

8611

ТРУДЫ СРЕДНЕ-АЗИАТСКОГО ОПЫТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬ-
СКОГО ИНСТИТУТА ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА.

Серия Г.
(Опытно-орос. часть)

Выпуск $\frac{9}{25}$

А. Ф. МАКАРОВ

Зав. отд. полеводства Ак.-Кав.
опытно-орос. станц.

631.6

М-15

Результаты работ Ак-Кавакской опытно-оросительной станции.

Труды Ак-Кавакской опытно-оросительной станции

Выпуск 11

БИБЛИОТЕКА
Ср.-Аз. Научно-Иссл. Ин-та
Ирригационных Сооружений
(САНИИРСО)
Ташкент, Ассанинская, 28.

Издательский отдел ОИИВХ
Ташкент
1931

1. Работы с хлопчатником.

В целях наилучшего разрешения вопрос о поливах хлопчатника в целом расчленяется нами на его составные части.

1. Нахождение оптимальных схем поливов (оптимальное число поливов в отдельные фазы развития хлопчатника и их соотношения).
2. Нахождение оптимальных сроков полива.
3. Нахождение оптимальных норм полива.

Как составные элементы, входящие в вышеперечисленные части, но изучающиеся отдельно от них, должны быть названы вопросы сбережения влаги в почве и методы и способы полива.

Конечно, ни один из названных вопросов не может быть целиком и полностью разрешен без увязки со всеми остальными, и такое расчленение единого большого вопроса должно быть признано с принципиальной стороны искусственным.

Однако, по многим причинам мы вынуждены были пойти именно по пути указанного расчленения, при чем соблюдаем известную последовательность в разрешении этих частей.

С точки зрения требования практики и актуальности вопросов, все они не равнозначущи и не равноценны.

На первое место мы должны поставить вопрос нахождения оптимальных схем полива, неразрывно органически связанный с числом поливов по отдельным наиболее крупным периодам развития хлопчатника, вопросы же сроков полива и норм отнести к вопросам второй очереди. Сроки поливов до некоторой степени входят в первый вопрос, поскольку его приходится рассматривать в связи с периодами развития хлопчатника. Отнесение во вторую очередь вопросов с нормами поливов увязывается с существующим положением вещей, ибо размах колебаний норм поливов во многом предопределяется как методом полива, так и почвенными условиями (водопроницаемость, влагоемкость). Вопрос чрезвычайно важный и сам по себе и в связи с другими вопросами, но не актуален. Злободневность его не первоочередна.

1. Оптимальные схемы поливов для хлопчатника.

По этому вопросу имеется наибольшее количество опытных данных, вопрос этот разработан значительно полнее и глубже, чем все другие вопросы. Сущность задачи здесь сводится, как уже об этом указывалось раньше, к отысканию оптимального числа поливов для отдельных крупных периодов роста хлопчатника и их соотношений. Таких периодов у хлопчатника мы имеем три:

1. От посева до начала цветения.
2. От начала цветения до начала созревания.
3. От начала созревания до конца вегетации.

Продолжительность первого периода равна, примерно, 60—75 дням, второго 45—55 дням и третьего 50—75 дням.

Первый период календарно укладывается для большей части хлопковых районов в период времени от 15/IV до 15/VII. Второй период от 20/VI до 10/IX и третий—от 20/VIII до 1/XI.

Исходя из данных метеорологии и на основании результатов работ прежних лет других опытных станций, число поливов по этим периодам и их количественное соотношение нами взято для изучения в определенных рамках. Для условий Ак-Кавака изучаются схемы с числом поливов: в первый период от нуля до двух, во второй период от двух до четырех при способе полива инфильтрацией, и до шести и более при дождевом способе полива, и в третий период от одного до двух.

Для лучшего усвоения опытного материала в дальнейшем результаты работ будем излагать в хронологическом порядке.

Значение того или иного числа поливов до цветения сказывается уже к моменту начала цветения как вообще на мощности развития растения, так и на его плодовой части. Для иллюстрации этого положения приводим следующие данные.

Мощность развития растения к началу цветения.

Таблица 1.

Число поливов до цветения	Высота главного стебля		Число симподиев по главному стеблю		Число бутонов	
	Сорт № 182	Сорт Навроцкий	Сорт № 182	Сорт Навроцкий	Сорт № 182	Сорт Навроцкий
0	25,5	25,3	6,6	6,9	12,1	9,1
1	34,4	33,0	9,6	9,3	21,2	16,1
2	39,6	35,4	11,0	10,7	26,4	20,9

Данные эти относятся к 1928 г. Наблюдаемые данные в 1927 г. дают в точности такие же соотношения, а потому их мы здесь и не приводим. Выводы из таблицы следующие.

1. Хлопчатник, не получивший ни одного полива до цветения, значительно отстал в развитии всех частей к моменту цветения по сравнению с хлопчатником, получившим один и два полива. Если эта разница и не особенно большая по развитию главного стебля, то она чрезвычайно значительна и глубока по наличию плодовых частей, плодовых ветвей и бутонов.

2. Хлопчатник, получивший два полива до цветения, дал заметную разницу по сравнению с хлопчатником, получившим один полив, в числе бутонов (около пяти).

Если мы вспомним, что в наших условиях сравнительно короткого безморозного периода урожай определяется наличием созревших коробочек, именно на первых 10—15 ветвях, то для нас станет вполне ясным это глубокое замедление и нарушение нормального развития растения, станет вполне реальной разница в 3 симподия и десятке бутонов.

Факт вполне установленный и бесспорный—жесткий водный режим почвы в первую половину жизни хлопчатника, т.е. до цветения, задер-

живает развитие растения в целом и плодовой его части в особенности и, наоборот, хорошие водные условия вызывают наиболее быстрое развитие всех частей хлопчатника и плодовой его части в особенности.

Но значение поливов до цветения не исчерпывается только что указанными различиями в развитии растения к моменту цветения. Оно проявляется и в дальнейшем даже при условии постановки всех хлопчатников в одинаковые водные условия почвы с момента начала цветения, при чем направление этого влияния и характер его усложняются, ибо оно затрагивает не только скорость развития растения во времени, но и многие другие стороны, в том числе и плодоношение.

Прежде всего мы должны отметить факт наступления более быстрого конца вегетации у хлопчатников, воспитывавшихся в хороших водных условиях до цветения, и значительно растянутую вегетацию у хлопчатников, воспитывавшихся в жестких водных условиях в первую половину жизни. У последних весь жизненный цикл передвигается и запаздывает по сравнению с первыми. И весьма возможно, что при наличии соответствующих благоприятных условий (долгая теплая осень) в конечном счете развитие последних может стать равным во всех своих частях развитию первых.

Чтобы не повторять цифровых данных, с этого момента мы будем проводить их в целом для всех схем, т.-е. и данные, обусловленные числом поливов в период цветения.

Высота главного стебля к началу созревания в сантиметрах и отношение к этой высоте высоты главного стебля в момент цветения в %.

Таблица 2.

Схемы	Начало созревания		Начало цветения		Прирост до созревания	От цветения в см.
	Сорт № 182	Сорт Навроцкий	Сорт № 182	Сорт Навроцкий	Сорт № 182	Сорт Навроцкий
0-2-1	59,4	66,2	43,9	38,7	33,3	40,6
1-2-1	71,3	73,6	46,1	44,0	40,0	41,2
2-2-1	78,0	71,5	51,6	49,9	37,8	35,8
0-3-1	67,6	77,3	36,7	32,3	42,8	52,4
1-3-1	84,2	82,1	40,0	40,1	50,6	49,3
2-3-1	80,5	77,0	49,1	45,8	41,0	41,7
1-4-1	86,4	88,5	41,0	38,3	51,0	54,7
2-4-1	87,2	86,2	44,8	40,8	48,0	51,0

Цифры взяты за 1928 г. Данные по другим годам дают такую же картину.

Приведенные цифры по обоим сортам прекрасно иллюстрируют высказанную нами выше мысль.

1. По мере улучшения водного режима почвы до цветения не только улучшается и ускоряется развитие растения в абсолютных цифрах, но оно ускоряется и относительно, достигая к началу цветения

50% общего своего развития и, наоборот, по мере ухудшения водного режима почвы до цветения наибольшую свою массу хлопчатник развивает во второй период—период цветения, достигая за этот период 60—65% общего своего развития.

В абсолютном своем выражении «нулевки» до цветения даже к началу созревания не достигают роста хлопчатников, получивших один или два полива до цветения. Прирост же за период цветения у сорта Навроцкого наибольший как раз у хлопчатников, не получивших ни одного полива до цветения, и наименьший у хлопчатников с двумя поливами до цветения. У сорта № 182 «нулевки» дали не худший или немного худший прирост, чем «двойки», лучший прирост у «одинок», т.е. у хлопчатника, получившего лишь один полив до цветения. Все это вместе взятое, а также и то, что не только прирост, а даже конечный рост у «двоек» меньше, чем у «одинок», говорит за то, что вегетация кончается скорее у хлопчатников многоводных в первую половину жизни и продолжается дольше у хлопчатников с жестким водным режимом почвы в период до цветения.

Данные этой же таблицы указывают также и на то, что на рост хлопчатника сильное влияние оказывают поливы в период цветения, при чем зависимость здесь прямая, т.е. чем больше поливов в этот период, тем выше хлопчатник. Однако, и здесь сильнее эта зависимость выражена прежде всего у хлопчатников, «передвинувших» свое развитие вглубь сезона, т.е. у «нулевок» до цветения, у хлопчатников с большим числом поливов до цветения (у «двоек»), менее резко выражена у хлопчатников с одним поливом до цветения. Кроме того, здесь же следует отметить и еще одно явление, само по себе, может быть, и не столь примечательное, но в связи с последующим могущее лучше осветить суть дела и характер развития растения вообще.

У хлопчатников многоводных до цветения начало конца вегетации особенно резко оттягивается лишним поливом в период цветения. В связи с этим увеличивается значительно и рост их. При четырех поливах в период цветения рост этот мало чем отличается от роста хлопчатников с одним поливом до цветения.

2. При малом числе поливов в период цветения (два), очевидно, преимущество в росте остается за многоводными хлопчатниками до цветения.

Число симподиев по главному стеблю.

Таблица 3.

Схемы	Сорт № 182	Сорт Навроцкий
0—2—1	16,3	17,0
1—2—1	15,9	16,2
2—2—1	15,4	15,7
0—3—1	17,8	18,3
1—3—1	17,0	17,9
2—3—1	15,9	16,5
1—4—1	17,7	18,6
2—4—1	16,7	17,8

Данные этой таблицы не только целиком подтверждают только что высказанные положения, но в значительной мере их углубляют.

