

7272

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПО ХЛОПКОВОДСТВУ, ХЛОПКОВОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ИРРИГАЦИИ (НИХИ)

Ферганская Зональная
Станция (НИХИ)

М. Рождественский



Как поливать хлопчатник в Ферганской долине



Ташкент
1931

М. Рождественский

63

P-62

633.41

Как поливать хлопчатник в Ферганской долине

БИБЛИОТЕКА
Ср.-Аз. Научно-Иссл. Ин-та
Ирригационных Сооружений
(САНИИРСО)
Ташкент, Лесажиская, 22.

Б.
ИЗДАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА ПО ХЛОПКОВОДСТВУ, ХЛОПКОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ИРРИГАЦИИ (НИХИ).

Ташкент—1931

Опытно-оросительные исследования в Ферганской долине начаты значительно позднее, чем в других районах Средней Азии. Лишь с 1930 года стала работать Ферганская опытно-оросительная станция, с 1931 г. вошедшая в Ферганскую зональную станцию НИХИ.

Отсутствие какой бы то ни было агрономической литературы по Ферганской долине остро ощущается на местах.

Выпускаемая книжка „Как поливать хлопчатник в Ферганской долине“, написанная на основании опытных работ Ферганской опытно-оросительной станции в 1930 г., а также опытных данных других опытно-оросительных станций, будет полезна местным работникам. Книжка включает в себе четыре части.

Первая часть вводная, излагающая значение правильной системы орошения в деле поднятия урожайности, в связи со всем комплексом агрономических мероприятий.

Во второй части на основании опытных данных устанавливается потребность хлопчатника в воде по отдельным фазам его развития.

В третьей части изложены основные требования рациональной техники орошения и выводы в этом отношении из опытной работы 1930 г.

В четвертой части сделана первая наметка гидромодульного районирования Ферганской долины, которое в дальнейшем будет дополнено и уточнено в связи с развитием работ Ферганской зональной станции НИХИ.

По своему изложению книжка рассчитана на низовой агроперсонал, сельско-хозяйственных старост и колхозный актив, а также на учащихся сельско-хозяйственных школ.

ГЛАВА I.

Пути поднятия урожайности хлопка в Ферганской долине.

Ферганская долина является самым крупным хлопководческим районом Средней Азии. Площадь хлопковых полей Ферганы составляет 30% от всех хлопковых площадей Средней Азии и Казакстана. Благодаря превосходным климатическим условиям, средняя урожайность хлопчатника в Ферганской долине стоит выше всех остальных районов. Сбор хлопка-сырца в Ферганской долине составляет около 40% от сбора сырца по всей Средней Азии и Казакстану¹.

Ферганская долина в ближайшее время сможет еще больше увеличить свою продукцию хлопка как путем расширения площадей посевов хлопка, так и поднятием урожайности на хлопковых полях.

Поднять урожайность возможно путем перехода от повсеместно распространенных в Ферганской долине джояков к машинным способам культуры, путем перестройки мелких индивидуальных полей в крупные обобществленные хозяйства, строительства хлопковых совхозов—будущих очагов культурного хлопководства—и рассадников улучшенных семян.

Путь к поднятию урожайности лежит в рационализации водопользования, в введении правильных приемов техники орошения и способов полива, установлении наилучших сроков и норм орошения. При правильных способах и сроках поливов значительное количество воды, сейчас неэкономно и ненужно расходуемой, будет использовано на орошение новых площадей и расширение хлопковых посевов.

Джояки и переход к машинному способу посева.

В Ферганской долине население издавна занимается хлопководством. С давних времен населением выработан своеобразный способ культуры хлопка на джоячных грядках, этот способ разрешает задачу распределения воды на поле в самых разнообразных условиях рельефа и поддерживает устойчивость урожаев около некоторой средней величины, но в то же время он требует очень большого количества рабочих рук, закабаляет земледельца в тяжелом рабском труде и исключает возможность перехода к машинным способам культуры, к построению крупных хлопковых хозяйств.

В Ферганской долине с 1930 г. с организацией машино-тракторных станций начался массовый переход от джоячных посевов к машинным. В ближайшие годы джояки исчезнут совсем. Уже сам по себе отказ от джояков означает повышение урожайности. Прежнее мнение некоторых агрономов о технических преимуществах джояков над машинным рядовым посевом опровергнуто последними работами опытных учреждений Средней Азии.

Так, по многолетним данным Ак-Кавакской опытной оросительной станции, машинная культура хлопчатника при поливе по бороздам дает больший урожай по сравнению с джояками. Эти данные указывают, что

¹ Основные показатели хлопководства в СССР «Хлопковое Дело» 1930 г. № 7—8.

„в жаркие и сухие годы разница в пользу бороздчатого полива (рядовой машинный посев) достигает до 50% урожая, в обычные же годы эта разница достигает 10—20%“.

В 1930 г. Ферганская опытно-оросительная станция поставила опыт изучения машинных и джоячных посевов при разных схемах поливов. При этом, чтобы поставить джояки в оптимальные условия разделки и получить от них наибольший эффект, для устройства их специально были приглашены местные знатоки-земледельцы (Урумбай Турабов, Абдурахман Мамасадыков и др.). В дальнейшем вся обработка на джояках проводилась очень тщательно. Все же джояки дали только 89% урожая от делянок машинного посева.

Причиной меньшего урожая с джояков является их большая испаряющая поверхность почвы—на дне, боках и гребнях гряд, способствующая большему их просыханию.

Это положение подтверждается работами Самойлова на Ак-Каваской опытно-оросительной станции по изучению режима влажности на машинных и джоячных посевах.

Чтобы получить с джояков хороший урожай, их надо больше поливать, нежели рядовой посев. Значит, приходится бесполезно тратить дорогую воду и отнимать ее у других полей, от хозяйств, расположенных в хвостовых частях арыков, где воды для поливов не хватает.

Поэтому, отказываясь от джояков, мы не только повышаем урожай, но и значительно экономим поливную воду. Это последнее обстоятельство особенно важно. От джояков нужно отказаться, так как это неэкономный, а, следовательно, и неправильный способ полива.

Избыточные поливы и вред от них.

Хотя дехкане Ферганской долины много лет занимаются хлопководством, они не умеют правильно поливать хлопчатник, получать наибольший урожай и экономно расходовать поливную воду. При переходе от джоячной культуры к машинной это незнание правильных приемов поливов будет чувствоваться еще сильнее, так как машинный посев хлопка требует нового способа полива по бороздам, в отношении которого у населения в массе нет еще никаких навыков.

На основании работ Института водного хозяйства, а также наблюдений Ферганской опытно-оросительной станции, можно заключить, что в значительной части районов Ферганской долины хлопчатник поливается больше, чем это нужно для получения наивысшего урожая. Эти переполивы приносят большой вред хлопководству Ферганской долины во многих отношениях.

1. Излишнее количество воды вызывает усиленный рост главного стебля и неплодоносящих ветвей на нем и ведет к запаздыванию в образовании коробочек, которых к тому же остается на кусте значительно меньше, чем это должно быть. Такие поздно образовавшиеся коробочки не успевают вызреть до наступления морозов. После морозов они в большей или меньшей части открываются. Все это снижает общую величину урожая, резко уменьшает количество наиболее ценного первого сбора, оттягивает начало сборов и уменьшает доходность хозяйства, так как чем меньше волокна и чем позднее собрано волокно, тем оно менее ценно, тем дешевле за него платится.

В опыте 1930 г. на Ферганской опытно-оросительной станции при сильных переполивах, например, девяти поливах вместо пяти, сбор урожая на 50% понизился, т.-е. собрана только половина того, что собрано на том же поле с правильным поливом.

2. При избыточном числе поливов и особенно при больших количествах воды, выливаемой за один полив, значительная часть этой бесполезно вылитой воды не может задержаться в почвенном слое, питающем

корневую систему растений, и просачивается глубоко вниз. Там, на глубине, эта вода пополняет так называемые грунтовые (подземные) воды. Если в глубоких слоях почвы есть прослойки песка, гравия, гальки, то вода по этим прослойкам, играющим роль дренажа, стекает под землей в направлении общего понижения местности. В тех местностях, где имеются такие дренирующие прослойки, например, в Уч-курганской степи, по системам Наманганского района, в части других левобережных районов бывшего Андижанского водного округа, прямой вред от такого просачивания вниз лишней воды для данных полей получается небольшой.

Но в тех местностях, где не имеется таких прослоек, по которым могли бы стекать грунтовые воды, там от избыточных поливов вред получается громадный, и этот вред приносят не только избыточные поливы в этих самых местах, но и избыточные поливы в упомянутых выше местах с дренирующими прослойками, расположенными от них, может быть, за десятки верст, на отводах верхних частей арыков и саев.

Избыточные поливы и небрежное отношение с водой год за годом поднимают горизонт стояния грунтовых вод.

