м³/с. Эту воду можно использовать на месте или подать на орошение земель, расположенных ниже. Данный район наиболее перспективен в отношении использования подземных и дренажных вод на орошение;

второй район — низкие террасы в среднем течении Сурхандарьи. Качество воды преимущественно хорошее, лишь отдельные скважины дают воду с преобладанием солей магния над солями кальция. Расход скважин средний. Район перспективен для орошения подземными водами;

третий район находится в низовьях Сурхандарьи, воды по качеству пестрые, но пригодные для орошения. Поливы водой, в которой натрия преобладает над кальцием, могут привести к слабой солонцеватости почв. Подземные воды с минерализацией более 1,5 г/л до постройки дренажной сети использовать не рекомендуется. Дебиты скважин средние и большие. В перспективе возможно ограниченное использование на орошение дренажных вод. Район перспективен для орошения подземными и дренажными водами;

четвертый район расположен на высоких террасах среднего течения Сурхандарьи и прилегающей территории покатых равнин. Качество воды удовлетворительное, но возможно и плохое. Минерализация их поднимается до 2—4 г/л, а местами и выше. Встречаются воды с преобладанием солей натрия над солями кальция, орошение которыми может вызвать слабую солонцеватость почв. Водообильность скважин низкая. Район неперспективен для орошения подземными водами;

пятый район — основная часть конуса выноса Шерабадарьи, преимущественно ее правобережье. Под-

земные воды с повышенным содержанием хлора. Расходы скважин низкие. Район неперспективен для орошения подземными водами из-за их повышенной хлоридности, тяжелого механического состава почвогрунтов, отсутствия дренажной сети и малой водообильности скважин;

шестой район расположен на восточной и западной окраинах Шерабадского конуса в Музарабадской степи и части покатой пролювиальной равнины. Воды в основном плохого качества, расходы малые, район неперспективен для орошения подземными водами;

седьмой район занимает часть Шерабадского конуса выноса, а также степь Кызырыкдару. Воды плохого качества, непригодные для орошения хлопчатника.

На орошаемых такырных почвах Сурхан-Шерабадской долины применение вод с минерализацией 4—6 г/л существенно не изменило состава поглощенных оснований на легкосуглинистой разности, а на тяжелосуглинистой произошло небольшое увеличение обменного натрия.

Результаты исследований показали, что минерализованные воды из коллекторно-дренажной сети и скважин вертикального дренажа в условиях Сурхан-Шерабадской долины в маловодные годы можно использовать на орошение хлопчатника тонковолокнистых сортов и промывку засоленных земель. При дефиците оросительной воды в 5—10% от требуемой водоподачи использование дренажных вод экономически оправдано, так как недополив тонковолокнистого хлопчатника приводит к большему недобору урожая, чем орошение дренажными водами допустимой минерализации.

Допустимая минерализация поливной воды (речной в смеси с дренажной) на легко- и среднесуглинистых почвах Шерабадской степи должна быть в пределах 3—4 г/л по сухому остатку и не более 0,5 г/л по хлору, на тяжелосуглинистых и глинистых почвах соответственно — 2,0—2,5 и 0,5 г/л.

Фактическая минерализация дренажных вод на орошаемых землях Сурхан-Шерабадской долины в большинстве случаев выше допустимых величин, поэтому на орошение хлопчатника они должны использоваться, как правило, только в смеси с речной водой.

Орошение хлопчатника дренажными водами с допустимой минерализацией эффективно при условии поддержания повышенной предполивной влажности почвы

(75—80% ППВ в период цветения-плодообразования) и повышенных (на 20—25%) поливных норм. Эффективно чередование поливов: первые поливы до цветения пресной речной водой, последующие — минерализованной.

Поддержание оптимального солевого режима почвогрунта при орошении хлопчатника минерализованными водами возможно лишь при ежегодных промывках. При установлении промывной нормы учитывается количество водорастворимых солей, поступивших на орошаемый участок при поливах минерализованными водами.