Здесь мы определенно видим, что хлопчатники, выдержанные до цветения, не только догоняют в развитии многоводные хлопчатники до цветения, но и перегоняют их. По мере увеличения числа поливов до цветения от нуля до двух во всех случаях и у обоих сортов число симподиев уменьшается, разницы вполне учитываемые и реальные, по крайней мере, для крайних степеней увлажнения, и достигают двух симподиев. Наибольшее количество симподиев у хлопчатников, совершенно не поливавшихся до цветения, у хлопчатников выдержанных, у «нулевок».

Явление принимает более глубокий характер, очевидно, одной передвижкой в развитии дело объяснить нельзя. Число узлов на симподиях и длина симподиев больше всего отмечены на схемах с одним поливом до цветения и меньше всего на схемах без полива до цветения.

Правда, разницы выражаются в 3—5 см. в одном случае и в 0,3—0,5 узла в другом по данным просчетов и промеров симподиев 2-го яруса.

Зависимость развития указанных элементов растения—число симподиев, число узлов на симподиях и длина симподиев от поливов в период цветения, прямая: чем больше поливов, тем больше симподиев, на симподиях больше узлов и сами симподии длиннее.

Темп цветения за время с 23/VII по 17/VIII—25 дней.

Таблица 4.

Схемы	Сорт №182	Сорт Навроцкий
0—0—1	6,3	7,0
1—2—1	8,6	8,7
2—2—1	9,0	8,7
0—3—1	6,4	7,3
1—3—1	8,8	8,7
2—3—1	9,0	9,0
1—4—1	8,6	8,7
2—4—1	9,0	8,8

За один и тот же промежуток времени при одном и том же числе поливов за этот период темп цветения отмечен различный в зависимости от предшествующих условий влажности, в зависимости от числа поливов до цветения. Чем больше было поливов до цветения, тем быстрее протекало цветение. Разница в общем среднем достигается у сорта №182 между крайними степенями увлажнения 2,7 симподия, у сорта Навроцкий—1,7 симподия. Разница вполне реальная, в худшем случае равная 2—3 коробочкам, т.е. к определенному сроку схемы с двумя

поливов до цветения могут дать на указанное число больше раскрытых коробочек, чем схемы без полива до цветения.

Правда, данные по высоте созревания на 27/IX рисуют уже несколько сглаженную картину, крайние разницы здесь достигают у сорта № 182—1,6 симподия, у сорта Навроцкий—1,5 симподия.

Число поливов в период цветения не оказало никакого влияния на темп цветения и повлияло задерживающим образом на темп созревания. В последнем случае крайние разницы (4 и 2 полива) достигают величины до 1 симподия.

Значение схем поливов не исчерпывается влиянием только на темп цветения, т. е. на длину коротких очередей, оно простирается и на длину периодов от бутонизации до цветения и от цветения до созревания.

Длина периодов в днях.

Таблица 5.

Схемы	Бутонизация—цветение	Цветение—созревание
0—2—1	33,7	76,7
1—2—1	29,1	70,0
2—2—1	28,0	59,9
1—3—1	29,0	71,1
1—4—1	29,9	72,5

Данные эти являются средними по всему кусту, включая как первые места первых плодовых веток, так и последние места последних вышележащих плодовых веток.

И здесь наблюдаются значительные разницы, обусловленные исключительно различным числом поливов до цветения, т. е. раз начавшийся процесс сохраняет свой темп до конца вегетации куста хлопчатника.

Детальный просмотр данных рисует такую картину: включительно до 2-го яруса длина периода от бутонизации до цветения остается, примерно, одинаковой для всех схем. С 3-го же яруса начинается расхождение—замедление, довольно сильное у нулевок, более слабое замедление у одиночек и тот же темп остается у двоек.

В развернутом виде эти данные рисуют нижеследующую картину:

Схемы	Я р у с ы		
	1 и 2	3 и 4	5 и 6
0—2—1	27,6	33,5	39,8
1—2—1	27,4	29,0	31,8
2—2—1	27,7	28,4	27,1
1—3—1	28,4	28,4	30,5
1—4—1	28,1	30,3	33,5

На всех схемах, за исключением схемы с двумя поливами до цветения, наблюдается постепенное замедление или постепенное удлинение периода. Задерживающее влияние числа поливов в период цветения вывилось только на схеме 1—4—1, схема же 1—3—1 по сравнению со схемой 1—2—1, наоборот, показывает даже некоторое ускорение.

Что же касается длины периода от цветения до созревания, то здесь разницы по схемам установились с первых же мест и почти со-

хранились до последних учтенных мест (4-й ярус) в схемах с различным числом поливов до цветения и, наоборот, сгладились, уменьшились разницы в схемах с различным числом поливов в период цветения.

Число коробочек на 1 растение.

Таблица 6.

Схемы	Сорт № 182		Сорт Навроцкий	
	Абсол.	В %	Абсол.	В %
0—2—1	18,5	100	16,1	100
1—2—1	16,2	88	15,0	93
2—2—1	16,5	89	14,5	90
0—3—1	21,7	117	19,8	123
1—3—1	20,7	112	19,8	123
2—3—1	19,5	105	17,5	109
1—4—1	22,0	119	21,1	131
2—4—1	21,3	115	20,9	130

Как и в предыдущих таблицах, так и здесь прежде всего устанавливается полная и чрезвычайно глубокая зависимость плодоношения от изменения водного режима почвы вообще и в частности от изменений водного режима почвы, приуроченных к отдельным периодам вегетации хлопчатника. Крайние разницы достигают у сорта № 182—31%, у сорта Навроцкого—41%. Но характер этой зависимости не такой, какой был отмечен при анализе большей части предыдущих таблиц. Если раньше мы отмечали в большинстве случаев положительные стороны схем с большим числом поливов до цветения (ускорение развития), то здесь мы сталкиваемся с обратным влиянием этих схем, с отрицательным влиянием их на плодоношение и высоко положительным влиянием схем с большим числом поливов в период цветения. Цифры настолько четки и определены, что не нуждаются в большем их объяснении. Общий вывод такой: с увеличением поливов до цветения плодоношение ухудшается и, наоборот, с увеличением поливов в период цветения плодоношение очень сильно улучшается.

Лучшее плодоношение имеют хлопчатники, выдержанные до цветения, хлопчатники, воспитывавшиеся в жестких водных условиях в первую половину жизни, хлопчатники закаленные, и худшее плодоношение имеют хлопчатники, воспитывавшиеся в оптимальных условиях водного режима почвы.

Такой характер плодоношения обусловлен двумя обстоятельствами, с одной стороны, общим изменением плодовых частей, их уменьшением или увеличением и, с другой стороны, изменением в проценте опадения бутонов и завязей.

На схемах без полива до цветения и на схемах с большим числом поливов в период цветения больше симподиев, больше бутонов и цветков и меньший процент опадения последних и, наоборот, на схемах с большим числом поливов до цветения и на схемах с небольшим числом поливов в период цветения меньше симподиев, меньше бутонов и цветков и больший относительно процент опадения у последних. Этими двумя обстоятельствами именно обусловлено то или иное плодоношение, а не исключительно одним из них, а именно—процентом опадения бутонов и завязей. Это обстоятельство не нужно упускать из виду. Первое обстоятельство, т.-е. вообще уменьшение всех плодовых частей—

числа симподиев, числа узлов на симподиях, или иначе более быстрое наступление конца вегетации, иногда в большей степени обуславливает худшее плодоношение, чем опадение бутонов и завязей.

К этим общим положениям следует еще добавить и некоторые частности. Изменение плодоношения в связи с изменениями поливов больше всего проявляется на ветвях, выше расположенных по главному стеблю, и в местах, более удаленных от главного стебля, т.е. на концах плодовых ветвей. Первые же места первых нижних ветвей обычно страдают меньше от ухудшения водных условий почвы. В обычных полевых условиях резкое изменение плодоношения наблюдается, примерно, с 4-го яруса, т.е. с 10-й ветки, и плодоношение совсем обрывается на 5-ом ярусе при условии сильного воздействия водного фактора, с одной стороны, с другой, — это резкое изменение плодоношения наблюдается с третьих мест ветвей и совсем тоже обрывается с четвертых мест.

Прежде чем перейти к рассмотрению урожайных данных, кратко остановимся на рассмотрении влияния поливов на вес коробочки.

Средний вес созревших коробочек в граммах.

Таблица 7.

Схемы	Всего куста. Сорт Навроцкий				
	1—2—1	1—3—3	1—4—1	2—2—1	0—2—1
Вес кор. в грам.	6,08	6,35	5,91	5,61	5,76
• • в %	100	104	97	92	95

Наиболее резко выражено влияние числа поливов до цветения: наименьший вес имеют коробочки на схемах с двумя поливами до цветения, наибольший с одним поливом.

На схемах с наибольшим числом поливов в период цветения коробочки в среднем оказались меньшего веса, чем при двух и трех поливах. Уменьшение среднего веса коробочек на схемах без полива до цветения и на схемах с большим числом поливов в период цветения можно объяснить исключительно малым весом последних, самых поздних коробочек, уменьшение же среднего веса коробочек на схемах с большим числом поливов до цветения объясняется общим быстрым развитием всего куста и коробочек в частности, укорачиванием периода от цветения до раскрытия коробочек.

По другим данным картина рисуется несколько иная. Вопрос в целом надо считать еще недоработанным.

Перейдем теперь к анализу урожайных данных (см. табл. 8 на стр. 13).

Урожайность хлопка-сырца определяется в значительной степени общим числом сформировавшихся коробочек и их средним весом. Полного совпадения между урожайностью хлопка-сырца и числом сформировавшихся коробочек никогда не наблюдается, ибо в наших условиях всегда часть коробочек не дозревает, не раскрывается до мороза и или совсем не дает хлопка-сырца и тем самым не участвует в создании урожая, или же дает меньшее количество худшего качества хлопка-сырца.

Урожай хлопка-сырца на 1 растение в граммах за два оборота.

Таблица 8.