Грунтовые воды поднимаются все ближе и ближе к поверхности почвы. Земли, которые раньше были хорошими, портятся. Они становятся сырыми и холодными, поздно просыхают весной, обработка их затрудняется, на поверхности появляются белые выпветы солей—признак наступающего засоления, вследствие неправильного орошения.

Количество солей из года в год увеличивается, и земли портятся окончательно, так как больших количеств соли хлопчатник уже переносить не может. Приходится бросать земли.

В Ферганской долине в любом районе и на любой системе можно встретить земли с близко залегающими грунтовыми водами, сильно засоленные, не так давно еще орошавшиеся.

Этих земель особенно много по Улугнарской системе, в низовьях Шарихан-сайской системы, в Чинобадском районе, в низовьях всех систем быв. Кокандского водного округа. Все это результат неправильно проводившейся системы орошения. Новое использование всех этих земель связано с большими затратами и дорого стоящими агро-мелиоративными мероприятиями.

Кроме понижения урожайности и засоления почвы, избыточные поливы наносят прямой вред хозяйствам, расположенным ниже по арыкам, отнимая у них воду и вызывая посушки посевов.

Другие недостатки в практике поливов.

Кроме избыточных поливов, есть еще два крупных недостатка в практике поливов.

1. Поливы происходят несвоевременно, т.е. часто хлопчатник не поливается тогда, когда это нужно, а поливается тогда, когда это не нужно.

2. Население не знает правильных приемов поливов по бороздам.

При переходе к крупным формам хозяйства (колхозам и совхозам) это незнание проявляется особенно сильно, в результате чего хлопчатник не всегда хорошо поливается.

Подробное разъяснение, в какие сроки нужно поливать и какова должна быть рациональная техника поливов, и составляет основное содержание книжки „Как поливать хлопчатник в Ферганской долине“.

Значение рациональной техники хлопководства.

Прежде чем переходить к рассмотрению этих двух основных пунктов, необходимо принять во внимание следующее: наше переустройство хлопкового хозяйства, переход на базе механизации и тракто-

ризации к крупным формам хозяйства—совхозам и колхозам, и высокое поднятие урожайности предполагает осуществление целого комплекса агротехнических мероприятий. Если мы научимся правильно поливать, но не позаботимся о других условиях, то мы не добьемся максимального эффекта.

Помимо правильных поливов, должны быть осуществлены:

1. Правильная и своевременная машинная обработка почвы и уход за хлопчатником.

2. Внесение достаточного количества удобрений и повышение плодородия почвы.

3. Своевременный посев улучшенными семенами и подходящий для района выбор сорта.

Мы не будем останавливаться подробно на указанных трех пунктах, входящих в общий комплекс приемов повышения урожайности. Дехкане найдут подробные указания об этом в других книжках. Например, в книжках агронома Меерсона: „Как нужно сеять и выращивать хлопчатник“ и „Что нужно знать дехкану для правильной обработки“ (изд. ГХК), в брошюрах НИХИ и т. д.

Попутно в дальнейшем, говоря о правильных поливах, будем касаться, где это нужно, и этих моментов.

Итак, дехкане должны помнить о четырех условиях: 1) поливы, 2) обработка, 3) удобрения, 4) семена.

Это четыре основных фактора. Все они одинаково важны и все должны приниматься в расчет. Неудовлетворительность в каком-либо одном отношении смазывает преимущество в других.

В условиях поливного земледелия роль поливов в особенности существенна. Непринятие во внимание водного фактора может совершенно исказить выводы по тому или иному техническому приему обработки или действию тех или иных удобрений.

Если мы на колхозных и совхозных полях выполним все указания агрономов относительно каждого из этих четырех факторов, то мы легко добьемся удвоения и даже утроения существующих урожаев в Ферганской долине и на много процентов обеспечим перевыполнение нашего пятилетнего плана.

ГЛАВА II.

Потребность хлопчатника в воде по отдельным периодам его развития

(фазам вегетации).

Весь период жизни растения хлопчатника для уяснения значения поливов можно, примерно, разбить на три части, по 2 месяца (60 дней) в каждой.

Первый период—от посева до цветения.

Второй „ —от начала цветения до раскрытия коробочек.

Третий „ —от начала раскрытия коробочек до конца сборов.

Допустим, что посев сделан в наилучший срок, т.-е. 25 апреля.

Тогда первый период—до цветения 25/IV—25/VI;

второй „ „ „ 25/VI—25/VIII;

третий „ „ созревания 25/VIII—25/X и больше, в

зависимости от условий погоды.

Опытно-оросительные станции Средней Азии пришли к выводам, что для получения наибольших урожаев хлопчатника требуется определенное распределение в течение лета определенного числа поливов и что в отношении поливов наибольшее число поливов должно даваться в период цветения. В период до цветения поливов дается меньше, в период созревания еще меньше.

Таково общее решение вопроса, но этого еще мало. В Ферганской долине имеется очень большая пестрота почв в отношении их высоты и рельефа, состава и агрономических свойств, глубины залегания грунтовых вод, условий климатических, водообеспеченности и пр. Поэтому все указания о правильном числе поливов должны быть районированы, т.-е. применены к отдельным небольшим районам, принимая во внимание все местные особенности почв, климата и т. д.

В дальнейшем изложении будет сделано первое приближение к такому районированию. Но все же в пределах даже каждого такого выделенного района будет встречаться достаточно почвенной пестроты, и в практике нельзя будет применять рекомендованные схемы поливов как шаблон. Для сознательного применения схем и норм орошения нужно знать значение поливов по отдельным фазам развития. Попутно с этим полезно познакомиться с выводами других опытно-оросительных станций, которые в известной части приложимы и для Ферганской долины.

Для незасоленной части долины, с глубоким стоянием грунтовых вод, будет некоторая аналогия с выводами Ак-Кавакской и Самаркандской опытно-оросительных станций. Для сырых и низких земель, слабо или сильно засоленных, будет много общего с выводами Голодно-степской и Бухарской станций.

Данные работы Ферганской опытно-оросительной станции за 1930 г. также будут использованы в дальнейшем изложении.

А. Фаза до цветения.

Данные опытно-оросительных станций таковы.

Ак-Кавакская опытно-оросительная станция¹.

Число поливов до цветения	1926 г.		1927 г.		1928 г.		Сред. за 3 года в %%
	Урожай в пудах на 1 га						
	В кг.	В %%	В кг.	В %%	В кг.	В %%	
Без полива до цветения . . .	1.957	90	2.758	85	2.235	78	84
Один полив до цветения . . .	2.179	100	3.274	100	2.859	100	100
Два полива до цветения . . .	2.161	99	2.879	90	2.905	102	97

Самаркандская опытно-оросительная станция.²

Число поливов	Урожай в пудах на 1 га				Среднее в %%
	1926 г.	1927 г.	1928 г.	Среднее за 3 года	
Без полива до цветения . . .	101	78	104	94	81
Два полива до цветения . . .	118	98	132	116	100
Один полив до цветения . . .	129	101	129	120	103

Из приводимых данных этих двух станций, относящихся к незасоленным почвам, с глубоким стоянием грунтовых вод, вытекает, что отсутствие поливов в период до цветения снижает урожай до 20%. Один и два полива до цветения дают одинаковый эффект. Колебания в 3% в расчет не принимаются.

По данным Бухарской опытно-оросительной станции („Как поливать хлопчатник в Бухарском округе“) один полив в период до цветения дает увеличение урожая на 20% против хлопчатника, не получившего ни одного полива до цветения.

Голодностепская станция („Как поливать хлопчатник в Голодной степи“, изд. ИВХ, 1930 г.) указывает, что во всех случаях, даже при общем малом числе поливов за все лето, при двух поливах—один полив из этих двух необходимо дать до цветения.

Схемы с двумя поливами до цветения на последних двух станциях не испытывались.

Данные Бухарской и Голодностепской станций относятся, главным образом, к солончаковым землям, с высоким стоянием грунтовых вод, при способе полива затоплением.

Таким образом, все опытно-оросительные станции, на основании 3—4-летних работ, подтверждают необходимость в период до цветения не менее одного полива.

¹ „Как поливать хлопчатник в районе р.р. Чирчик, Ангрен, Келес“. Изд. ИВХ. 1929 год.

² „Как поливать хлопчатник в Самаркандском и Зеравшанском округах“. Изд. ИВХ. 1929 год.

Такие же данные мы находим и в работах отдельных исследователей. Например, агроном Яхтенфельд по работам в Хиве в 1927 и 1928 г.г. указывает на большие урожаи при схемах с двумя поливами до цветения, против схем с одним поливом до цветения.

Следует ли давать до цветения два полива?

Данные Ак-Кавакской и Самаркандской опытно-оросительных станций (способ поливов по бороздам) относительно влияния одного или двух поливов до цветения указывают на одинаковые их результаты. Для районов бывшего Андиганского округа во многих случаях два полива до цветения будут более благоприятны, чем один полив.