Дренажные воды с минерализацией до 5—6 г/л по сухому остатку должны быть использованы в первую очередь при капитальных промывках средне- и сильнозасоленных почв. При этом общая промывная норма должна быть увеличена на 35—40% в сравнении с промывкой пресной речной водой.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Географические, климатические, геоморфологические, гидрогеологические и почвенно-мелиоративные условия территории Сурхан-Шерабадской долины (зона возделывания хлопчатника тонковолокнистых сортов Узбекистана) характеризуются значительным разнообразием, обуславливающим необходимость дифференциации размера и режима орошения культур хлопкового севооборота.

Правильный выбор режима орошения и способов полива имеет большое значение. Работая над этими вопросами, нужно учитывать всю сложность обстановки, которая зависит от каждого конкретного случая: водно-физических и химических свойств почвы, химических свойств грунтовой, почвенной и поливной воды, чувствительности культур хлопкового комплекса на разных стадиях развития к химизму водной среды и почвы и влияния на их развитие со стороны водного фактора минеральных и органических удобрений и других условий.

Полив — это сильнейшее средство управления развитием хлопчатника, люцерны и кукурузы. Применяв ту или иную схему и выбрав норму полива, можно усилить развитие вегетационных органов, повлиять на рост корневой системы, удерживая ее в верхних слоях или побуждая к заглублению. С помощью вегетационных поливов можно удлинить сроки плодообразования или же подсушкой ускорить созревание плодов.

Режим орошения и способы поливов не могут, конечно, оставаться неизменными в процессе общего улучшения и повышения уровня сельскохозяйственного производства. При этом общая тенденция направлена на увеличение полезной продукции, экономию поливной

воды, повышение урожайности и производительности труда при поливе, снижение себестоимости сельскохозяйственной продукции в орошаемом земледелии. Вполне понятно, что в основе этого процесса должно лежать улучшение техники орошаемого земледелия и, в данном случае, техники полива.

В настоящее время назрела потребность в новой технологии полива сельскохозяйственных культур. Она должна соответствовать современному уровню развития социалистического сельского хозяйства. Выбор способов и техники орошения тесно связан с режимом орошения, который зависит от климатических, почвенно-мелиоративных, биологических и прочих условий.

Поливной участок должен иметь правильную конфигурацию, оптимальные размеры, быть хорошо спланирован, иметь оптимальную длину поливных борозд. Полив по оптимальной длине борозды при узкорядном и широкорядном междурядье создает наилучшие условия для нормального развития растений тонковолокнистого хлопчатника, люцерны и кукурузы.

Переход от полива по коротким бороздам (80—100 м узкорядный) к поливу удлиненными бороздами (200—250 м при широкорядном севе) встречает иногда трудности и возникающие отсюда сомнения. Есть опасения, что из-за продолжительности добега струи до конца удлиненной борозды получится резкая неравномерность увлажнения в начале и конце борозды. Это явление, безусловно, будет иметь место, если оставлять постоянным (неизменным) расход воды, подаваемой в короткие или длинные борозды. Однако это полностью зависит от специалистов и поливальщиков, которые должны отрегулировать время добега струи за счет увеличения (начало полива) и уменьшения (после добегания ее до двух третей борозды) расхода воды (переменная бороздковая струя).

Каждое хозяйство, получающее воду по согласованному графику, распределяет ее в соответствии с потребностями сельскохозяйственного производства. Потребности в воде разных сельскохозяйственных культур различны. Однако, исходя из общих признаков, являющихся типичными для каждого природного района, представляется возможным водопользование внутри колхозов и совхозов осуществлять на плановой научной основе.

Гидро модульное районирование орошаемой территории должно проводиться на основе почвенно-мелиоративного районирования, так как задача орошения заключается не только в создании оптимальных условий для произрастания возделываемых сельскохозяйственных культур в течение вегетационного периода, но и в создании условий для повышения плодородия орошаемых земель.

При установлении гидро модульных районов и режимов орошения сельскохозяйственных культур необходимо учитывать не только механический состав и уровень грунтовых вод, как это предполагалось раньше, но и характер строения почвогрунта по механическому составу (однородное или слоистое) и по плотному сложению (рыхлое или уплотненное). От этих условий зависят многие его водно-физические свойства и, в частности, высота и скорость подтока влаги из грунтовых вод.

Предлагаемые расчеты дифференциации размеров и режимов орошения культур хлопкового комплекса могут быть распространены и на другие зоны хлопководства страны.