Схемы	В 1927 г.				В 1928 г.			
	Сорт № 182		Сорт Навроцкий		Сорт № 182		Сорт Навроцк.	
	Абс.	В %	Абс.	В %	Абс.	В %	Абс.	В %
0—2—1	67,6	76	71,5	85	54,7	71	71,2	73
1—2—1	85,3	96	88,3	105	65,3	85	76,0	78
2—2—1	67,7	77	74,1	88	70,5	91	79,0	81
0—3—1	74,8	85	86,1	103	60,4	78	85,4	87
1—3—1	88,5	100	83,9	100	77,3	100	97,9	100
2—3—1	77,8	88	88,0	105	78,5	102	91,9	94
1—4—1	94,8	107	102,5	122	82,9	107	102,3	105
2—4—1	94,9	107	104,2	124	77,4	100	100,6	103

В зависимости от того, какая погода устанавливается осенью, совпадение между указанными элементами или приближается к полному или, наоборот, дает большее расхождение.

Такую картину мы наблюдаем по нашим урожайным данным: 1927 был год сухой и теплый с долгой теплой осенью, 1928 же год, наоборот, был годом влажным, прохладным с короткой холодной осенью.

В 1927 г. мы наблюдаем резкое падение урожая на схемах с двумя поливами до цветения, за исключением самых многолетних схем, в 1928 же году этого падения урожая мы не только не наблюдаем, а, наоборот, видим дальнейшее повышение урожая, опять-таки за исключением самых многолетних схем.

По обоим сортам и за оба года урожайность неизменно повышается с увеличением числа поливов в период цветения.

Самый высокий урожай получен в 1927 г. на схемах 1—4—1 и 2—4—1 по обоим сортам, в 1928 г. на схеме 1—4—1 тоже по обоим сортам. Преимущество схемы 1—4—1 над схемой 1—3—1 у № 182 за оба года выразилось в 7%, у сорта Навроцкий в 1928 г.—в 5%, в 1927 г.—в 22%.

Число оставшихся коробочек после оборота.

Таблица 9.

Схемы	1927 г.		1928 г.	
	Сорт № 182	Сорт Навроцкий	Сорт № 182	Сорт Навроцкий
0—2—1	3,4	1,7	3,1	3,2
1—2—1	1,7	1,4	1,0	1,2
2—2—1	1,3	1,4	0,6	0,6
0—3—1	4,2	2,4	5,4	4,1
1—3—1	2,8	2,5	2,9	2,5
2—3—1	2,2	3,1	1,9	1,6
1—4—1	3,3	3,2	3,7	3,4
2—4—1	2,4	3,1	3,4	2,8

Последняя таблица окончательно проливает свет на причину понижения урожайности при двух поливах до цветения в 1927 г. и повышения этой урожайности в 1928 г. по сравнению со схемами с одним поливом до цветения.

Наименьшее число оставшихся коробочек наблюдается за оба года на схемах с двумя поливами до цветения, наибольшее на схемах без полива до цветения. Увеличение числа поливов в период цветения вызывает значительное увеличение числа несобранных коробочек. Если бы мы, пользуясь данными этой таблицы и данными по плодоношению, произвели небольшое вычисление, то убедились бы, что общее число собранных коробочек, примерно, дает тукую же картину соотношения по различным схемам, как и урожай хлопка-сырца. Абсолютного совпадения и здесь все-таки не может быть, ибо урожайность определяется еще и средним весом коробочек.

В результате анализа всех данных дадим общую формулировку вопросу в целом, придав этой формулировке более распространенное и расширенное толкование, пригодное не только для данных метеорологических условий года и узкого района, но и для общих погодных условий всего края.

Зависимость плодоношения и урожайности хлопка-сырца от водного фактора в пределах изученных нами поливов неоспорима. Также неоспоримо и другое положение, а именно—зависимость плодоношения и урожайности не только от общего суммарного количества воды, но и от его распределения во времени, от схемы полива.

При одном и том же числе поливов, при одном и том же количестве израсходованной на полив воды эффективность получается различная, если мы это число поливов распределим по-разному во времени. Сравнение таких схем как 0—3—1 и 1—2—1, 2—2—1 и 1—3—1 и т. д. дает нам разницу в плодоношении от 20 до 30% и в урожайности от 10 до 25%. Очевидно, совершенно не безразлично для последующего развития растения и в особенности его плодоношения, в каких условиях воспитывался хлопчатник в первую половину жизни до цветения. Значение этого первоначального водного режима почвы для растения особенно сильно сказывается именно у нас в условиях Средней Азии, а отчасти, может быть, и в новых хлопковых районах. В отличие от американских условий у нас здесь особенно сильно колебание метеорологических элементов от весны к лету и осени. Наибольшего своего напряжения метеорологические элементы достигают в июле и в августе—наинысшая температура, полное отсутствие осадков, сухость воздуха и пр. К этому же времени растение достигает наибольшего своего развития, в этот момент у него протекают ответственные фазы развития—бутонизация, цветение, формирование коробочек, потребность в питательных веществах и в особенности в воде достигает наибольших величин.

При этих условиях даже при наличии полезного запаса влаги в почве растение не справляется с расходами воды путем испарения, просто не успевает подавать воду к испаряющим частям и, конечно, совсем нарушается равновесие в приходной и расходной частях водного баланса при условии недостаточного количества воды в почве.

Как следствие этого нарушения равновесия получается приостановка дальнейшего развития и сбрасывание бутонов и завязей.

Успешно с этими неблагоприятными условиями справляются хлопчатники, воспитывавшиеся в жестких водных условиях в первую половину жизни до цветения, хлопчатники закаленные.

С этой точки зрения, с точки зрения создания наиболее жизнеспособных организмов, первый период до цветения приобретает наибольший интерес и значение.

Кроме того, этот период не меньшее значение приобретает и с другой точки зрения. Помимо резкого подъема кривых метеорологических элементов в июле и августе, в наших условиях имеет значение еще и длина безморозного периода. Вообще мы можем считать, что наши условия отличаются сравнительно короткими безморозными периодами, и чем севернее, тем этот период укорачивается больше.

Это обстоятельство настоятельно диктует нам использовать все моменты, ускоряющие развитие хлопчатника вообще и более быстрое раскрытие коробочек в частности.

Одним из радикальных средств в этом отношении является установление соответствующего водного режима почвы и главным образом в первую же половину жизни хлопчатника до цветения. Водный режим почвы в период цветения тоже оказывает известное влияние на ускорение или замедление развития, но в меньшей степени.

В соответствии с только что высказанными положениями дадим общую схему значения поливов по разным периодам развития.

Фазы	Число поливов	Положит. свойства	Отрицат. свойства	Урожайность	
				При длинной теплой осени	При короткой холодной осени
До цветения	Много	Быстрое развитие	Малое плодоношение	Последнее место	Первое место
	Мало	Хорошее плодонош.	Запаздыван. в развитии	Первое место	Последнее место
В период цветения	Много	Хорошее плодонош.	Задержка в раскрытии коробочек	Первое место	Последнее место
	Мало	Быстрое раскрыт. короб.	Малое плодоношение	Последнее место	Первое место
В период созреван.	Много	Хорошее плодоношение послед. мест	Задержка в раскрыт. кор.	Первое место	Последнее место
	Мало	Быстрое раскрытие короб.	Плохое плодонош. последних мест	Последнее место	Первое место

Значимость каждого указанного свойства, конечно, не одинакова. Так, во втором периоде отрицательное свойство многоводных схем — задержка в раскрытии коробочек, выражается не особенно сильно в нормальные годы, и в третьем периоде положительное свойство многоводных схем — хорошее плодоношение, и отрицательное свойство маловодных схем — плохое плодоношение, выражается тоже незначительными величинами.

Не одинакова, конечно, значимость этих свойств и по отдельным районам.



Зная характер, направление и сравнительную выраженность влияния поливов по отдельным периодам развития, нетрудно уже установить и линию поведения в этом отношении как для отдельных районов, так и для отдельных годов, конечно, с учетом режима источника орошения.

Попытаемся грубо наметить для больших районов оптимальные схемы полива. В самых северных районах хлопкового пояса в Средней Азии и в Европейской части Союза на первое место, естественно, выдвигается задача создания условий для произрастания хлопчатника, обеспечивающих ему наиболее быстрое развитие, хотя бы и в ущерб плодоношению, создание таких условий, которые наверняка обеспечили бы минимальный урожай. Кроме того, обычно в этих районах и напряжение метеорологических элементов и их сочетание несколько иное, чем в других районах, более благоприятное для плодоношения и, главное, для сохранения завязавшихся плодов—менее высокая температура, повышенная облачность, большая влажность воздуха, осадки и пр.

А потому здесь не столь резко выражены антагонистические свойства—ускорение развития и хорошее плодоношение. И, наконец, там все развитие хлопчатника отодвигается вглубь сезона, к осени.

Следовательно, по совокупности всех условий вся забота должна быть направлена на создание условий наибо́льшего развития и прохождения всех фаз хлопчатника. Одним из сильных факторов, способствующих этому, является водный режим почвы. Надо воспитывать хлопчатник в первую половину его жизни до цветения в оптимальных водных условиях, каковые создаются и наличием естественных осадков и путем дополнительных поливов. И, наоборот, во второй период цветения, приходящийся в самых северных районах на август—сентябрь, отпадает совершенно надобность в поливах, или же они должны быть сведены до минимума. Само-собой разумеется, что никаких поливов не надо давать в период созревания.

Для самых южных наших районов на первое место выдвигается задача создания условий развития хлопчатника, обеспечивающих наилучшее плодоношение. Во-первых, потому, что там по совокупности метеорологических условий особенно сильно выражено отрицательное свойство хлопчатников—большое опадение бутонов и завязей, и во-вторых, потому, что задача создания условий быстрого развития отстывает там на второй план в силу более длительного безморозного периода и наличия сухой долгой теплой осени.

Следовательно, условия водного режима почвы в первую половину жизни хлопчатника должны быть таковыми, чтобы они дали возможность выработать наиболее стойкие организмы, закаленные растения. А это достигается только применением жесткого, сравнительно сухого водного режима в этот период. В крайнем своем выражении можно совершенно не давать поливов до начала цветения.

В период же цветения надо в свою очередь создать условия, наибо́льшее обеспечивающие сохранение бутонов и завязей. Это достигается сравнительно большим числом поливов. Число поливов в этот период во многом будет определяться тем водным режимом почвы, который был создан в первую половину: если хлопчатник выдерживался без полива до цветения, то в период цветения можно дать не более 2—3 поливов, если же хлопчатник поливался в первый период, то в период цветения надо дать ему не менее 3—4 поливов, а иногда и больше.