В опытах Ферганской опытно-оросительной станции в 1930 г. как с наличием предпосевного полива, так и без такового больший эффект дают схемы с двумя поливами до цветения.

При отсутствии предпосевного полива, разница в урожае в пользу двух поливов составляет 25%, при наличии предпосевного (предпахотного) полива, в связи с большим запасом влаги в почве, разница в пользу двух поливов составляет 10%.

С точки зрения интересов водных систем более раннее начало поливного сезона затруднений не встретит, так как в конце мая, когда нужно начинать первые поливы, воды в арыках уже достаточно.

Необходимость достаточного увлажнения хлопчатника в период до цветения и нежелательность выдерживания его в этот период без воды вытекает из нескольких теоретических и практических положений.

Во-первых, с физиологической точки зрения это важно потому, что хлопчатник к периоду цветения должен сформировать определенную, так сказать, базу, на которой будет накапливаться урожай.

Правильно поливавшийся хлопчатник к этому времени должен иметь хорошо развитую надземную (а, значит, и подземную) массу с достаточным количеством плодовых ветвей, листьев и бутонов.

Задержка в развитии надземной массы куста, вызываемая слишком большой оттяжкой первого полива, дает впоследствии слабо развитые растения, с более мелкими коробочками и пониженными и запоздалыми урожаями. В условиях короткой холодной осени такой хлопок дает особенно большое снижение урожая.

Во-вторых, более раннее начало поливного сезона вызывается тем, что в большинстве районов следует производить посевы без предпосевного полива.

В большинстве районов б. Андиганского округа за осень и зиму выпадает в среднем 100—150 мм. осадков, которых при наличии еще и весенних дождей достаточно для насыщения влагой почвенного слоя и обеспечения нормального развития хлопчатника в первые недели его роста. Своевременным рыхлением (боронованием, дискованием) полей весной эти запасы влаги легко сохранить до времени посева. Преимущество таких посевов будет то, что их легко произвести своевременно и в хорошо разделанную землю, тогда как при наличии предпосевных поливов в условиях машинной культуры имеется ряд трудностей к хорошей подготовке поля, и очень часто происходит запаздывание со сроками посева в связи с ожиданием пуска воды в арыки. Доказано, что запаздывание в сроках посева очень сильно снижает урожай, и это снижение нельзя впоследствии компенсировать никакими обработками или поливами.

На полях, не получивших предпосевного полива, поливной сезон, естественно, начинается раньше. С точки зрения интересов водных систем, это более удобно, так как в период конца мая—начала июня вода имеется во всех системах. Более раннее начало поливного сезона разгружает наши водные системы в период их максимального напряжения—конец июня, июль и начало августа.

В районах, где осадков за зимний период выпадает очень мало (Ходжентский район, часть районов быв. Кокандского округа) и где влаги за зиму накапливается недостаточно, предпосевные поливы удобнее заменить зимними или ранне-весенними поливами. Поэтому, в таких районах вегетационные поливы хлопка должны начинаться раньше.

Наконец, в районах засоленных, где поливы производятся не с целью увлажнения, а для рассолонения, эти поливы должны даваться глубокой осенью (ноябрь—декабрь). Поэтому и здесь следует сеять без предпосевных поливов, а, следовательно, и здесь поливной сезон должен начаться раньше.

Поэтому можно определенно указать, что во всех тех случаях, когда не применяется предпосевный (предпахотный) полив, необходимо дать два полива до цветения. Но и при наличии предпосевного полива на быстро просыхающих почвах необходимы два полива. На землях с близким стоянием грунтовых вод, сырых и влажных сразу под поверхностью, можно ограничиться одним поливом до цветения.

В-третьих, наличие поливов до цветения, по данным агронома Зайцева, сказывается благоприятно и на качестве урожая.

Зайцев говорит:

„Из данных определенно видно, что отсутствие поливов до цветения особенно значительно понижает выход волокна. Так, в среднем, для отдельных групп схем имели следующие выходы:

без полива до цветения—выход	32,4%
один полив „ „ „	32,9 „
два полива „ „ „	33,1 „

(Доклад на VII Всесоюзном хлопковом совещании „Вопросы хлоп. агрономии и селекции“, 1927 г., стр. 71).

В теперешней борьбе за повышение выходов волокна на наших хлопковых заводах последнее обстоятельство особенно важно и не должно упускаться из вида в оценке значения поливов до цветения.

Таково значение поливов в период до цветения.

Что касается сроков поливов, то первый полив при нормальном сроке посева должен быть дан в последнюю декаду мая, а второй полив дней через 20—25 после него, за 15—20 дней до наступления массового цветения.

В случае одного полива до цветения, он должен быть дан тогда, когда на растениях появятся первые бутоны, что бывает через 35—40 дней после всходов. Внешним признаком необходимости поливов служит приостановка роста растений и потемнение окраски листьев. В случае сильно влажной почвы, обусловленной очень близким стоянием грунтовых вод, поливать до цветения совсем не надо.

В некоторых случаях может встретиться надобность и в третьем поливе до цветения. Например, когда посев почему-либо произведен в пересохшую землю и всходы не появляются. Такой полив правильнее назвать послепосевным. Он дается не в каждую борозду, а через борозду. При этом борозды обязательно должны быть возможно более мелкими, но все же, чтобы вода не выливалась через края борозды. Полив в этом случае следует прекращать, как только вода дойдет до концов борозды.

Поливная норма должна быть малая (не свыше 200—250 кубометров на 1 га). Обычно, через 2—3 дня после такого полива дружно показываются всходы. Политые борозды после просыхания нужно заделать культиватором.

Б. Фаза цветения.

Период цветения хлопчатника календарно приходится на время с конца июня по конец августа. Это самые жаркие месяцы в году, с очень

сухим воздухом и полным отсутствием осадков. В течение этого периода происходит усиленное испарение влаги из почвы и идет усиленный рост хлопчатника. В это же время происходит массовое появление бутонов, цветов, завязей и формирование коробочек. Хлопчатник в период цветения предъявляет поэтому наибольшие требования к воде. Слишком большая растяжка межполивных периодов ведет к иссушению почвы, подсыханию и опадению завязей и, значит, уменьшает число коробочек.

Чрезмерное увлажнение в этот период вызывает излишний рост главного стебля и неплодоносящих ветвей, понижает плодоношение и ведет к запаздыванию в созревании и раскрытии коробочек. Число и сроки поливов в период цветения играют очень большое значение для получения наибольшего урожая. Для большинства районов Ферганской долины это число будет колебаться от двух до пяти. Колебания эти зависят от плодородия почвы, близости грунтовых вод и других условий. Если весь период цветения примем за 60 дней, то мы получаем и предельные величины межполивных периодов: при двух поливах — 30 дней и при пяти поливах — 12 дней от полива до полива.

Данные опытно-оросительных станций таковы.

Ак-Кавакская опытно-оросительная станция пишет: „Если в период до цветения дается один или два полива, то в период цветения нужно дать три или пять—шесть поливов. Если в период до цветения дается один или совсем не дается поливов, то в период цветения необходимо дать не менее двух—трех поливов“.

Самаркандская опытно-оросительная станция приводит такие данные:

Число поливов в период цветения	Средний урожай за 3 года на 1 га	
	В пудах	В процентах
2	91	100
3	116	127
4	117	128
5	117	128
6	90	99

Урожай при трех—четырех и пяти поливах получаем в среднем за 3 года одинаковый. Следовательно, нет надобности давать свыше трех поливов в период цветения. Прибавки урожая это не дает.

Бухарская опытно-оросительная станция для разных районов рекомендует от двух—трех до шести поливов во время цветения.

Голодностепская опытно-оросительная станция в зависимости от района от одного до четырех.

Непосредственно для Ферганской долины имеются опыты Шевелева в 1913 г. на Андижанском опытном поле и более поздние данные Перескокова („Вестник Ирригации“ № 8 за 1924 г.), где указывается, что оптимальное число поливов в период цветения будет три.

С 1930 г. имеются данные Ферганской опытно-оросительной станции. Подходя к установлению наилучшего числа поливов в период цветения, следует иметь в виду, что это число не является чем-то постоянным, раз навсегда установленным, даже для одного и того же места. Оно меняется в зависимости от местных условий, от характера и состава почвы, ее плодородия, внесения тех или иных удобрений, способов и приемов обработки, а также от климатических условий того или иного района, от высоты залегания грунтовых вод и пр.

Почвенные, климатические и гидрологические (грунтовые воды) условия обуславливают деления Ферганской долины на районы в отно-

сухим воздухом и полным отсутствием осадков. В течение этого периода происходит усиленное испарение влаги из почвы и идет усиленный рост хлопчатника. В это же время происходит массовое появление бутонов, цветов, завязей и формирование коробочек. Хлопчатник в период цветения предъявляет поэтому наибольшие требования к воде. Слишком большая растяжка межполивных периодов ведет к иссушению почвы, подсыханию и опадению завязей и, значит, уменьшает число коробочек.