Оптимальным режимом предполивной влажности почвы, обеспечивающим благоприятные условия для роста, развития растений и получения наибольшего урожая для тонковолокнистых сортов хлопчатника, является 70—70—65 (60) и 70—75—65% ППВ, для кукурузы — 80—80 (на силос) и 75—75—60% (на зерно), для люцерны — 75—80 (на сено) и 70% ППВ (на семена).

Внедрение нового гидро модульного районирования земель и дифференцированных режимов орошения хлопчатника обеспечивает получение урожая хлопка-сырца в поясе сероземов 40—45, в зоне пустынь — 35—40 ц/га с экономией 15—20% оросительной воды.

При расчетах оросительных норм культур хлопкового комплекса значение биоклиматических коэффициентов по гидро модульным районам должно быть в следующих пределах: по хлопчатнику — 0,50—1,15; люцерне — 0,50—1,15 и кукурузе — 0,60—1,15.

В условиях Шерабадской степи с неглубоким (1,5—5,2 м) залеганием грунтовых вод на такырных и такырно-луговых, суглинистых почвах поливы играют опресняющую роль. Содержание солей в почве после каждого полива снижается. Водорастворимые соли преимущественно накапливаются в почве после завершения веге-

тационных поливов. Величина коэффициента сезонного соленакопления находится в обратной зависимости от числа поливов и размера оросительной нормы.

Возделывание хлопчатника, люцерны и кукурузы влияет на агрофизические свойства почвы. Люцерна, например, улучшает их. Объемная масса почвы в слое 0—100 см в конце третьего года произрастания люцерны снижается с 1,42 до 1,31 г/см³, водопроницаемость увеличивается с 0,32 до 0,43 мм/мин. Под хлопчатником и кукурузой в конце вегетации культуры происходит небольшое уплотнение, снижение водопроницаемости.

На takyрных средне- и сильнозасоленных почвах Шерабадской степи освоительную промывку следует проводить способом затопления нормой: первый год 12—14 (среднезасоленных), 19—20 (сильнозасоленных) тыс. м³/га, второй год соответственно по степени засоления 5,5—6,5 и 8—9, а в последующие годы можно ограничиться профилактическими промывными поливами нормой 3,0—4,5, при ежегодном предпосевном поливе по бороздам 1,6—1,8 тыс. м³/га.

Первый год после освоительной промывки на средне- и сильнозасоленных почвах рекомендуется выращивать два урожая в год: озимого ячменя на зерно и кукурузы на зерно и силос. Оптимальные сроки промывки — начало октября.

Большое значение имеют сроки промывных поливов с учетом природных условий каждой зоны. В Шерабадском, Ангорском, Гагаринском, Термезском и на части площадей Ленинкульского района на тяжелых takyрных почвах с близким залеганием грунтовых вод (1,4—1,7 м) лучшие сроки промывок — последняя декада ноября и декабрь. В это время грунтовые воды залегают наиболее глубоко. На легких и супесчаных по механическому составу почвах, в зоне повышенной ветровой деятельности в южных районах, где поля орошаются из Южносурханского водохранилища, промывку можно провести в январе и в первой половине февраля.

Земледельцам необходимо взять на учет все возможные водные источники: скважины вертикального дренажа, коллекторы, дрены и родники. Коллекторно-дренажными водами можно орошать при помощи машинной откачки. При использовании на полив дренажной минерализованной воды в зависимости от степени минерали-

зации ее следует смешивать с арычной (пресной) с таким расчетом, чтобы минерализация смешанной воды была не более 2—4 г/л по сухому остатку (сумма солей).

Сохранение влаги в почве, экономное расходование воды, высокий уровень агротехники — залог получения высокого урожая культур хлопкового севооборота в зоне возделывания тонковолокнистых сортов хлопчатника в Узбекистане.

ЛИТЕРАТУРА

Авлиякулов А. Э. Поливы тонковолокнистого хлопчатника в Сурхан-Шерабадской долине.—Хлопководство, 1975, № 5.

Авлиякулов Н. Э. Режим орошения нового сорта Термез 14.—Сельское хозяйство Узбекистана, 1984, № 5.

Автономов А. И. За высокий урожай и качество египетского хлопка. Москва — Ташкент: Изд-во САО ГИЗ, 1933.