Здесь мы должны оговориться, что численное выражение соотношения поливов по периодам обуславливается помимо географических факторов и многими другими условиями, куда на первое место должны быть отнесены почвенные и гидрологические особенности каждого района.

Здесь мы этого касаться совсем не будем.

В средних районах хлопкового пояса, куда можно отнести, например, Ташкент, Самарканд, естественно, дело осложняется, там обе задачи—и задача ускорения развития и задача обеспечения хорошего плодоношения, должны находиться в сфере внимания и забот. Правда, острота их обеих смягчена по сравнению с крайними условиями произрастания хлопчатника. Кроме того, в этих средних районах имеют большее значение колебания погоды по отдельным годам.

По нашим работам условия водного режима почвы в этих районах должны быть таковы: до цветения необходим один полив, обеспечивающий среднее развитие хлопчатника, в период же цветения в годы сухие и теплые не менее 3—4 поливов, в годы влажные не больше 2—3 поливов, в последнем случае совсем не надо поливать хлопчатник в период созревания, в первом же случае надо полить один раз в период созревания.

В самом общем и в сугубо схематическом виде соотношения поливов по периодам в географическом разрезе можно представить следующим образом.

Число поливов до цветения	Север.	Число поливов в период цветения
Много (2)		Мало (до нуля)
Мало (до нуля)	Юг.	Много (3—4)

Численные значения терминов «много» «мало» по периодам не равнозначущи. В скобках поставлены числа поливов по периодам.

Само-собой понятна условность этих чисел. Так, например, на севере возможны случаи, когда необходимая влажность почвы создается осадками и число поливов может быть равным 1 или 0 до цветения. В общем в своем виде схема рисует нам такой ход изменения числа поливов в географическом разрезе: 1) по мере продвижения с юга на север число поливов до цветения увеличивается, 2) а число поливов в период цветения уменьшается. Размах колебаний для первого периода укладывается в пределы от 0 до 1—2 поливов, для второго периода от 0 до 3—4 поливов для почв средне-тяжелых и тяжелых с глубоким стоянием грунтовых вод.

2. Сроки поливов хлопчатника.

В условиях Ак-Кавакской опытно-оросительной станции можно считать за оптимальную схему 1—3—1, при чем до цветения число поливов, равное 1, остается неизменным для всех лет, число же поливов в период цветения в некоторые редкие годы или уменьшается до 2, или же увеличивается до 4-х.

Обычно первый полив мы даем в начале бутонизации, второй—в начале цветения, третий и четвертый через 13—15 дней и последний в начале созревания.

Но сроки эти, вне сомнения, подлежат уточнению как в смысле нахождения оптимальных сроков для получения наибольших урожаев, так и в целях выяснения вопроса, насколько они соответствуют режиму источника орошения и целесообразной эксплуатации той или иной водной системы.

Результаты наших исследований вполне определенно говорят о том, что передвижка срока первого полива в ту или иную сторону довольно значительно отзывается не только на общем развитии куста хлопчатника, но и на урожае хлопка-сырца.

Сорт Навроцкий.

Таблица 10.

Число дней от посева до первого полива	Высота глав- ного стебля на 9 июля в см.	Урожайность хлопка-сырца	
		Абс.	В %
35	31,7	61,3	100
40	32,3	66,3	109
45	29,7	63,0	103
50	27,2	60,9	100
55	25,1	54,1	89
60	24,0	51,0	84

Урожайные данные приведены как средние из различных комбинаций и двух лет за 1928—29 г.г. Принципиальных и значительных расхождений по отдельным годам не было.

Лучшим сроком полива надо считать второй срок через 40, примерно, дней после посева, второй, третий и первый сроки не дают больших отклонений между собой и занимают второе место, значительное снижение урожая дали последние два срока. Крайние разницы достигают 25—30% (66,3—51,0).

Начало бутонизации (50%) совпало с четвертым сроком. Следовательно, лучший срок полива падает на время дней за 10 до бутонизации. Передвижка от этого оптимального срока полива в обе стороны на 5—10 дней дает снижение урожая в пределах 10%, дальнейшая же задержка первого полива дает уже резкое снижение.

На общем развитии куста хлопчатника это изменение сроков первого полива сказывается так:

а) к началу цветения лучшее развитие всего куста в целом и в частности по высоте главного стебля отмечается для более ранних сроков и худшее для более поздних сроков первого полива;

б) конечный рост главного стебля наибольший отмечен, наоборот, для более поздних сроков полива и наименьший для сроков ранних, т. е. в связи с задержкой срока полива отмечается общая подавленность, угнетение развития куста в первую половину сезона и передвижка этого развития во вторую часть сезона, при чем в этом последнем случае общее конечное развитие куста не только достигает развития хлопчатника ранних сроков полива, но и превышает его;

в) цветение и созревание запаздывает у поздних сроков полива по сравнению с ранними на 2—5 дней.

В общем данные по изучению сроков первого полива не только не противоречат данным по изучению схем полива вообще и в частности данным значения числа поливов до цветения, но в полной мере подтверждают их.

В наших условиях задержка первого полива позднее начала бутонизации вызывает в конечном итоге снижение урожая, главным образом, в силу общего запаздывания развития хлопчатника, а потому и не может быть рекомендована. В иных климатических условиях эта задержка может быть положительной. положительна эта задержка может быть и в районах, где по условиям режима источника орошения хлопчатник не сможет снабжаться водой в период цветения в достаточном количестве, но в этом последнем случае всегда нужно учитывать погодные условия осени, ибо там, где рано наступают заморозки и холода, никакой выдержкой со сроком первого полива делу не поможешь.

На этом мы закончим разбор данных по изучению сроков первого полива и перейдем к рассмотрению данных по исследованиям сроков поливов в период цветения.

В обычной практике не придается особого значения срокам полива в период цветения и длине межполивных периодов. Между тем, наблюдения показывают, что изменение длины межполивных периодов для отдельных номеров поливов вызывают соответствующие изменения у хлопчатника.

Средние за три года 1927—29.

Таблица 11

Длина межполивных периодов между 2—3 и 3—4 поливами	Высота главного стебля		Урожай в гр. на 1 раст.			
	Сорт № 182	Сорт Навроц.	Сорт № 182		Сорт Навроц.	
			Абс.	В %%	Абс.	В %%
15—20	73,6	79,8	58,9	100	68,3	100
15—15	77,4	83,3	64,8	112	67,9	99
10—15	80,2	85,2	63,1	109	72,4	106
10—10	83,5	87,9	63,0	109	69,3	101
10—20	79,8	84,0	64,6	111	71,1	104

По отдельным годам картина рисуется в общем своем виде точно такого же характера, что и по средним из всех годов.

Приведенные данные вполне отчетливо выявляют закономерности в развитии куста хлопчатника по высоте главного стебля, каковые можно сформулировать так: по мере укорачивания (сокращения) межполивных периодов между 2—3 и 3—4 поливами высота главного стебля хлопчатника увеличивается.

Вывод этот согласуется с общим ходом развития хлопчатника и состоянием погоды. Обычно эти поливы падают календарно на вторую половину июля месяца—начало августа, и совпадают с наибольшим напряжением метеорологических элементов—самая высокая температура и сухость воздуха. Обеспечение именно в этот период влагой растения крайне необходимо и дает максимальный эффект по приросту главного стебля.

Несколько менее определенная зависимость наблюдается по урожайным данным вообще, кроме того, здесь поведение сортов несколько отлочно друг от друга.

В то же время как для скороспелого сорта № 182 лучшими комбинациями оказались 15—15 и 10—20, т.е. при длине межполивного периода между вторым и четвертым поливами в 30 дней, средними комбинациями с еще более укороченным межполивным периодом в 25 и 20 дней, а на последнем месте комбинации с самыми длинными, межполивными периодами 15—20 дней; для сорта же Навроцкого—сорта среднепозднеспелого, лучшими комбинациями оказались комбинации с межполивными периодами в 10—15 и 10—20, т.е. оптимум здесь несколько сдвинут в сторону укорочения межполивного периода, остальные комбинации заметной разницы не дают. Да и вообще в отношении сорта Навроцкого можно лишь говорить только о намечающейся тенденции зависимости урожая от изменения межполивных периодов в указанных пределах, ибо самые крайние разницы не превышают 6—7%.

По отдельным годам разницы в урожаях достигают более реальных величин; так, в годы прохладные лучше межполивные периоды сузить и весь поливной период сократить, в этом случае разницы достигают до 15—17%, и, наоборот, в годы сухие лучше поливной период удлинить и тем самым обеспечить более нормальное развитие коробочек, расположенных на вышележащих конусах.

По совокупности данных за три года можно без особой натяжки рекомендовать схему с равными межполивными периодами в 15—15 дней, являющейся оптимальной для сорта № 182 и несколько сниженной для сорта Навроцкого. Схема эта имеет преимущества перед другими и с точки зрения эксплуатации водной системы.

В районном разрезе разнообразные сроки поливов в период цветения не изучались, а потому мы пока воздерживаемся делать более обобщающие выводы.

Вообще то же значение тех или иных сроков полива в период цветения приобретает наиболее сильное, реальное выражение при небольшом числе поливов, в наших условиях при двух, в более южных при трех поливах, с увеличением же поливов выше 3—4 в этот период значение сроков поливов падает.

3. Нормы поливов хлопчатника.

Величина поливной нормы обуславливается прежде всего влагоемкостью почвы, затем способом полива и сезонными изменениями водопроницаемости почвы. Зависимость поливной нормы от почвенных разностей в общем своем виде может быть выражена так: чем почва тяжелее, чем влагоемкость ее больше, тем поливная норма должна быть больше, и, наоборот, на легких почвах, легко проницаемых, с дренирующими подстилающими горизонтами поливная норма должна быть меньше. Закономерность здесь вполне определенная, выраженная в та-

кой общей формулировке и не требующая особых пояснений и доказательств.

Все же в целях реального выражения этой зависимости необходимы экспериментальные данные, ибо эта зависимость, во-первых, не пропорциональна и, во-вторых, на ее реальное выражение оказывает влияние целый сложный комплекс условий, выразить действие коих порознь и в сочетании друг с другом математической формулой нам кажется делом весьма и весьма трудным, граничащим с невозможностью.

Связь поливной нормы и способа полива тоже очевидна, например при прочих постоянных условиях величина поливной нормы обуславливается емкостью джояков, машинных борозд, величиной поливной струи и т. д.

Более подробно это будет освещено в разделе «техника поливов».