Чрезмерное увлажнение в этот период вызывает излишний рост главного стебля и неплодоносящих ветвей, понижает плодоношение и ведет к запаздыванию в созревании и раскрытии коробочек. Число и сроки поливов в период цветения играют очень большое значение для получения наибольшего урожая. Для большинства районов Ферганской долины это число будет колебаться от двух до пяти. Колебания эти зависят от плодородия почвы, близости грунтовых вод и других условий. Если весь период цветения примем за 60 дней, то мы получаем и предельные величины межполивных периодов: при двух поливах — 30 дней и при пяти поливах — 12 дней от полива до полива.

Данные опытно-оросительных станций таковы.

Ак-Кавакская опытно-оросительная станция пишет: „Если в период до цветения дается один или два полива, то в период цветения нужно дать три или пять—шесть поливов. Если в период до цветения дается один или совсем не дается поливов, то в период цветения необходимо дать не менее двух—трех поливов“.

Самаркандская опытно-оросительная станция приводит такие данные:

Число поливов в период цветения	Средний урожай за 3 года на 1 га	
	В пудах	В процентах
2	91	100
3	116	127
4	117	128
5	117	128
6	90	99

Урожай при трех—четырех и пяти поливах получаем в среднем за 3 года одинаковый. Следовательно, нет надобности давать свыше трех поливов в период цветения. Прибавки урожая это не дает.

Бухарская опытно-оросительная станция для разных районов рекомендует от двух—трех до шести поливов во время цветения.

Голодностепская опытно-оросительная станция в зависимости от района от одного до четырех.

Непосредственно для Ферганской долины имеются опыты Шевелева в 1913 г. на Андижанском опытном поле и более поздние данные Перескокова („Вестник Ирригации“ № 8 за 1924 г.), где указывается, что оптимальное число поливов в период цветения будет три.

С 1930 г. имеются данные Ферганской опытно-оросительной станции. Подходя к установлению наилучшего числа поливов в период цветения, следует иметь в виду, что это число не является чем-то постоянным, раз навсегда установленным, даже для одного и того же места. Оно меняется в зависимости от местных условий, от характера и состава почвы, ее плодородия, внесения тех или иных удобрений, способов и приемов обработки, а также от климатических условий того или иного района, от высоты залегания грунтовых вод и пр.

Почвенные, климатические и гидрологические (грунтовые воды) условия обуславливают деления Ферганской долины на районы в отно-

шении орошения. Но и после такого районирования в каждом районе ряд местных особенностей будет изменять оптимальное число поливов для каждой данной точки.

Для большинства районов долины с незасоленными почвами и сравнительно далеким залеганием грунтовых вод, исключающим увлажнение снизу (не ближе 2 мт.), наилучшее число поливов в период цветения, по данным станции, будет от трех до пяти (при двух поливах до цветения).

1. На почвах, хорошо удобренных или вышедших из-под люцерны, которая, как известно, является хорошим восстановителем плодородия почвы, достаточно будет трех поливов в период цветения, т.-е. поливать нужно через 18—20 дней. Добавление четвертого полива снижает урожай на 10—15%.

2. На почвах среднего плодородия, при постоянной культуре на них хлопчатника, слабо удобряемых весной обычной нормой жмыхового удобрения (30—40 пудов пахта-нури на 1 га), какими пока является большинство почв, по местному названию „ак-турпак“, наилучшим числом поливов во время цветения будет четыре с межполивными промежутками, примерно, в 2 недели.

3. И, наконец, на бедных и истощенных почвах, неудобрявшихся много лет, а также истощенных культурой таких растений, как джугара, на почвах типа какыр, быстро просыхающих, на сильно песчаных почвах или подстилаемых близко (1 мт. и ближе) галечниковыми отложениями, число поливов во время цветения для получения наивысшего урожая может быть увеличено и до пяти с промежутком между поливами в 10—12 дней.

4. В отношении засоленных почв, с близко стоящими грунтовыми водами, сырыми уже на небольшой глубине (почвы типа кара-турпак), число поливов во время цветения должно быть два или один.

5. И, наконец, могут быть случаи, когда грунтовые воды постоянно поддерживают поверхность земли в мокром состоянии (например, вблизи рисов). Тогда поливов давать совсем не нужно.

Другие агромероприятия в связи с поливами.

Все указанные данные могут быть приложимы к большинству районов, но при этом требуется ряд условий, отсутствие которых может испортить результаты правильного орошения.

После каждого полива, лучше всего на 3—4 день, т.-е. как только станет возможно ходить по поливной борозде, необходимо производить рыхление этих борозд культиватором (планетом или боронкой).

Такие обработки необходимо вести возможно дольше, лучше всего до августа месяца. При навыке работающих и правильно расположенных рядах хлопчатника поломок ветвей происходить не будет. Валек, к которому прикрепляются постромки лошади, должен быть соответственно укорочен. Своевременное проведение этих обработок при бесструктурности и склонности к заплыванию наших почв имеет громадное значение в смысле сохранения влаги и доступа воздуха к корням растений, и все силы хозяйства должны быть устремлены на то, чтобы не получалось запаздывания с этими работами. Существует поговорка, что „каждая обработка заменяет добавочный полив“. В основе это подтверждается и опытными данными.

До наступления цветения хлопчатника, т.-е. до июля месяца, конное или тракторное рыхление междурядий нужно совмещать с ручным рыхлением кетменями в рядах между растениями. Такие рыхления не обязательно проводятся большими мужскими кетменями, можно рыхлить и малыми кетменями, наподобие тех, какие употребляются на свекольных плантациях Сахаротреста. К этой работе могут быть привлечены женщины и подростки. В колхозах это особенно надо практиковать.

В этом отношении очень показателен опыт хозяйственных посевов Ферганской опытно-оросительной станции, на площади в 50 га, переданной ей дехканами в феврале месяце 1930 г. При прочих равных условиях, но при наличии систематических междурядных обработок культиваторами, Ферганская опытно-оросительная станция получила средний урожай на 35% выше, чем во всех окружающих колхозах (в количестве 10) и индивидуальных хозяйствах на общей площади 2.700 га (данных Кадымского скуппункта). Схема поливов всех хозяйственных посевов ФООС была установлена 2—3—1 (из них половина без предпосевного полива, половина с предпосевным поливом) при средней величине поливной нормы 600 кубометров на гектар.

В. Фазы созревания.

Период созревания продолжается от начала раскрытия коробочек и до конца жизни растений. Потребность воды в этот период минимальная. В Ферганской долины население в этот период особенно злоупотребляет поливами. Во многих местах после раскрытия коробочек поливают три—четыре раза. При этом считают, что это способствует увеличению урожая и веса собранного хлопка. Такое мнение нужно признать ошибочным. Имеются следующие данные опытно-оросительных станций:

Ак-Кавакская опытно-оросительная станция: „В громадном большинстве случаев и районов поливы в период созревания не только не нужны, но и вредны, вызывая запаздывание в раскрытии коробочек. И лишь в некоторых районах поливы в самом начале созревания, не позднее 10 сентября, имеют положительное значение и дают повышенный урожай в годы сухой и теплой осени, в таких случаях больше одного полива в самом начале созревания давать не следует. Два полива не нужны ни при каких условиях“.

Самаркандская опытно-оросительная станция:

Число поливов	В среднем за 3 года		
	Вес 1 короб. в граммах	% раскр. короб.	Урожай в %
Без поливов в период созревания	4,94	80,5	100
Один полив в период созревания	4,66	70,6	97

„Из рассмотрения приведенных данных мы видим, что:

а) вес коробочки хлопка от полива в период созревания не увеличивается;

б) поливы в период созревания снижают урожай, кроме того, понижают выход волокна и снижают его качество“.

Бухарская опытно-оросительная станция: „Поливы в период созревания не дали увеличения урожая. Только в некоторые годы сухой осени с длинным безморозным периодом, продолжающимся до ноября месяца, один полив в период созревания может дать небольшую прибавку урожая. Поэтому от поливов хлопчатника позднее 5—10 сентября следует отказаться“.

Голодностепская станция пишет: „Поливы нужно заканчивать к 1 сентября. Полив сентябрьский не только не приносит никакой пользы, но вегетация хлопчатника, приостанавливая созревание, понижает урожай и качество волокна“.

И, наконец, Иолотанская станция в Туркмении указывает:

„Поливки во время созревания уменьшают урожай, затягивая его созревание”.

Бесполезность поливов в период созревания доказана и опытами Ферганской опытно-оросительной станции в 1930 г.