Автономов А. А. Селекция тонковолокнистых сортов хлопчатника в Узбекистане. Ташкент: Фан, 1973.

Бабушкин Л. Н. О климатической характеристике летней и воздушной засухи и суховеев в хлопковой зоне Узбекистана. В кн.: Суховей, их происхождение и борьба с ними. М.: Изд-во АН СССР, 1957.

Балаев Л. Г., Кочина П. Я., Марков Е. С., Пославский В. В. Натурные исследования технических решений и прогноз в мелиорации.—Гидротехника и мелиорация, 1977, № 12.

Бондаренко Н. Ф. Повысить эффективность использования потенциала аграрной науки.—Вестник с-х науки, 1984, № 4.

Беспалов Н. Ф. Поливной режим хлопчатника при дождевании.—Хлопководство, 1959, № 11.

Бурыкин А. М., Сергеев М. В. Органические вещества и плодородие восстанавливаемых почв.—Вестник с-х науки, 1985, № 8.

Вернадский В. И. Избр. соч. М.: Изд-во АН СССР, т. 4, кн. 2, 1960.

Гавурова Л. А., Азимбаев А., Расулов А. М. Мелиоративное состояние вновь осваиваемых земель Узбекистана. Ташкент: Фан, 1982.

Глухова Г. П., Стрельникова Г. А. Минерализованные воды Узбекистана как резерв орошения. Ташкент: Фан, 1983.

Гильдиев С. А. Поливы хлопчатника. Ташкент: Госиздат УзССР, 1962.

Домуладжанов Х. Д. Вегетационные поливы. В кн.: Рекомендации по выращиванию высоких урожаев хлопка в Таджикской ССР. Душанбе: МСХ ТаджССР, 1983.

Джурабеков И. Дело и рубежи мелиораторов республики.—Агитатор Узбекистана, 1985, № 1.

Закиров Х. Х. Разработка эффективных норм минеральных удобрений под тонковолокнистый хлопчатник в зависимости от режимов орошения на такырно-луговых почвах Сурхан-Шерабадской долины. Ташкент, 1984.

Зеленин Н. Н., Болтаев Х. Б. Удобрения хлопчатника. В кн.: Научно обоснованное ведение земледелия в Сурхандарьинской области УзССР. Ташкент: МСХ УзССР САО ВАСХНИЛ, 1984.

Истомин М. С. Выращивание тонковолокнистого хлопчатника в Сурхандарьинской области. Ташкент: Узбекистан, 1966.

Каримов А. К. Сила почва в широте распространения.— Экономика и жизнь, 1983, № 5.

Кац Д. М. Режим грунтовых вод в орошаемых районах и его регулирование. М.: Изд-во сельскохозяйствен. лит-ры, 1963.

Кочубей М. И., Ногаев Г. Г. Агроклиматическая оценка природных условий. Научно обоснованная система ведения земледелия в Сурхандарьинской области УзССР. Ташкент, 1984.

Меднис М. П. Режим орошения и густота стояния хлопчатника. Ташкент: Фан, 1973.

Мухамеджанов М. В. Вилт хлопчатника и борьба с ним. Ташкент: Узбекистан, 1966.

Намазов Ш. ТУР на чеканке тонковолокнистого хлопчатника.— Хлопководство, 1984, № 7.

Нерозин А. Е. Сельскохозяйственные мелиорации, Ташкент: Укитувчи, 1980.

Нерозин А. Е., Азизов М. Режим орошения хлопчатника на опыте Каракалпакии.— Хлопководство, 1964, № 1.

Маслов Б. С., Минаев И. В. Мелиорация и охрана природы. М.: Россельхозиздат, 1985 г.

Рабочев С. С. Использование минерализованных вод для орошения. В кн.: Использование минерализованных вод в сельском хоз-ве. Ашхабад: Ылым, 1984.

Расулов А., Азимбаева С. Повышение плодородия орошаемых почв Узбекистана. Ташкент: Узбекистан, 1984.

Рачинский А. А. Результаты изучения режима орошения в Южном Хорезме.— Хлопководство, 1964, № 6.

Рыжов С. Н. Скорость передвижения и отдача почвой воды как фактор ее доступности растениям. М.: Изд-во АН СССР, 1957.

Садыков А. С. Хлопчатник — чудо растение. М.: Наука, 1985.