С продвижением вглубь сезона—к осени, водопроницаемость почвы ухудшается, ухудшается она и в связи с нарастанием числа поливов, а потому при одном и том же времени для поливов поливная норма уменьшается, с другой же стороны, расходная статья водного баланса почвы увеличивается до определенного момента, примерно, до начала августа, в силу достижения растением своего максимума развития и наибольшего напряжения метеорологических элементов (температура, сухость воздуха), затем опять падает к осени.

Привести в равновесие всю эту сложную систему одним изменением величины поливных норм, конечно, невозможно, а потому мы изучаем поливные нормы в связи с различным числом поливов, строя опыт так, чтобы иметь возможность сравнить как значение поливных норм при одинаковом числе поливов, так и значение одинаковых оросительных норм при разном числе поливов.

Поливные нормы изменяются так: для первых поливов во всех случаях 1.000 мт.³ на гектар, для вторых от 1.500 до 1.000 мт.³, для третьих от 1.500 до 800 мт.³, для четвертых от 1.000 до 700 мт.³, и для пятых и шестых от 1.000 до 500 мт.³ на га.

1. Общий вывод из работ, нуждающихся, правда, еще в дальнейшем подкреплении, сводится к следующему: в наших условиях изменение величины поливной нормы при неизменном числе поливов или совсем не вызывает изменений в развитии и урожае хлопчатника, или если и вызывает, то незначительные и, во всяком случае, значительно меньше, чем изменение числа поливов при неизменной оросительной норме.

2. Созревание быстрее наступает на схеме 1—2—1 (127 дня), позднее на схеме 1—3—1 (129 дней) и позднее всего на схеме 1—4—1 (133 дня). В пределах отдельных схем, но с разными поливными и оросительными нормами, разниц в созревании не отмечалось.

3. Точно также и высота главного стебля в пределах отдельных схем почти не отличается, разницы же между схемами достигают значительных величин.

4. Колебания по урожайным данным представлены в нижеследующей таблице (см. табл. 12, на стр. 22).

Урожай хлопка-сырца в гр. на 1 раст. Сорт Назроцкий.
Таблица 12.

Оросительные нормы в мт. ³	С х е м ы		
	1—2—1	1—3—1	1—4—1
6.000	—	—	48,9
5.500	—	47,5	49,1
5.000	44,1	53,9	51,8
4.500	43,8	53,6	50,2
4.000	43,9	49,4	—
3.500	43,1	—	—

а) В пределах отдельных схем изменение поливных, а отсюда и оросительных норм, вызывает следующие изменения в урожае.

1. По схеме 1—4—1 оптимальная оросительная норма равна 5.000 мт.³, повышение этой нормы до 5.500 и 6.000 мт.³ вызывает снижение, примерно, на 10—11%, точно также и уменьшение оросительной нормы до 4.500 мт.³ вызывает снижение урожая около 8%.

2. На схеме 1—3—1 оптимальная оросительная норма равна 4.500 мт.³, повышение этой нормы до 5.000 мт.³ не изменяет урожай, дальнейшее же повышение до 5.500 мт.³ уже снижает урожай, примерно, на 12%, точно также снижает урожай и уменьшение оросительной нормы до 4.000 мт.³ на 8%.

3. На схеме 1—2—1 оптимальной оросительной нормой можно считать наименьшую норму в 3.500 мт.³, ибо дальнейшее повышение оросительной нормы не вызывает реальных изменений в урожае.

б) В пределах же одинаковых оросительных норм наблюдаются более значительные колебания урожая в связи с изменением числа поливов.

1. За исключением одного случая—норма 4.500 мт.³ при переходе со схемы 1—3—1 на схему 1—4—1, во всех других случаях—увеличение числа поливов за счет уменьшения величины поливных норм заметно повышает урожай.

2. Значительно большее повышение урожая отмечается при переходе со схемы 1—2—1 на схему 1—3—1 (от 13% до 22%) и меньшее при переходе на схему 1—4—1 (от 6% до +3%), т.е. практически переход на схему 1—4—1 не дает никакой прибавки.

Из последнего можно сделать такой вывод, что дробление одной и той же оросительной нормы возможно лишь до известных пределов, переход за границу их сказывается уже отрицательно.

В окончательном виде в результате разбора вышеприведенных данных можно считать за оптимальную схему для нашего района 1—3—1, при чем поливные нормы распределяются так: первые три полива по 1.000 мт.³, четвертый полив 800 мт.³, и пятый 700 мт.³, всего же оросительная норма содержит 4.500 мт.³.

В подкрепление сделанных выводов можно сослаться на результаты работ Голодностепской опытно-оросительной станции, где значение величины поливной нормы еще более понижено, чем у нас, т.е. там большее значение имеет число поливов и никакого значения не имеет поливная норма.

В иных почвенных и климатических условиях значение величины поливной нормы возможно более значительно. Так, например, по работам М. Ф. Перескокова на Мургабе и по работам более позднего времени Иолотанской станции значение больших величин поливной нормы выявлено с большим положительным эффектом, чем по нашим данным.

4. Мероприятия по сбережению влаги в почве.

Мероприятия по сбережению влаги в почве сводятся в общем к воздействию на верхний слой почвы, к его рыхлению и отличаются, главным образом, друг от друга не столько качеством, как временем применения их. Нужно отличать почвенную влагу, накопившуюся от естественных осадков за зиму и раннюю весну, и влагу, как результат искусственного увлажнения—поливов. Мероприятия по сбережению почвенной влаги, накопившейся за зиму и ранней весной, дают возможность обходиться совершенно без предпосевного полива. Сущность их чрезвычайно проста и не требует ни особых знаний, ни навыков, не тем более применения сложных машин.

Надо ранней весной, как только верхний слой почвы немного просохнет, произвести боронование, разрыхлить верхний слой почвы, нарушить капилляры, не дать возможности образоваться корке и тем самым значительно уменьшить расход почвенной влаги путем испарения с поверхности почвы.

В дальнейшем следует поддерживать почву в рыхлом состоянии, производя боронование после каждого более или менее сильного дождя.

Этими простыми приемами в таких районах, как Приташкентский, можно сберечь в почве влагу настолько, что необходимость в предпосевных поливах совершенно отпадает. Возможность же обходиться совершенно без предпосевных поливов имеет большую положительную сторону, дает возможность всем посевищикам приступить к посеву своевременно и одновременно, а не запаздывать из-за отсутствия воды в арыках и очередности водопользования. В тех районах, где за весенний период и за зиму выпадает мало осадков, без предпосевных поливов обойтись нельзя. Но и там есть полная возможность эти предпосевные поливы перенести на более ранний период на зиму или раннюю весну, сохраняя затем влагу в почве вышеописанными приемами.

По данным Самаркандской опытно-оросительной станции за 1929 г. урожай получается совершенно почти одинаковый, давать ли предпосевный полив 15/III, 5/IV, 15/IV, 25/IV или 1/V при условии одновременности посева. В результате своих работ эта станция делает такие выводы:

«1. Начало предпосевного полива вполне возможно перенести на 40—50 дней до посева.

2. Вполне возможно также производство посева без предпосевного полива».

Бухарская же опытно-оросительная станция идет в этом отношении еще дальше и доказывает, что предпосевный полив можно перенести еще на более ранний период—на декабрь, и что урожайность при декабрьских поливах не ниже урожайности апрельских предпосевных поливов.

Общий вывод из всего сказанного сводится к следующим двум положениям.

1. Если осадков недостаточно и в системе воды мало или она приходит с запаздыванием, надо прибегать к ранне-весенним предпосевным поливам с последующим рыхлением почвы.

2. При достаточном количестве естественных осадков нет необходимости в предпосевных поливах—надо лишь после дождей рыхлить почву и не давать образоваться на ней корке. Мероприятия по сбережению почвенной влаги, накопленной в результате поливов, сводятся тоже к рыхлению верхнего слоя почвы в междурядьях хлопчатника. Здесь возможны несколько случаев и комбинаций: речное мотыжение и конное рыхление глубокое и мелкое, число тех и других и, наконец, различное их сочетание.

Здесь нужно оговориться, что вообще все мероприятия по сбережению влаги в почве одновременно создают оптимальные условия для растений и в смысле создания соответствующего водного режима почвы, и в смысле создания благоприятного воздушного режима почвы, а поэтому, говоря об эффективности того или иного мероприятия, не надо, конечно, всю эту эффективность относить только за счет сбережения влаги в почве. Трехлетнее изучение вопроса о влиянии на урожай хлопчатника различных мотыжений не дало нам вполне ясной и определенной картины, главным образом, в силу незначительных преимуществ одних приемов над другими.

Урожай хлопка-сырца в % в зависимости от различных мотыжений.

Таблица 13.

Число мотыжений	Мелк.	Глубок.
2	100	104
3	101	108

Выводы из таблицы можно сделать такие.

1. Чем глубже мотыжение, тем больший получается урожай.
2. Чем больше мотыжений, тем больший получается урожай.

Но эти превышения урожаев настолько незначительны, что ни в коем случае не могут оправдать применения, с одной стороны, глубоких мотыжений и увеличения их сверх двух. Если и можно говорить об определенной эффективности, то лишь только в отношении трех мелких мотыжений, давших преимущество над двумя мелкими же в 6%.

Заметных и вполне отчетливых преимуществ глубоких мотыжений над мелкими, в смысле уменьшения расхода почвенной влаги, не наблюдается.

В итоге мы склонны остановиться на применении мелких мотыжений (женский труд небольшими кетменями) от двух до трех, при чем только узкой полоски в самом ряду, а середина междурядий рыхлится конным культиватором. Применение этих мероприятий, очевидно, вполне обеспечивает создание подходящих условий для развития хлопчатника. В условиях, где налицо имеется большая засоренность полей, возможно, встанет необходимость применения глубокого мотыжения, но исследование этого вопроса уже выходит из рамок задач нашей станции.

Остался пока совершенно неосвещенным вопрос о комбинации мелких и глубоких мотыжений, так, например, есть указания, что комбинация из первой глубокой мотыжки и вторых мелких дает наилучший результат.

Вопрос нуждается в дальнейшем исследовании и проработке.

Применение тех или иных мероприятий по сбережению влаги в почве, помимо всего прочего, обуславливается также и существующим способом культуры хлопчатника. В этом отношении резко показательны в смысле различий существа культуры два способа — джоячный и машинный рядовой по гладкому полю. Выяснением вопроса о преимуществах того и другого способа культуры, главным образом с точки зрения различий по отношению к водному фактору, станция занималась в течение трех лет. В испытание были взяты три поливных схемы 1—2—1, 1—3—1 и 1—4—1. Число поливов, их сроки, поливные и оросительные нормы были одинаковы для обоих способов культуры. В целях приближения распределения воды на джояках к существующим условиям в широкой практике параллельно использовалось и иное распределение воды при соблюдении требования одинакового количества воды за весь период.