Приводим такую табличку:

Схемы поливов	Урожай в % в одноименных схемах	Примечание
0—2—3—0	100	Сравниваются между собою схемы с одним поливом во время созревания и без полива, т.е. 2—3—0 и 2—3—1 2—4—0 и 2—4—1 2—5—0 и 2—5—1
0—2—3—1	99	
0—2—4—0	100	
0—2—4—1	101	
0—2—5—0	100	
0—2—5—1	92	

Хлопчатники в многоводных схемах при поливе во время созревания заметно задерживали созревание и снижали урожай. От поливов в период созревания следует отказаться. И лишь на бедных почвах при очень сильном иссушении их и привядании листьев у хлопчатника следует дать один полив в самом начале раскрытия коробочек. Таково значение поливов по фазам вегетации хлопчатника, на основе которого и выбирается та или иная схема орошения. Это первое, что нужно знать в отношении поливов.

ГЛАВА III.

Основные требования техники орошения.

Второе, что нужно знать и что не менее важно,—это, каким способом распределяется вода на поле, т.-е. вся область вопросов, относящихся к наилучшим способам полива и технике орошения.

Другими словами, нужно знать, как подготовиться к поливу, как лучше всего полить наше поле, чтобы израсходовать наименьшее количество воды, чтобы все поле было увлажнено равномерно и достаточно для получения наибольшего урожая, чтобы полив кончился как можно скорее и потребовал наименьшего числа рабочих рук. Кроме того, нужно так устроить свое поле, чтобы его было удобно обрабатывать (рыхлить) после полива и чтобы на нем мог работать трактор.

Способы полива и их оценка.

Наилучшим способом полива будет способ полива по бороздкам (инфильтрацией). Этот способ во всех отношениях имеет наибольшее преимущество перед другими способами полива. До сих пор, кроме этого способа, наиболее распространенными были еще способы полива по джоякам и сплошным затоплением по палам.

Первый способ полива по джоякам в недалеком будущем отпадает сам по себе вместе с отказом от самих джоек, и о нем говорить поэтому нет надобности.

Другой способ полива—затоплением, находит себе еще большое применение в некоторых районах Ферганской долины, главным образом, в быв. Кокандском округе, а в некоторых районах Средней Азии он является общепринятым (Голодная степь, Бухара, Зеравшанская долина, Туркмения, Хорезм).

Способ затоплением—очень плохой способ полива и от него надо поскорее отказаться.

В этом отношении предстоит много разъяснительной и технической работы, чтобы изжить этот способ из тех районов, где он пока что прочно привился.

Основные недостатки этого способа полива следующие:

1. За каждый полив неизбежно расходуются очень большие количества воды, превосходящие в два—три раза и больше действительную потребность, т.-е., поливая 1 га, мы бесполезно расходует столько воды, сколько хватило бы при правильном способе полива на 2—3 га.

Можно сделать такое сопоставление: наилучшая поливная норма по опытам ФООС при поливе по бороздкам будет 600—650 кубометров на гектар.

В то же время, например, Голодностепская опытно-оросительная станция при способе полива затоплением дает наилучшую поливную норму в 1.200—1.500 кубометров на гектар, потому что меньшей поливной нормой при поливе затоплением нельзя залить поверхность поля. При этом нужно делать очень мелкие поливные площадки (палы), не свыше 0,1 га. А так как это невыгодно в экономическом (и хозяйствен-

ном) отношении, то в практике населения применяются при способе полива затоплением гораздо большие поливные нормы, например, в районе правой ветви Голодностепского канала „размер фактически применяемых норм в среднем выше 2.000 кубометров на 1 га за один полив“.

Если посчитать перерасходы при поливах затоплением на всю орошаемую площадь Голодной степи, то мы получим громадные количества бесполезно теряемой воды, в то время как в Голодной степи имеется неограниченный еще запас земель, пригодных под орошение и не орошающихся исключительно из-за недостатка воды.

Неизбежность поливов большими нормами при поливе затоплением вполне понятна. В природе почти не существует земель совершенно ровных. Всюду имеется небольшой уклон, на наличие которого и указывает прежде всего сам факт самотечного орошения в данном районе. Поэтому-то для того, чтобы покрыть сплошным слоем воды всю поливаемую площадь, приходится лить воду до тех пор, пока не зальются все самые верхние точки поля. Подробно об этом рассказано в книжке Б. Конькова и Е. Петрова „Как поливать хлопчатник в Голодной степи“.

2. Неравномерное распределение воды имеет следствием очень большую пестроту и неоднородность урожаев на каждом поле (см. вышеуказанную книжку).

3. Избыточное количество выливаемой при способе полива затоплением воды просачивается в грунтовые воды и в местностях с слабо выраженным уклоном создает засоление и приводит в негодность земли целых районов. Все засоленные земли Ферганской долины и других районов Средней Азии—это результат неправильных приемов орошения.

4. Полив затоплением очень плохо отзывается на свойствах самой почвы, уплотняет ее и понижает ее плодородие.

После каждого полива затоплением на поверхности почвы образуется корка, вредное влияние которой нельзя устранить нацело никаким рыхлением междурядий.

От способа полива затоплением нужно поскорее отказаться и перейти к наилучшему способу орошения—поливу по бороздкам. Очень интересные данные о преимуществах полива по бороздкам в районах, практикующих полив затоплением, получены на Бухарской и Голодностепской опытно-оросительных станциях („Как поливать хлопчатник в Бухарском округе и в Голодной степи“. Изд. ИВХ). Эти данные заслуживают самого широкого опубликования.

Бухарская опытно-оросительная станция 3 года ставила опыты по сравнению полива затоплением при разбросном посеве, применяемом населением Бухарских районов, с поливом по бороздам при рядовом машинном посеве. При этом изучались также разное количество поливов, их величина и их сроки.

„Во всех случаях при бороздных способах полива и машинном рядовом посеве урожай хлопка получается выше, чем при местном способе—самое малое на 10 пудов на гектар. Этот опыт показал, что при бороздном способе полива, кроме увеличения урожая хлопчатника, достигается также уменьшение расходования воды на орошение, и в случае недостатка воды, не снижая урожая (получающегося при местном способе культуры), можно уменьшить число поливов на один—два (против существующих в настоящее время).“

В 1928 г. опыт был проведен и на дехканских полях (на так называемых показательных участках), бороздчатый полив при машинном способе посева дал прибавку урожая хлопка-сырца около 30 пудов на гектар и уменьшение числа вегетационных поливов на одну поливку.“

Эти данные ярко свидетельствуют о том, что нет никаких существенных возражений против перехода от способов полива затоплением,

противоречащим всем выводам агрономической науки, к способу поливов по бороздкам.

Голодностепская опытно-оросительная станция пишет:

„Помимо полива сплошным затоплением, можно поливать затоплением по бороздкам... При поливе по бороздкам вода не должна затоплять гребни борозд или, вернее, самого рядка хлопка, хотя в некоторых местах (пониженных) это может случиться.

Способ этот дает много преимуществ в сравнении с сплошным затоплением.

Преимущества этого способа следующие:

1. Полив проходит значительно быстрее, чем при способе сплошного затопления.

2. Для полива требуется гораздо меньше воды.

Это дает возможность полить большую площадь при одном и том же количестве воды в одно и то же время.

3. В рядках почва остается рыхлой и ручного мотыжения можно избежать, так как сорняки развиваются хуже“ (2-е изд., § 3).

Так свидетельствуют две опытно-оросительные станции, находясь в районах применения исключительно способа полива затоплением. Способ полива затоплением разделит судьбу уходящих в прошлое джояков.

Преимущества способов полива по бороздкам.

Прежде чем приступить к описанию рациональной техники орошения при способе полива по бороздкам, укажем еще раз на его достоинства.

1. Это самый экономный способ полива, расходующий наименьшее количество воды.

2. При этом способе полива в случае недостатка воды в нужное время можно, не снижая урожая, как угодно уменьшать поливные нормы, довольствуясь самыми малыми количествами воды и производя поливы через борозду, даже через две борозды, с тем, чтобы при следующем поливе полить те борозды, по которым не пропускалась вода в предыдущий полив.

3. При поливе по бороздам легче сохранить влагу в почве путем междурядной обработки культиватором, устраняющей испарение влаги с поверхности почвы.

При способе полива затоплением земля в рядах и непосредственно вблизи кустов хлопчатника остается уплотненной и быстро испаряет влагу, получаемую при поливе. Почва теряет всякое комковатое строение и обращается в сухую сплошную глыбу, препятствующую доступу воздуха, необходимого для правильной работы корневой системы растений. При поливе по бороздам земля в рядах между растениями не заливается водой сверху, а поэтому комочки почвы не разрушаются, испарение в этом случае будет очень незначительно. Кроме того, в промежутках между этими комочками остаются пустые пространства, заполненные воздухом, и корни растений не испытывают недостатка в кислороде.

4. При способе полива по бороздам и правильно установленной поливной норме не происходит опускания вниз поливной воды, а, значит, не происходит постоянного пополнения и подъема грунтовых вод, несущих с собою засоление и порчу земель.