Садыков А. С., Мамарасулов С. М., Пославский В. В. Ирригация Узбекистана. Ташкент: Фан, 1979.

Тимирязев К. А. Сочинения, т. III, М.: Сельхозгиз, 1937.

Шульга Н. К., Дукмасов А. М. Учебная книга по поливальщику. М.: Колос, 1971.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Введение	5
Глава I. РЕЖИМ ОРОШЕНИЯ КУЛЬТУР ХЛОПКОВО- ГО СЕВООБОРОТА	9
Значение влаги в жизни растений	9
Агрофизическая характеристика почв	12
Оптимальная влажность почвы для хлопчатника, люцер-	
ны и кукурузы	16
Водопотребление культур хлопкового севооборота	37
Поливные и оросительные нормы хлопчатника, люцерны	
и кукурузы	42
Методы определения сроков полива	56
Способы распределения воды и техника полива по бо-	
роздам	61
Водный баланс культур хлопкового севооборота	68
Влияние режима орошения на динамику уровня и ми-	
нерализации грунтовых вод	74
Особенности формирования солевого режима под хлопчат-	
ником, люцерной и кукурузой в зависимости от режима	
орошения	80
Особенности развития корневой системы хлопчатника,	
люцерны и кукурузы	89
Влияние режима орошения на технологические свойства	
и выход хлопкового волокна	95
Районированные и перспективные сорта хлопчатника, лю-	
церны и кукурузы	96
Агротехника культур хлопкового севооборота	100
Экономическая эффективность различных режимов оро-	
шения хлопчатника, люцерны и кукурузы	108
Глава II. ГИДРОМОДУЛЬНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ОРО- ШАЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ СУРХАН-ШЕРАБАДСКОЙ ДОЛИНЫ	122
Методика гидромодульного районирования и установле-	
ния оросительных норм	123
Гидромодульное районирование и режим орошения	128
Предпахотные, предпосевные и промывные поливы	134
Составление плана водопользования	140
Распределение и учет воды	145
Использование минерализованных вод для промывки за-	
соленных земель и орошения хлопчатника	148
Заключение	157
Литература	161
	164

Производственное

АВАЗ ЭРАНКУЛОВИЧ АВЛИЯКУЛОВ

ОРОШЕНИЕ КУЛЬТУР ХЛОПКОВОГО СЕВООБОРОТА

Издательство «Мехнат» — Ташкент — 1988

Зав. редакцией С. Муминов
Редактор И. Жигалова
Художник Р. Хасанишин
Худож. редактор З. Мартынова
Техн. редактор Т. Грешникова
Корректор Д. Холматова

ИБ № 279

Сдано в набор 02.03.88 Подписано в печать 27.05.88 Р 16920. Формат 84×108^{1/32}.
Бумага № 2. Печать высокая Гарнитура литературная. Усл.п.л. 8,82. Усл. кр.
«отт. 9,03. Уч. -изд. л. 8,2. Тираж 3000. Заказ 3059. Цена 45 к.

Издательство «Мехнат», 700129, Ташкент, ул. Навои, 30. Договор 173-87.

Набрано на головном предприятии Ташкентского полиграфического производственного объединения «Матбуот» Государственного комитета УзССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли, отпечатано в типографии № 1 Ташкент, ул. Хамзы 21.

Авлиякулов А. Э.

А 20 Орошение культур хлопкового севооборота.—
Т.: Мехнат, 1988.—168 с.

В книге приведен большой фактический материал по мелиорации почв и орошению культур хлопкового комплекса, в который входит водопотребление, размер и режим орошения в поясе сероземов и в зоне пустынь. В ней изложены научные основы рационального и экономного использования воды в соответствии с гидромодульным районированием. Разработаны методы определения сроков поливов, расчеты для установления поливных и оросительных норм с учетом свойств почвы и сорта хлопчатника. Большое внимание уделено агротехнике севооборота тонковолокнистого хлопчатника, люцерны и кукурузы.

Книга рассчитана на широкий круг работников водного хозяйства, специалистов агропрома, руководителей хлопководческих хозяйств, преподавателей и студентов высших и средних агрономических учебных заведений.

ББК 42.16

А 380303104—66
М359(04)—88 40—88