Результаты за все годы довольно показательны.

Влажность почвы к началу следующего очередного полива спускалась всегда ниже на джояках, чем на машинных посевах.

Влажность почвы в метровом слое к началу полива. Средня за сезон в ‰ от веса сухой почвы.

Таблица 14.

Схемы	1—2—1	1—4—1
Машинная	10,68	13,06
Джоячная	9,73	11,71
Разница	0,95	1,35

То же, но в слое 50 см.

Машинная	9,29	11,92
Джоячная	8,89	10,42
Разница	1,10	1,50

Приведенные таблицы вполне определенно указывают, что иссушение почвы сильнее наблюдалось на джоячной культуре, при чем разница в пользу машинной культуры была больше в верхних горизонтах, чем в нижних.

Урожайные данные за три года представлены в нижеследующей таблице.

Урожай хлопка-сырца за два сбора в ‰ от машинной культуры.

Таблица 15.

Схемы	Машинный способ культур	Джоячный			Джоячный допознание в		
		1927 г.	1928 г.	1929 г.	1927 г.	1928 г.	1929 г.
1—2—1	100	83	101	75	93	106	86
1—3—1	100	90	88	81	89	84	85
1—4—1	100	83	103	80	78	106	81

За исключением 1928 г. во всех случаях преимущество остается за машинным способом посева, 1928 г. был годом влажным и холодным, а потому преимущества машинного способа культуры здесь и не могли быть выявлены. Урожайность на джояках (дополнение), поливавшихся меньшими нормами, но чаще несколько выше, чем на джояках, поливавшихся обычными нормами, т.-е. такими же, как и на машинном способе культуры, все же эта урожайность за 1927 г. и 1929 г. не смогла достигнуть урожайности на машинном способе культуры.

Общий вывод из этих работ сводится к следующим положениям.

1. При одинаковом числе поливов, сроках и нормах урожайность хлопка-сырца для большей части годов выше на машинном способе культуры и ниже на джоячном способе культуры. Разница колеблется в пределах 10—25%.

2. Распределение одной и той же оросительной нормы на большее число поливов в период цветения на джояках несколько повышает урожайность, но все же не настолько, чтобы сравняться с урожайностью на машинном способе культуры. И здесь разница колеблется в пределах от 7 до 20%.

3. Влажность почвы к началу следующего полива всегда спускается ниже на джояках, чем на машинном способе культуры.

Результаты этих работ все же нельзя считать окончательными. Дело в том, что имеется целый ряд данных, говорящих, что оптимальные схемы при том и другом способе культуры отличаются не только числом поливов, но и их распределением по фазам развития хлопчатника. В то время, как для машинного способа культуры оптимальные схемы полива имеют всего один полив до цветения, для джояков нужно не меньше двух. В этом направлении следовало бы вопрос доработать, ко-свенным путем, мы можем лишь ответить на вопрос о количестве затрачиваемой воды на поливы при оптимальных схемах полива при том и другом способе культуры. За оптимальную схему полива при машинном способе культуры в наших условиях мы считаем 0—1—3—1 с общей оросительной нормой в 4.500 мт.³, для джояков же оптимальная схема с большим числом поливов 1—2—4—1 с общей оросительной нормой в 5.500 мт.³, с такими примерными поливными нормами: для первых трех поливов по 800 мт.³, для следующих двух по 700 мт.³ и для следующих двух по 600 мт.³ и, наконец, для последнего 500 мт.³.

Как видим, расход воды на поливы и число поливов говорит не в пользу джояков, с этой стороны можно считать вопрос окончательно разрешенным.

Но урожайность при оптимальных схемах полива может быть или одинакова, или даже большей на джоячной культуре по сравнению с машинной. Последний вопрос мог бы быть разрешен постановкой лишь прямых опытов.

5. Сочетание факторов повышения урожайности.

Эффективность всякого агромероприятия нельзя относить целиком и полностью за счет именно этого мероприятия, нельзя трактовать эту эффективность в ее абсолютном понимании, нужно всегда вносить элемент относительности.

Всякая эффективность обуславливается комплексом условий, предшествующих или сопутствующих данному агромероприятию. При наличии иных условий применение данного агромероприятия может и не дать такого же эффекта.

Помимо факторов географического порядка (широта пункта, высота над уровнем моря, метеорологические условия и пр.) эффективность данного агромероприятия обуславливается также в значительной мере и иными факторами, куда можно отнести степень плодородия почвы, состав и характер почвы, уровень агротехнических знаний, применение их в различных сочетаниях и комбинациях (качество и количество обработок почвы, их сроки, нормы, сроки, число поливов и пр.).

Выразить все это многообразие условий, их взаимодействие и в конечном итоге их суммарное влияние на развитие растения какой-либо определенной строго математической формулой—дело весьма трудное.

Подметить же и выявить некоторые взаимосвязи и закономерности небольшого числа факторов всегда возможно.

В данном случае мы рассмотрим лишь взаимодействие водного фактора порознь с двумя другими—густотой стояния растений и степенью плодородия почвы.

Для значительной части районов хлопкового пояса можно считать, что более сгущенное стояние хлопчатника дает больший урожай, чем более редкое. Эта закономерность в своем общем виде применима и для большинства наших ходовых сортов и для обычного водного режима почвы, какой установился практикой. Но абсолютное выражение этой закономерности не одинаково вообще при различных условиях, не одинаково оно и для различных водных условий почвы. Для доказательства приведем часть урожайных данных хлопчатника по двум сортам и трем поливным схемам. В целях упрощения дела цифровые данные приведем не в абсолютных величинах, а в процентах от одной средней величины.

Урожай хлопка-сырца за два сбора на гектар в % 1927 г. Таблица 16.

Густоты	Сорт № 182			Сорт Навроцкий		
	0—2—1	1—2—1	1—4—1	0—2—1	1—2—1	1—4—1
1/40	48	66	88	75	71	88
1/20	61	87	115	83	85	125
1/10	96	107	150	107	102	138
2/40	57	81	94	79	73	101
2/20	76	98	132	81	89	122
2/10	94	123	191	98	131	152
3/40	61	72	97	71	78	105
3/20	84	115	149	86	98	131

За очень немногими исключениями на всех поливных схемах урожай повышается по мере увеличения густоты стояния хлопчатника. Но повышение это идет далеко не одинаковым темпом на различных поливных схемах.

Если мы для примера сравним такие две густоты как $1/40$ и $1/10$, то разницы в пользу большей густоты ($1/10$) по схемам и сортам будут соответственно равны 48, 41, 62 для сорта № 182 и 32, 31, 50 для сорта Навроцкий. Сравнивая же крайние густоты $1/40$ и $2/10$, получим величины 46, 57, 103 для сорта № 182 и 23, 63, 64 для сорта Навроцкий, т.е. наибольшая прибавка от сгущения наблюдается на схеме 1—4—1 и наименьшая на двух других схемах. Следовательно, если мы хотим получить максимальный положительный эффект от сгущения хлопчатника, то мы должны создать соответствующий оптимальный водный режим почвы, в наших условиях это соответствует схеме 1—4—1. Точно также, за малыми исключениями, у сорта Навроцкий при всякой густоте стояния хлопчатника улучшение водных условий вызывает повышение урожая хлопка-сырца, т.е. на всех густотах урожай выше при схеме 1—4—1, чем по схеме 1—2—1 и 0—2—1.

Но и здесь это повышение урожая наблюдается не в равных величинах для всех густот, оно больше на более густом стоянии и меньше на более редком. Прибавки урожая при переходе на схему 1—2—1 и затем на схему 1—4—1 для густоты $1/40$ равны 18 и 22 у сорта № 182 и —4 и 17 у сорта Навроцкий, для густоты же $1/10$ соответственные прибавки равны 11—43 и —5 и +36. Еще большая эффективность отмечается, если мы для сравнения возьмем наибольшие густоты. Для густоты $3/20$ прибавки соответственно равны 31, 34 и 12—33, для густоты $2/10$ соответственно имеем 29—68 и 36—18.

Следовательно, и в данном случае максимальная эффективность от улучшения водных условий достигается не при всякой густоте, а при наибольшей в наших условиях. Последнее положение вытекает не только из сравнения прибавок, а и на основании сравнения конечных величин.

Наибольший урожай при схеме 1—4—1 получен при самой большой густоте $2/10$ в 191% у сорта № 182 и 152% у сорта Навроцкий, при схеме 1—2—1 наибольший урожай получен при той же густоте, но величина его меньшая—123% и 134%.

Заслуживает быть отмеченным факт наибольшей эффективности от применения единовременного воздействия двух факторов, по сравнению с суммой эффективности тех же факторов, но действующих порознь. Для иллюстрации возьмем такие данные. Улучшение водных условий—замена схемы 1—2—1 схемой 1—4—1 при густоте $1/40$, дает прибавку 22% для сорта № 182 и 17% у сорта Навроцкий, переход же на большую густоту— $2/10$ на схеме 1—2—1, даст прибавку в 57% у сорта № 182 и 63% у сорта Навроцкий. Сумма прибавок от улучшения водных условий и наибольшей густоты равна 79% у сорта № 182 и 80% у сорта Навроцкий. Следовательно, конечный результат от воздействия этих двух факторов должен быть равным 145 у сорта № 182 и 151 у сорта Навроцкий, фактически же получены прибавки от единовременного воздействия в 125% у № 182 и 81 у сорта Навроцкий, и конечный результат оказался равным—191 и 152. Разница выражается в 46% для № 182 и 1% для Навроцкого. Для сорта Навроцкий разница ничтожная, но здесь, нужно думать, сказалось значение особенности позднеспелого сорта, значительно слабее реагирующего на самое сгущение, чем скороспелые сорта. Если мы возьмем для иллюстрации той же мысли менее отличающиеся друг от друга густоты, то мы убедимся, что это положение справедливо и для сорта Навроцкий. При густоте $1/40$ и $1/10$ преимущество единовременного воздействия

двух факторов по сравнению с суммарной эффективностью тех же факторов выражается в 21% для № 182 и в 19% для сорта Навроцкий.