5. При способе полива по бороздам получается наибольший урожай.

Теперь посмотрим, как надо поливать хлопчатник при способе полива по бороздам, чтобы полив проходил правильно.

1. Организация территории.

Первым требованием при поливе по бороздам в целях наибольшего удобства для машинной обработки должно быть укрупнение хлопковых полей.

До сего времени большинство хлопковых полей Ферганской долины представляет собой мелкие кусочки земли, обычно площадью не выше 1 га, редко 3—5 га. Сплошные поля в десятки гектаров вряд ли где можно найти (за исключением, конечно, совхозов).

Большой частью эти мелкие площадки обсажены тутовыми деревьями, при чем эти насаждения уменьшают полезную площадь не менее, чем на 10—20%. Вдоль тутовых насаждений имеется бесчисленное количество оросителей, заброшенных сбросов (зауров) и насыпей.

Укрупнение полей требует уничтожения всех этих насаждений, выравнивания мелких арыков и зауров и полного уничтожения межников. Само собой разумеется, что выкорчевка тутовника должна идти попутно с насаждением плантаций кустикового тута, заменяющего уничтожаемые насаждения высокоствольного тута. Кроме удобства поливов и машинной обработки, этим мы увеличим полезную площадь земель на 10—20%. Новые оросители должны быть проведены по указанию агрономов и гидротехников. Таким образом, должна быть заново организована территория большинства колхозов.

Организация территории должна проводиться по плану, вырабатываемому каждым колхозом.

2. Направление борозд.

Направление рядков хлопка, а, следовательно, и борозд для полива должно выбираться по наименьшему уклону, т.е. проводиться поперек главного уклона местности.

Чем меньше уклон, тем лучше будут условия для увлажнения почвы во время полива. При этом нужно избегать создания обратного уклона, т.е. такого уклона, при котором вода в бороздках будет идти обратно. Концы борозд, куда не доходит лошадь с машиной или трактор, нужно доделать кетменем. Вообще нужно обратить внимание на правильную нарезку и подправку борозд к поливу. Тогда и самый полив будет проходить нормально.

3. Глубина вспашки.

Надо стремиться к глубокой пахоте. Глубина основной вспашки должна быть не меньше 18—20 см.

Доказано, что глубокая вспашка повышает урожай хлопчатника. Кроме того, опыты Ферганской опытно-оросительной станции доказали, что при глубокой вспашке гораздо лучше и скорее достигается увлажнение почвы при поливе. Вспашку на такую глубину очень легко делают тракторы, которые в связи с строительством МТС скоро полностью станут основной тяговой силой в Средней Азии. Конная пахота на такую глубину также не является затруднительной.

4. Устройство борозд и ширина междурядий.

Для полива по бороздам нужно их провести окучником или планетом. При конной обработке в окучник запрягается одна лошадь, на которую верхом садится подросток (бала). Окучником управляет взрослый мужчина. С 1931 г. вводится тракторная нарезка борозд.

Ширина междурядий определяется тем развитием растений, которого они достигают в том или ином районе. Ширина должна быть та-

кова, чтобы к концу июля достигалось смыкание соседних рядков. С этой точки зрения для большинства районов бывш. Андижанского округа наилучшим расстоянием между рядами будет 70—80 см. Более широких междурядий делать не нужно, так как будет уменьшаться общее число растений на площадь и урожай будет снижен. Более узкие междурядия тоже делать не следует, так как неудобно будет проводить междурядную обработку. При желании увеличить густоту, можно загущать растения в рядах, оставляя меньшие промежутки между самими растениями (например, 15—20 см.).

Для засоленных районов бывшего Кокандского округа, где развитие хлопка значительно меньше, ширину между рядками можно сузить до 65—70 см. Нужно только учитывать, что узкие междурядия будут в особенности неудобны при тракторной междурядной обработке.

5. Густота стояния растений в лунке.

Относительно числа растений в гнезде мы имеем работы А. Ф. Макарова на Ак-Кавакской станции, в которых доказывается, что наилучший способ распределения растений при одной и той же общей густоте—это по одному растению в гнезде.

Агроном Яхтенфельд по работам в Хиве указывает, что при суженных междурядиях наибольший урожай получается при одном растении в гнезде.

Во всяком случае, в гнезде никогда не следует оставлять больше двух растений.

6. Глубина борозд.

В отношении глубины борозд следует придерживаться такого правила. Если уклон большой (хорошо заметный на-глаз), то борозды нужно делать мельче. Если уклон рядков малый (еле заметный на-глаз)—борозды нужно делать несколько глубже. Мелкие борозды должны иметь глубину 7—8 см., глубокие борозды—10—12 см. от поверхности поля. Ни в коем случае не следует делать борозды на ту же глубину, как была проведена вспашка поля. Борозда всегда должна быть мельче, чем вспаханный слой земли. Если дно бороздки будет лежать на подпахотном непаханном горизонте, то сильно понизится впитываемость воды и очень увеличится необходимая продолжительность полива.

Кроме уклона, глубина бороздок зависит от длины борозды. На коротких бороздах глубина бороздок должна быть меньше, на длинных бороздках больше.

7. Длина борозды.

Что считать короткими бороздами и что длинными? И какая наилучшая длина борозды?

Борозды в 100 м. и меньше нужно считать короткими. Борозды в 400—500 м. и больше будут длинными. Но конкретно о длине борозды нужно говорить, принимая во внимание уклон. С этой точки зрения борозды какой-либо длины могут быть слишком короткими при одном уклоне и слишком длинными при другом уклоне. Эта разница зависит от той предельной величины струи, которую мы можем пустить в одну борозду, о чем будет сказано дальше.

На каждом поле, принимая во внимание удобства машинных (тракторных) обработок, должно стремиться к наибольшей длине поливаемой борозды, возможной при данном уклоне.

С другой стороны, длину борозды ограничивает условие равномерности увлажнения растений по всей длине борозды. Если мы возьмем

слишком длинную борозду, то в процессе полива будет наблюдаться неравномерное увлажнение в отдельных частях ее. Например, в головных частях она увлажнится сильнее, а в нижних слабее. Таким образом, наилучшей длиной борозды будет такая длина для каждого уклона, при которой не получится большой разницы в увлажнении в начале и конце борозды.

В опытах Ферганской опытно-оросительной станции в 1930 г. получены следующие данные относительно наилучшей длины борозды в зависимости от уклона для земель типа Ассакинского района:

У к л о н ы	Наилучшая длина борозды в метрах
Уклон, хорошо заметный на-глаз 0,01	120—150
Уклон, еле заметный на-глаз 0,005	300—350
Уклон на-глаз незаметный 0,002	400—500

При пользовании этой табличкой нужно особенно внимательно выдерживать величину бороздной струи, т.-е. нельзя на длинных бороздках поливать малыми струями, меньшими тех, которые присущи этой длине борозды и уклону.

8. Величина бороздной струи.

Какой величины должна быть струя в каждой борозде?

Величина бороздной струи, как и длина борозды, зависит от уклона местности.

При поливах по бороздам в условиях перехода к крупным формам механизированного хозяйства мы, кроме поливов по наиболее допустимым длинным бороздам, должны стремиться к поливам наибольшими возможными бороздными струями. При поливе малыми, чуть сочащимися струйками очень удлиняется продолжительность поливов и создается большая неравномерность увлажнения по длине борозды.

Предел для величины бороздных струй кладется тем размывом дна и боков борозды, который производит слишком большая струя в борозде. Поэтому можно так определять наилучшую величину струи в одну борозду.

Наилучшей струей в одну борозду будет такая наибольшая струя, при которой не происходит размыва дна и боков борозды. Наличие размывов углубляет дно борозд, уменьшает впитываемость воды и заставляет увеличивать продолжительность полива, чтобы получить достаточное увлажнение.

Можно сказать, что при хорошо выраженных уклонах величина бороздной струи должна быть самая малая. Если по окончании полива, проходя по бороздам, будет заметно размывание дна в большей части длины борозды, то, значит, струя была велика.

На еле заметных уклонах, наоборот, величина струи должна быть как можно больше, лишь бы не происходило переливания воды через края.

Нижеприведенная табличка из работ ФООС в 1930 г. показывает такую зависимость величины бороздных струй от уклонов для почв Ассакинского района.

	Сильный уклон	Хорошо заметный уклон	Заметный уклон	Уклон сле замет- ный	Уклон на-глаз не- заметный
Величина уклонов . . .	0.02	0.01	0.007	0.005	0.002
Наилучшая величина струи в секундо- литрах	0.08	0.2	0.4	0.7	2.0

Теперь становится понятным, почему мы говорили выше, что наилучшая длина борозды находится в зависимости от уклона. Если мы сделаем на большом уклоне очень длинную борозду, например, 400 мт., то на таком уклоне мы не сможем дать сколько-нибудь большой бороздной струи, потому что большая бороздная струя будет размывать борозду и уменьшать впитываемость воды.