Не менее показательны данные и по изучению взаимодействия водного фактора и степени плодородия почвы. Вариации последнего нами создавались путем внесения различных удобрений. Испытывались навоз в дозе 40 тонн на гектар, хлопковый жмых в дозе 1 тонны на гектар и смесь минеральных удобрений—туркестанская селитра и бельгийский суперфосфат по 150 кл. на гектар того и другого. В нижеследующих таблицах приводится эффективность применения различных удобрений при различных водных условиях. Все выражено в процентах от своего «контроля», т.е. за 100% принят урожай на неудобренной делянке.

Урожай хлопка-сырца за два сбора в % от «контроля» 1928 г.

Таблица 17.

Схемы	Сорт № 182			Сорт Навроцкий		
	Навоз	Жмых	Мин. смеси	Навоз	Жмых	Мин. смеси
1—2—1	115	120	106	116	113	119
1—3—1	131	132	120	130	124	117
1—4—1	153	143	135	137	132	112
0—2—1	126	113	110	117	107	103
0—3—1	156	129	123	148	137	128

Приведенные цифры чрезвычайно убедительно и согласно говорят о том, что с увеличением числа поливов в период цветения увеличивается эффективность применения удобрений. Исключением из общего правила являются лишь данные по минеральному удобрению для сорта Навроцкий при одном поливе до цветения.

И совершенно обратная картина рисуется на схемах с двумя поливами до цветения.

Урожай хлопка-сырца за два сбора в % от «контроля».

Таблица 18.

Схемы	Сорт № 182			Сорт Навроцкий		
	Навоз	Жмых	Мин. уд.	Навоз	Жмых	Мин. уд.
2—2—1	141	132	122	149	136	122
2—3—1	134	126	119	136	123	121
2—4—1	131	114	107	136	124	117

С увеличением числа поливов в период цветения эффективность применения удобрений падает. Объяснение последнему положению надо искать лишь в сравнительно плохом плодоношении делянок, удобренных на схеме 2—2—1, и сравнительно более быстрое улучшение этого плодоношения по сравнению с удобрениями при увеличении числа поливов в период цветения. Или иначе, удобренные делянки значительно слабее реагировали на ухудшение водных условий, чем делянки неудобренные, особенно сильно пострадавшие при жестких водных условиях. Картина почти в точности повторяется и в 1927 г.

Справедливым остается и обратное положение, т. е. эффективность от применения улучшенных схем поливов сильнее выражена на делянках удобренных и слабее на делянках неудобренных. Так, если мы урожайность при схеме 1—2—1 примем за 100%, то урожайность при схеме 1—3—1 будет равна по навозу 123%, по жмыху 118%, минеральной смеси 122% и по неудобренным делянкам 108%, а при схеме 1—4—1 соответственно 140, 125, 134 и 105%.

Закономерность взаимосвязи двух факторов—водного и плодородия почвы, особенно правильно и планомерно выявляется по плодоношению—по наличию сформировавшихся коробочек.

Для иллюстрации приведем лишь данные по одному сорту Навроцкий в целях краткости. Поведение сорта № 182 в этом отношении ничем почти не отличается от поведения Навроцкого.

Число коробочек на куст. Сорт Навроцкий 1928 г

Таблица 19.

Схемы	Навоз	Жмых	Мин. уд.	Контроль
1—2—1	15,4	15,1	16,7	14,6
1—3—1	21,9	19,9	20,5	17,7
1—4—1	24,7	21,7	22,1	17,4
0—2—1	17,2	—	—	14,9
0—3—1	22,3	—	—	17,3
2—2—1	16,5	—	—	12,4
2—3—1	19,9	—	—	15,0
2—4—1	23,2	—	—	18,5

Если мы сделаем ряд дополнительных вычислений, то убедимся в полной справедливости нижеследующих положений.

1. С увеличением числа поливов в период цветения плодоношение увеличивается как на делянках удобренных, так и на делянках неудобренных, при чем эффективность значительно выше на делянках удобренных в нисходящем порядке—навоз, жмых и минеральные удобрения.

2. При всех схемах полива удобренные делянки дали лучшее плодоношение, чем делянки неудобренные, при чем прибавки, выраженные в процентах от неудобренных делянок (эффективность), возрастают по мере увеличения числа поливов в период цветения на схемах с одним

и без полива до цветения, на схемах же с двумя поливами до цветения процентная прибавка уменьшается с увеличением числа поливов в период цветения.

3. Эффективность единовременного воздействия двух факторов—водного и удобрений, выше суммарной эффективности тех же факторов, но действующих порознь. Для навоза имеем преимущество единовременного воздействия на схемах с одним поливом до цветения в 45%, с «нулем» поливов до цветения в 19%, и с двумя поливами до цветения в 5%.

6. Способы поливов.

Применение того или иного способа полива хлопчатника обуславливается прежде всего естественно-историческими и экономическими условиями. На полях с незначительными уклонами, ровным рельефом применяется способ полива затоплением. Такие территории обычно приурочиваются к низовьям водных систем, они в значительной своей части засолены, с высоким стоянием грунтовых вод. Из районов, где господствующим способом полива является полив затоплением, можно назвать всю Голодную степь, низовья водных систем южной части Ферганской долины, Туркменистан, Хорезм и пр.

На землях с значительными уклонами, с пересеченным рельефом преимущественно имеет место полив по джоякам—высокие гряды с глубокими зигзагообразными бороздами. Такие земли расположены в верхних и средних частях водных систем. Джояки до самого последнего времени занимают преобладающее положение в значительном большинстве хлопковых районов Ферганской долины и Чирчик-ангренском бассейне.

И, наконец, способ полива по мелким, открытым (со сбросом) бороздам до последнего времени имел чрезвычайно незначительный удельный вес и встречался, как давно применяемый и преобладающий способ, в целом районе как исключение. Таким исключением из всех хлопковых районов является Ходжентский район.

Из трех названных способов полива первый способ—затопление в специфических районах, имеющих естественную выравненность полей с малыми уклонами, на землях засоленных, вероятно, не подлежит вытеснению и замещению его другим способом. Там он вполне перспективен, за ним остается будущее. К тому же этот способ полива, обладая многими положительными сторонами (быстрота полива, промывка солей и пр.), не находится в противоречии с требованиями времени—применение машин, укрупнение хозяйства. Правда, в этом отношении, не находясь, так сказать, в органическом противоречии с требованиями времени, способ этот нуждается в большом изучении и приспособлении к ним. К сожалению, Ак-Кавакская станция, не имея подготовленных площадей, изучением этого способа полива не занималась. Что же касается двух других вышеназванных способов полива, то по ним были проведены небольшие работы, данные из которых и могут быть частично приведены и рассмотрены здесь. В дальнейшем изучение вопросов техники поливов вообще и изучение отдельных элементов каждого способа полива ставится на значительно более широкую ногу, чем это было до последнего времени. На джояках были частично изучены два элемента: 1. Величина поливной струи и 2. Длина пробега этой струи или, другими словами, длина борозды. В связи с этими элементами определя-



лось: 1) количество воды, выливаемое за один раз, поливная норма — m и 2) время, затрачиваемое на каждый полив — t .

Величина поливной нормы на гектар в мт.³ 1927 г.

Таблица 20.

Форма и величина деланки в мт. ³	Величина поливной струи в сл.	№ № поливов							Средн.
		Предпо- севный мт. ³	1	2	3	4	5	6	
5 × 80—400	5	945	728	833	473	508	478	463	63
“ “	10	1.138	705	970	538	478	448	523	683
“ “	15	1.133	743	680	770	650	693	595	752
“ “	20	920	718	1.018	428	375	480	300	606
10 × 80—800	5	1.089	636	581	443	413	448	399	573
“ “	10	1.138	764	635	583	508	403	523	651
“ “	15	1.321	733	855	650	639	543	573	668
“ “	20	1.093	881	1.086	606	529	450	488	733
15 × 80—1.200	5	1.726	724	790	482	429	419	491	723
“ “	10	1.105	734	821	666	655	470	464	702
“ “	15	1.232	769	838	731	554	538	513	739
“ “	20	1.005	936	866	549	808	513	524	743
Средн.	—	1.154	756	831	577	540	490	488	691

Полив заканчивался по мере наполнения джояка. За все время полив производился без сброса воды.

Выводы из приведенной таблицы могут быть сформулированы следующим образом:

1. По мере продвижения вглубь сезона, к осени, величина поливной нормы падает и по сравнению с величиной предпосевного полива уменьшается больше чем в два раза (общие средние цифры 1.154 для предпосевного полива и 488 для шестого последнего полива). Вывод этот справедлив для всех случаев для любой поливной струи и для любой величины деланок. Основная причина данного явления заключается в уменьшении емкости борозды в силу операции мотыжения и, второе, в силу общего ухудшения физических свойств почвы по мере увеличения числа поливов за сезон, в силу уменьшения водопроницаемости и уплотнения почвы. Некоторое увеличение поливной нормы для второго полива против первого нужно объяснить улучшением физических свойств почвы после первого глубокого мотыжения. Мотыжений было два, первое—после первого полива, второе—после второго полива. После второго мотыжения наблюдается особенно резкое снижение поливной нормы (577 против 831). Затем это снижение идет более плавно и равномерно. Наибольшие поливные нормы наблюдаются для предпосевного полива, в этот момент водопроницаемость почвы

достигает своего максимума, в чем, очевидно, главным образом сказывается влияние предпосевной обработки—пахоты и поделки джояков.

2. По мере увеличения поливной струи с 5 сек/лит. до 20 сек/лит. поливная норма тоже увеличивается. Правда, здесь изменения поливной нормы выражены не столь резко и сильно, как в первом случае, и по отдельным номерам полива имеются исключения из общего правила. Кроме того, целиком исключается комбинация с площадью делянки в 400 мт.² и поливной струей в 20 сек/лит. Здесь мы наблюдаем уже определенный перегиб кривой.

В отношении последней струи следует сделать вообще такого рода оговорку: в наших условиях при сравнительно больших уклонах (около 0,013) эта струя оказалась чрезмерно великой и непригодной, ибо чрезвычайно осложняет полив, требует работы не менее 2 человек, в виду чего она в дальнейшем совершенно исключена и не изучается более.