Чтобы не было размыва, нужно уменьшить величину струи в одну борозду. Но малая струя имеет очень малую скорость, так как она сильно впитывается, и тогда у нас очень удлинится продолжительность полива, а вследствие этого получится очень неравномерное увлажнение начала и конца борозды.

На малом же уклоне мы можем пускать большую струю в одну борозду, так как она не будет делать размыва, а скорость ее будет тоже больше и неравномерности увлажнения не получится даже и при сравнительно длинных бороздах.

9. Величина поливной нормы.

Продолжительность полива (пропускание воды по бороздам) при соблюдении всех указанных требований зависит от величины поливной нормы.

Если поливная норма большая, то полив продолжается дольше, если поливная норма умеренная, полив кончится раньше.

Величина поливной нормы должна быть равна тому количеству воды, какое может удержать в себе корнеобитаемый (примерно, метровый) слой почвы, какое этот метровый слой может впитать в себя до полного насыщения мельчайших канальцев, пор, в комочках и между комочками земли, способными набухать, впитывать и удерживать в себе воду.

Если в результате полива вода будет просачиваться глубоко вниз, не задерживаясь больше в почве, то, значит, норма полива велика. Вода, „провалившаяся“ вниз, не увеличит влажности почвы, которая (влажность почвы) вообще не может превышать определенной величины, так сказать, быть больше самой себя, и эта вода уйдет в грунтовые воды и либо пропадет бесполезно, либо будет приносить вред, поднимая выше горизонт стояния грунтовых вод.

Зная глубину того слоя земли, из которого корни хлопчатника берут воду, можно путем простых арифметических подсчетов рассчитать, сколько воды может удержать в себе этот слой почвы. Сюда нужно прибавить небольшие потери на испарение воды в процессе самого полива и узнать, таким образом, величину поливной нормы на гектар. При этом нужно еще принять в расчет тот запас влаги, который находился в данной почве до полива, так как на глубине ни одна почва никогда не высыхает до состояния абсолютной сухости.

Такие расчеты и проверка их на опыте показывают, что можно пользоваться значительно меньшими поливными нормами, чем это предлагалось до сих пор в выводах большинства средне-азиатских опытных учреждений.

В отношении Ферганской долины есть некоторые указания в пользу малых поливных норм в статье агронома Перескокова „Размер орошения различных сельско-хозяйственных культур в Ферганской области“ („Вестник Иригации“ 1924 г., № 8), свидетельствующие, что в некоторых случаях само население хозяйственным путем подошло к рациональной величине поливных норм.

Учет фактически выливаемой воды при поливе по джоякам по арыку Заурак Андижан-сайской системы для земель, типичных для большинства районов незасоленных почв бывш. Андижанского округа, показывает, что средняя величина поливной нормы, выливаемой за один полив, составляет 465 кубометров на гектар.

Для способа полива затоплением в этой же работе приводятся очень интересные данные по Исфаринской системе (арык Кара-янтак), где средняя поливная норма составляет 803 кубометра на гектар. Других опытных данных по Ферганской долине по этому вопросу нет.

Можно утверждать, что нет никаких оснований ожидать, что поливные нормы при поливе по бороздкам инфильтрацией будут выше, чем при поливе по джоякам. И, наоборот, при поливе по бороздам поливная норма будет ниже, чем при поливе затоплением даже самыми оптимальными для этого способа нормами.

Наилучшей поливной нормой (она будет колебаться в зависимости от почвенных условий) при правильно подобранной схеме полива, по данным работ 1930 г. Ферганской опытно-оросительной станции, для способа полива по бороздам будет норма 600—800 кубометров на гектар. Такая норма будет наилучшей, потому что:

- а) при ней мы даем почве максимальный запас воды, какой она может удержать;
- б) не получаем понижения урожайности;
- в) при такой норме не расходуется бесполезно лишние количества воды.

В опытах Ферганской опытно-оросительной станции на обычных дехканских старопахотных землях невысокого плодородия, при поливной схеме 2—3—1, получены следующие результаты:

Поливные нормы	Урожайность 1 га в %	Всего воды за вегетац. период в кубометрах	Нужно воды в кубометрах для получения 6 пуд. (1 центнера) урожая
600	97	3.600	169,6
800	100	4.800	218,3
1.000	93	6.000	294,9
1.200	94	7.200	345,7

Мы видим, что урожай при нормах 600 и 800 кубометров одинаковы (разница в 3% несущественна) и немного ниже при нормах 1.000 и 1.200 (разница свыше 5% принимается в расчет).

Но если посмотреть на величины оросительных норм, т.-е. количества воды, израсходованной за весь вегетационный период, то мы видим, что существует колоссальная разница в израсходованной воде.

Нормы 1.000 и 1.200 явно непригодны, превышая на 150—200% количество воды, затрачиваемой при меньших нормах.

Если сравнить между собой меньшие нормы 600 и 800, то очевидно, что при равных урожаях нам выгоднее получить урожай при меньшей затрате воды.

На 6 пудов урожая (1 центнер) при поливной норме в 600 кубометров затрачено 169 кубометров, а на 6 пудов урожая при норме 800 затрачено 218 кубометров.

При нормах 1.000 и 1.200 затраты воды на единицу урожая резко возрастают (см. табличку стр. 24.).

Низкие урожаи в результате подсушки хлопчатника, могущие получиться в каких-либо условиях при малых поливных нормах, будут низкими не в результате величины поливной нормы, а по причине слишком больших промежутков времени между поливами, благодаря чему иссушение почвы непосредственно перед следующим поливом пойдет глубже, чем это допускается физиологическими требованиями хлопчатника к влажности почвы. С этой точки зрения будет определять урожай (при прочих равных условиях) величина оросительной нормы, т.е. количество (а, значит, и число поливов) за весь сезон.

Кроме того, снижение урожая при норме 600 кубометров против, например, нормы 800 может иметь место вследствие случайных причин, например, неправильного распределения нормы 600 по всему полю (неправильная организация полива). Тогда на части поля хлопчатник польется нормой большей, чем 600, а на части поля меньшей, чем 600. И для этой части поля увлажнение уже будет недостаточным.

В 1930 г. Ферганская опытно-оросительная станция во всех опытах и на хозяйственных посевах пользовалась преимущественно поливной нормой в 600 кубометров на гектар.

В опыте по изучению оптимальных схем поливов при поливной норме 600 кубометров на гектар, проведенном без предпосевного полива, получены следующие данные:

Схемы поливов	Оросит. нормы	Урожай на 1 га в %	Нужно воды в кубометрах для получения 1 центнера урожая
0—2—2—1	3.000	59	184
0—2—3—1	3.600	100	131
0—2—4—1	4.200	97	155
0—2—5—1	4.800	86	203
0—2—6—1	5.400	67	289

Оросительная норма в 3.000 кубометров недостаточна. Оптимальными нормами по урожаю являются нормы 3.600 и 4.200, дальше уже идет снижение.

В последней графе приведены количества воды в кубометрах, необходимые для создания единицы урожая хлопка-сырца (центнер). Мы видим, что при больших величинах оросительных норм—4.800 и 5.400, получение 1 центнера урожая обходится более дорого (больше нужно воды), чем при средних величинах оросительных норм. При малой оросительной норме (в 3.000) единица урожая тоже стоит дороже. Поэтому невыгодно пользоваться ни слишком малыми, ни слишком большими оросительными нормами.

В опыте с поливами пересадочного хлопка (Навроцкий) при поливной норме в 600 кубометров на гектар получены такие данные.

С х е м м	Поливи. нормы	Урожай в % на 1 га	Нужно воды в кубометрах на 1 центнер урожая
1—1—3—1	3.000	72	170
1—2—3—1	3.600	96	153
1—1—4—1	3.600	98	151
1—2—4—1	4.900	101	170
1—1—5—1	4.900	97	177
1—2—5—1	4.800	100	196

Начиная с оросительной нормы 3.600 кубометров и выше, урожай остается одинаковым (разница до 4% в расчет не принимается).

Величина оросительной нормы, которая вследствие своей избыточности действовала бы отрицательно, в этом опыте не достигнута. При норме в 3.000 кубометров урожай снижен на 28%. Наиболее выгодно используется вода при норме 3.600.

В результате этих и других опытов наилучшие величины оросительной нормы колеблются в пределах 3 600—4.800 кубометров на гектар в зависимости от плодородия поля и других причин. При пользовании несколько большими поливными нормами, например, 800 кубометров, снижения урожайности при этих же схемах не получаем, так как угнетающего действия на растения норма 800 не оказывает.

Поливая нормами 1.000—1.200 кубометров при большом числе поливов, получаем вредное влияние избытка воды, и урожай снижается и запаздывает.

10. Продолжительность поливов.

Исходя из всего вышеизложенного, продолжительность полива, если нет возможности провести прямой учет воды, может быть приблизительно определена в часах.

При этом должно приниматься во внимание состояние поля. Глубоко вспаханные и хорошо разработанные поля увлажняются скорее. Земли, вспаханные мелко и плохо обработанные, увлажняются медленнее.

Земли, распаханые из-под люцерны, впитывают воду лучше. Песчанистые и рыхлые земли также лучше принимают воду, чем земли глинистые, слежавшиеся, уплотненные.

В таких рамках продолжительность полива будет колебаться от 8—10 часов до 16—18 часов, в среднем 12—14 часов, меньше в начале сезона и дольше в конце вегетационного периода, потому что к концу лета земля уплотняется и вода впитывается хуже. Вообще в начале лета нормы полива можно немного уменьшать, так как потребность в воде у растений в это время значительно меньше.

При некотором навыке можно на-глаз судить о достаточности полива по увлажнению боков борозд сантиметров на 15—20 выше линии смачивания боков борозды.

11. Число одновременно поливаемых борозд.

Сколько борозд можно поливать одновременно из одного кулака.

Число одновременно поливаемых борозд зависит от величины поливной струи в оросителе. Поливная струя в оросителе в свою очередь

зависит от уклона оросителя и предельной ее величины на размыв дна оросителя. В общем на разных уклонах она может колебаться от 25 до 100 литров в секунду. При этом число поливаемых борозд не должно увеличиваться за счет уменьшения величины бороздных струй ниже оптимальных. Это требование обязательно. Число одновременно поливаемых борозд при благоприятных условиях может доходить до 180—200.

12. Как выпускать воду из оросителя.

При поливах вода не должна поступать в борозду непосредственно из оросителя (ак-арыка), а выводиться сначала посредством мелких вспомогательных арычков параллельно оросителю и уже из этих арычков, с малым поливным током, распределяться по бороздкам. Один такой арычек нужно делать на 8—10 борозд.

При наличии уклонов, в особенности больших уклонов, этот вспомогательный арычек делается сквозным, вдоль всего оросителя, а вода поступает в него во многих местах. В случае отсутствия заметного уклона вспомогательные арычки делаются глухими.

Для удобства равномерного распределения воды в каждую борозду и для облегчения работы поливальщиков следует вводить приемы, механизующие этот процесс. Один из таких приемов применялся в 1930 г. в совхозе Уч-курган. Состоит он в том, что перед поливом в голове каждой бороздки устанавливаются специальные железные трубочки, расход воды в которых высчитан заранее. Этим достигается совершенно одинаковое поступление воды в каждую борозду и совершенно устраняется размывание головных частей бороздок. Без таких трубочек происходит размывание головных частей борозд, требующее постоянного их восстановления и создающее неравномерность увлажнения по отдельным бороздам. Этот способ механизации поливов следует широко рекомендовать. Подробно он описан его инициатором, агрономом Пиатровским в № 1 журнала „За Хлопковую Независимость“ за 1931 г.

13. Бесперывность полива.

Раз начавшийся полив должен проводиться непрерывно. В случае надобности, нужно полив продолжать и ночью до тех пор, пока не будет вылита норма.

Перерывы в поливе влекут за собой размывание дна борозд и понижение впитываемости.

14. Куда сбрасывать воду.

Полив инфильтрацией проводится всегда со сбросом. В некоторых случаях, при малой впитываемости и коротких бороздах, сброс может быть очень большой—50% и больше. Наилучший способ использования сбросных вод—это полив непосредственно нижележащих земель.

Если сбросную воду нельзя пустить на другое поле, ее нужно сбросить в какой-либо протекающий ниже арык. Если нельзя сбросить в арык, то приходится спускать излишнюю воду в зауры. Большинство зауров в Ферганской долине находится в запущенном состоянии, долгое время не чистилось, а если и чистилось, то недостаточно. Некоторые зауры вообще представляют собой глухие рукава без всякого выхода. Сбросная вода с полей и из хвостовых частей оросителя, попадая в такие зауры, никогда из них не стекает или стекает очень плохо.

Зауры, находясь в самых пониженных местах полей, служат очагами засоления и заболачивания для окружающих земель.

Это явление распространено в Ферганской долине повсеместно, повторяясь из года в год, ведет к засолению и заболачиванию больших площадей земель на многих оросительных системах.

Отсутствие хорошо работающей сбросной сети и служит одной из причин всех тех последствий, которые несет неправильная система орошения, беспорядочное сбрасывание воды, неиспользование основных „заповедей водопользования“.

Все зауры, в которые сбрасывается вода с полей и из оросителя, должны быть прочищены и выведены в другие большие зауры (сбросы) или арыки.

Прочистка зауров принесет большую пользу как для тех полей, которые лежат вблизи этих зауров, так и для оздоровления районов вообще. Колхозники и мельтоварищества должны понять всю важность и необходимость проведения этих работ, открывающих большие возможности повышения урожайности и расширения посевных площадей.

ГЛАВА IV.

Районирование Ферганской долины в отношении схем поливов.

На основании всех выводов из приведенных опытных данных, а также правил рациональной техники орошения, для каждого района Ферганской долины могут быть намечены те схемы поливов, которые в данном районе будут наилучшим образом увязываться и отвечать местным особенностям.

Это нужно подчеркнуть—тот или иной режим полива должен в первую очередь исходить из местных условий почв, рельефа, залегания грунтовых вод, а также режима источника орошения.

При этом нужно принимать во внимание, что каждая схема полива, основная для данного района, может иметь отклонения в отношении увеличения или уменьшения числа поливов и величины поливных норм в зависимости от чисто местных особенностей.

Поэтому установление крупных районов идентичного гидромодуля должно рассматриваться только как первое приближение.

Следующий этап—установление в каждом таком районе своих микрорайонов, которое должно быть сделано на местах совместно с местным агрономическим персоналом. Особенностью Ферганы является необыкновенная пестрота ее естественно-исторических условий. Здесь меньше, чем где бы то ни было, можно говорить о выделении или установлении однородных районов.

Таких районов здесь нет. В нашей книжке нам приходится пока давать лишь самую общую схему.

I район.

К первому району относятся средние и нижние части течения Исфары, низовья Сохской системы, низовья Файзиабад-сая и Алты-арык-сая и все районы к западу и северо-западу от Маргелана, низовья Шарихан-сая и земли по Улугнарскому и Балыкчинскому каналам, Аимский район, Пайшок, вся пойменная часть Кара-дарьи, низовья Касан-сая, низовья Янги-арыка.

Преимущественно это районы сырых, заболоченных и часто засоленных почв, с спокойным рельефом земель нижней террасы и пойменной части Ферганской долины, требующие для вегетации хлопчатника меньшего числа поливов.

По местной терминологии это земли — „кара-турпак“ и „шор“. Грунтовые воды стоят близко от поверхности. Вегетационных поливов два или три, из них один в период бутонизации, в период созревания без поливов, без предпосевных поливов. В случае засоления — поздние промывки для удаления солей.

II район.

Ко второму району относятся земли средней террасы Ферганы, в нижних своих частях соприкасающиеся с землями первого района,

большей частью земли незасоленные или слабо засоленные, в верхних своих частях примыкающие к предадырьям и предгорьям.

Эти почвы известны под названием сероземов, лессовидных суглинков—ак-турпаков. Грунтовые воды не ближе 2 мт., в некоторых случаях неглубоко залегают галечниковые и песчаные прослойки (1 мт.).

Районы: юго-восточная часть Сахского веера, Алты-арык-сай, Маргелан-сай, Кува-сай, Шарихан-сай, Андижан-сай, низовья Араван-сая и Ак-буры, Савайская степь, Майли-сай, Уч-курганский район, Янги-арык, среднее течение Касан-сая.

Схема поливов: в большинстве случаев без предпосевного полива, до цветения один или два полива, в период цветения три или четыре, без поливов во время созревания.

III район.

К третьему району относятся земли верхней террасы Ферганской долины, характеризующиеся, в общем, большей легкостью механического состава; иногда они залегают на каменистых наносах и поэтому более водопроницаемы, рельеф их обычно сильно выражен. Иногда, наоборот, это почвы с очень плохой водопроницаемостью и с плохими физическими свойствами. По местной терминологии почв—это „ак-турпак“, а также „кумак“, „ташлак“ и „какыр“.

Грунтовые воды на большой глубине.

Сюда относятся преимущественно верхние части систем — Соха, Шахмардан-сая, Исфайрама, Араван-сая, Ак-буры, Касан-сая, Гава-сая и других.

Схема полива: один предпосевный полив, два полива до цветения, пять поливов во время цветения, один полив в начале созревания.

По всем вопросам с поливами надлежит обращаться на Ферганскую зональную станцию (г. Зеленск).

В настоящее время проводятся опытные работы по установлению более подробного районирования.

7872