3. По мере увеличения площади делянки за счет ее ширины или, иными словами, по мере увеличения длины пробега струи поливная норма изменяется: при переходе с площади в 400 мт.² на 800 мт.² незначительно уменьшается для первых трех поливных струй, при дальнейшем же увеличении делянки до 1.200 мт.² поливная норма увеличивается. По другим данным выявляется и в отношении этого элемента вполне определенная закономерность, а именно—с увеличением площади делянки поливная норма увеличивается, например, для 1929 г. для делянки в 200 мт.² поливная норма без предпосевого полива равна в среднем для 4 поливов 544 мт.² для делянки в 400 и 600 мт.² соответственно 663—733 мт.².

4. Продолжительность полива, очевидно, будет обратно пропорциональна величине поливной струи и прямо пропорциональна величине поливной нормы. В целях экономии места данные по продолжительности полива не приводятся, они могут быть при желании вычислены на основании приведенных величин поливной струи и поливной нормы, расхождений с фактическим наблюдаемым временем почти совершенно не будет или оно будет незначительное в абсолютном своем выражении, но несколько не изменяющее соотношения между отдельными комбинациями.

Способ полива по мелким открытым бороздкам изучался несколько шире и глубже, чем способы полива по джоякам.

Изучались следующие элементы и их соотношения: величина поливной струи, длина борозды и уклоны поля. Поливная заданная норма—1.000 мт.³ на гектар. Определялось время полива и величина сброса.

Процент сброса, среднее за 4 полива.

Таблица 21.

Величина струи в сек.-литрах Длина борозды в метрах	Большой уклон (0,015)			Малый уклон (0,005—0,007)		
	0,1	0,2	0,3	0,2	0,3	0,4
120	—	13	41	—	24	30
80	—	32	64	—	58	64
40	16	48	—	49	65	—

Величины уклонов приведены приблизительные, в среднем можно считать превышение большого уклона над малым около 2,5 раза.

1. По мере удлинения борозды величина сброса уменьшается, и очень значительно. Пропорциональности между процентом сброса и длиной борозды, конечно, нет: в первый момент укорочение борозды в 1,5 раза вызывает очень резкое повышение процента сброса, больше чем в 2 раза, дальнейшее же укорочение борозды еще в 2 раза вызывает уже менее резкое повышение процента сброса.

2. Точно также растет процент сброса по мере увеличения поливной струи и в особенности на большом уклоне: увеличение струи в 1,5 раза (с 0,2 до 0,3 сек/лит.) вызывает увеличение сброса больше чем в два раза с 13% до 41% и с 32 до 64%.

3. Процент сброса выше на большом уклоне, чем на малом. Для одинаковой величины струи в 0,3 сек/лит. на большом уклоне сброс равен 41 и 64%, на малом 24 и 56%.

4. Лучшие комбинации намечаются для малого уклона: длина борозды в 120 мт. и величина струи 0,3 и 0,4 сек/лит.; для большого уклона длина борозды в 120 мт. и 80 мт. и величина струи в 0,2 сек/лит.

Продолжительность полива в зависимости от изучаемых элементов меняется следующим образом.

Продолжительность полива в часах, среднее за четыре полива.

Таблица 22.

Величина струи в сек/литрах	Большой уклон			Малый уклон		
	0,1	0,2	0,3	0,2	0,3	0,4
Длина борозды в мотрах						
120	—	18,55	17,14	—	14,04	10,40
80	—	15,56	18,43	—	15,45	13,65
40	12,04	10,15	—	9,68	9,59	—

Зависимость здесь более сложная, чем на джояках. Продолжительность полива обратно пропорциональна величине струи, прямо пропорциональна количеству пропущенной воды (в зависимости от величины сброса) и обратно пропорциональна длине борозды, — в результате всего мы и имеем ряд цифр, приведенных в таблице. Цифры эти не вычисленные, а наблюдаемые.

Продолжительность полива и величина сброса меняется в сезоне. Для характеристики этого явления приведем следующие цифры.

Продолжительность полива в часах.

Таблица 23.

Величина струи в сек/литрах			
	0,1	0,2	0,3
№ поливов			
0	9,11	—	—
1	19,20	14,15	12,45
2	25,50	22,55	14,52
3	30,50	25,40	23,37
4	28,22	33,05	—

При данной постоянной поливной норме в 1.000 м³. на гектар изменение времени полива идет прямо пропорционально количеству пропущенной через поле воды (в связи с изменением сброса), следовательно, одновременно с увеличением продолжительности полива увеличивается и процент сброса, в виду чего данных по сбросу мы и не приводим здесь.

Увеличение продолжительности полива в конечном счете при постоянной норме обуславливается теми же причинами, что и уменьшение поливной нормы на джолках, т.-е. ухудшением физических свойств почвы, ее уплотнением, уменьшением скважности и водопроницаемости.

На этом мы и закончим изложение результатов по изучению способов полива. Считаем нужным лишь сделать оговорку, что накопленных данных по этому вопросу совершенно недостаточно, чтобы делать какие-либо более широкие, обобщающие выводы.

II. Пшеница озимая.

Работы по изучению гидромодуля с пшеницей на станции развернуты в чрезвычайно скромных размерах и ведутся в двух направлениях:

1. По выяснению значения сроков посева в связи со схемами полива.
2. Установление оптимальных сроков, норм и числа поливов в весенний период для пшеницы и наряду с этим выяснение возможности культуры пшеницы с поливами в такие сроки, чтобы пшеница ни в какой мере не конкурировала из-за воды с хлопчатником.

К настоящему моменту располагаем вполне разработанными данными за 1926-27 и 1927-28 г. Результаты первого года работ нужно в значительной мере считать ориентировочными, но все же и они проливают некоторый свет на часть затронутых вопросов и в особенности в связи с результатами работ в 1927-28 г.

Значение сроков посева озимой пшеницы выявлено с достаточной полнотой и убедительностью.

Урожай зерна-пшеницы в кг. на гектар 1928 г.
Таблица 24.

№№	Сроки посева	Абс. урожай	В процентах
1	10/IX	733	100
2	20 "	916	125
3	1/X	844	115
4	16/ "	835	114
5	1/XI	687	94
6	16/XI	682	92

Самые лучшие сроки посева приходятся на период с 20/IX по 16/X. Самый низкий урожай получен на поздних ноябрьских сроках посева.

Созревание началось раньше на ранних сроках и позднее на поздних. Крайняя разница равняется 7 дням.

Густота стояния, т.-е. число кустов на единице площади, наблюдалась наибольшая на поздних сроках и наименьшая на ранних сроках. Кустистость—наибольшая на первых сроках посева и наименьшая на последних, т.-е. изменение кустистости по срокам шло в обратном направлении изменению густоты стояния. Число стеблей с колосом из общего числа стеблей в кусте изменялось в таком направлении: 4-й срок—

86%, 3-й срок—83%, 2-й срок—84%, 1-й срок—81%, 5-й срок—76%, 6-й срок—71%.

Длина колоса уменьшается в направлении от первых сроков к последним.

Падение урожаев при поздних сроках посева настолько глубокое, что его не представляется возможным исправить и поливами весной. Во всех случаях урожай остаются более низкими, чем при ранних сроках.

Значение весенних поливов видно из нижеследующих данных.

В виду значительного количества выпавших осадков весной включительно до второй половины мая в 1928 г. один полив в начале колошения для ранних сентябрьских сроков посева и для октябрьских оказался не только не нужным, но выявил себя как отрицательный фактор, понизивший урожай из сентябрьских сроков с 650 кг. без полива до 618 кг., у октябрьских сроков с 912 до 827 кг. и лишь для поздних ноябрьских посевов дал повышение урожая с 652 кг. до 746 кг.

Повышение поливной нормы для полива в начале колошения с 1.000 м³. до 1.500 м³. вызвало тоже снижение урожая у октябрьских посевов с 835 до 719 кг., у ноябрьских с 773 до 675 кг. на гектар.

Увеличение числа поливов до двух за весенний период—один в начале колошения, другой в начале молочной спелости, вызвало дальнейшее понижение урожая. При одном поливе у октябрьских сроков посева урожай был равен 818 кг., при двух поливах—782, для ноябрьских сроков посева соответственно 718 и 637, т.е. в 1928 г. урожайность для сентябрьских и октябрьских сроков посева была выше на делянках без полива весной, а при одном поливе выше, чем при двух; для ноябрьских сроков посева один полив оказался положительным фактором, два же полива вызвали снижение урожая против одного.

Повышение поливной нормы во всех случаях вызвало снижение урожая.

Перенесение полива на начало молочной спелости для ранних сентябрьских сроков посева оказывается мерой положительной и дает повышение урожая с 851 кг. (без полива) до 1.043 кг.

Иной результат был получен в 1929 г., по осадкам в значительной мере отличавшемся от 1928 г. Если мы урожайность с одним поливом в начале колошения примем за 100% то урожайность без полива будет равна 78%, а урожайность с двумя поливами—110%, т.е. урожайность растет по мере увеличения числа поливов.

Увеличение поливной нормы в начале колошения вместо 1.000 м³. до 1.500 м³. при одном поливе вызывает повышение урожая, примерно, на 15—17%, при двух же поливах дает уже понижение урожая, примерно, на 15—16%. На основании результатов двухлетней работы можно сделать следующие выводы.

1. Лучшие сроки посева пшеницы падают на период с 15/IX по 15/X. Запоздание с посевами и перенесение их на ноябрь месяц настолько снижает урожай, что выравнять его и повысить до нормы урожая ранних сроков не удастся и применением лишнего числа поливов.

2. В районах, где выпадает довольно много осадков весной, можно ограничиться только одним предпосевным осенним поливом, весной же можно или совсем не поливать, или же в наиболее сухие годы дать один или два полива в начале колошения и в начале молочной спелости, т.е. календарно после окончания посевов хлопчатника. В этом случае пшеница не является конкурентом хлопчатнику из-за воды. Последнее, ко-

нечно, еще далеко не значит, что и вообще пшеница не конкурирует хлопчатнику, она конкурирует с ним по другому моменту—территориально, занимая определенные площади полей, пригодных для посева хлопчатника. И лишь в поливных нехлопковых районах можно говорить, что если пшеница не является конкурентом хлопчатнику из-за воды, то она вообще не конкурент ему.

3. По данным других опытно-оросительных станций—Самаркандской и гидромодульного отдела Иолотанской станции, можно сделать выводы, что пшеница дает вполне надежные урожаи при перенесении весенних поливов на более ранние сроки, чем предпосевные хлопковые поливы или же, наоборот, на более поздние сроки после окончания посевов хлопчатника. А комбинация из ранних и поздних поливов дает еще большую положительную эффективность в годы наиболее сухие или же в таких районах как районы Иолотанской станции.

