

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА СССР
ГЛАВСЕЛЬХОЗВУЗОВ

Ташкентский ордена Трудового Красного Знамени институт
инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства
(ТИИИМСХ)

На правах рукописи

ЮНУСОВ Шавкат Юнусович

Исследования водоносности источников орошения
в целях повышения водообеспеченности орошаемых
земель Сурхандарьинской области Узбекской ССР

06.01.02 — мелиорация и орошаемое земледелие
05.14.09 — гидравлика и инженерная гидрология

Диссертация на соискание ученой
степени кандидата технических наук

Научные руководители:

Доктор технических наук, профессор.
Заслуженный деятель науки и техники
УзССР Ахмедов Хаким Ахмедович.
Кандидат технических наук, Заслужен-
ный ирригатор УзССР — Каримов Абду-
вахид Каримович.

Ташкент — 1979

Работа выполнена на кафедре эксплуатации и автоматизации гидромелиоративных систем Ташкентского ордена Трудового Красного Знамени института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства (ТИИМСХ).

Научные руководители:

Доктор технических наук, профессор. Заслуженный деятель науки и техники УзССР **Х. А. Ахмедов.**
Кандидат технических наук. Заслуженный ирригатор УзССР **Каримов А. К.**

Официальные оппоненты:

1. Доктор технических наук, профессор **Ю. М. Денисов.**
2. Кандидат технических наук, доцент **Камбаров Б. Ф.**

Ведущее предприятие — Проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт «Узгипроводхоз».

Защита диссертации состоится **« 18 » МАЯ 1979 г.** на заседании специализированного Совета (шифр К.120.06.01) по мелиорации и орошаемому земледелию. Ташкентский орден Трудового Красного Знамени институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства. (700 000 Ташкент Кары-Ниязова 39).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ТИИМСХ.

Автореферат разослан **« 14 » АПРЕЛЯ 1979 г.**

Ваши отзывы и замечания по данной работе просим направлять в двух экземплярах с подписями, заверенными печатью, в адрес Совета института.

**Ученый секретарь
специализированного совета**

РАХИМБАЕВ Ф. М.

- I -

Актуальность. В основных направлениях развития народного хозяйства СССР на 1976-1980 годы, утвержденных XXV съездом КПСС, сказано: "...более эффективно использовать водные ресурсы; улучшить техническое состояние действующих гидромелиоративных систем".

Интенсивное развитие сельского хозяйства сопровождается увеличением объема водопотребления. Вода стала фактором, определяющим не только развитие, но и размещения производительных сил. Вот почему первоочередное значение приобретают исследования по оценке и использованию водных ресурсов в Сурхандарьинской области. Ограниченность водных ресурсов, при необходимости расширения орошаемых площадей, особенно под хлопчатник, настоятельно требует решения проблемы водообеспеченности путем регулирования и эффективного использования водных ресурсов.

В Сурхандарьинской области за последние двадцать лет освоено более 130 тыс. га земель, или 2,1 раза увеличилась орошаемая площадь против 1960 г., соответственно, водопотребление увеличилось в 1,8 раза. Этим объясняется нехватка воды во второй половине вегетационного периода. В этот период водообеспеченность орошаемых земель снижается до 25% при среднем по водности топе источников орошения (рек).

Проблема комплексного и эффективного использования водных ресурсов становится острой проблемой орошаемого земледелия на гидромелиоративных системах области, особенно в маловодные годы и критические периоды.

Из-за дефицита воды в источниках орошения ежегодно недополучаются 90-100 тыс. га земель. В результате колхозы, совхозы недополучают 50-60 тыс. т. хлопка-сырца, включая тонковолокнистые сорта и других продуктов сельского хозяйства.

С 1974 г. в области производится 70-77% республиканского и свыше 23-25% союзного сырья ценнейшего сырья - тонковолокнистого хлопка. Однако из-за дефицита водных ресурсов в области расширение площадей сдерживается.

В перспективе в области орошаемая площадь должна увеличиться до 400 тыс.га, из них площадь хлопчатника до 300 тыс.га, в том числе площадь тонковолокнистого хлопчатника до 200 тыс.га. Производство хлопка должно увеличиться до одного миллиона тонн, из них тонковолокнистых сортов до 600 тыс.т. Следовательно, водопотребление увеличится в 1,9 - 2,2 раза.

Напряженность в водопользовании из года в год нарастает. В связи с этим назрела крайняя необходимость исследования и изучения водоносности источников орошения, коллекторно-сбросных и подземных вод, разработать соответствующие мероприятия и рекомендации, увеличивающие водообеспеченность орошаемых и вновь осваиваемых земель.

Цель работы. - Изучить по источникам орошения водообеспеченность орошаемых земель в настоящее время и в перспективе, исследовать водоносность по источникам орошения при обеспеченности $P=50, 75, 90, 95\%$ определить дефицит воды по источникам орошения в период вегетации в целом, и в критические периоды (июль-сентябрь).

Разработать схемы по рациональному использованию водных ресурсов, как поверхностных, так и возвратных подземных вод в зависимости от конкретных природных условий исследуемого объекта; разработать дифференцированные мероприятия по эффективному использованию водных ресурсов и определить технико-экономическую эффективность предлагаемых мероприятий.

В целях повышения водообеспеченности проведены исследования по использованию минерализованных дренажных и подземных

вод на орошение.

Поставлена задача впервые определить по бассейнам и источникам орошения формирующийся объем стока коллекторно-сбросных вод, по имеющимся материалам установить объем подземного стока и разработать методику прогнозирования стока рек, а также разработать мероприятия по увеличению водообеспеченности для получения гарантированного урожая хлопчатника, особенно тонковолокнистых сортов и других сельскохозяйственных культур. В конечном итоге решить проблему водообеспеченности в масштабе области.

Объекты исследования. В исследованиях по разработке повышения водообеспеченности и освоению новых земель нами подверглись анализу ТЭО Тупалангского водохранилища, ^{и материалы} составленные Средазгипроводхлопком и Узгипроводхозом. Нами дополнены эти разработки объемом стока минерализованных дренажных и подземных вод, как составная часть водных ресурсов области. Так же велись экспериментальные исследования влияния минерализованных вод на фенологическое развитие и урожайность средневолокнистого и тонковолокнистого сорта хлопчатника в совхозе "Таллимаран" Термезского района с использованием возвратных вод на орошение при минерализации 3,0-5,9 г/л, сорт хлопчатника 5904-И; в колхозах им. Данаева Денауского и "Ленинабад" Шурчинского районов с использованием подземных вод при минерализации 0,7-1,1 г/л, сорт хлопчатника Ташкент-1.

Подверглась анализу водоносность источников орошения по материалам гидрометаллужбы и определить расходы стоки при обеспеченности: $P=50\%, P=75\%, P=90\%, P=95\%$.

Научная новизна. I) Впервые для Сурхандарьинской области определена научно-обоснованная водообеспеченность орошаемых земель в настоящее время и в перспективе с освоением целины по источникам орошения.

- 2) Разработана схема рационального использования водных ресурсов (поверхностных, подземных и возвратных вод).
- 3) Разработана методика прогнозирования расходов рек Сурхон-Шерабадской долины в период вегетации.
- 4) Разработаны мероприятия, повышающие водообеспеченность орошаемых земель по источникам орошения.
- 5) Впервые, на основе полевых экспериментов, предложено использование возвратных вод с минерализацией до 4,8 г/л для орошения тонковолокнистого сортов хлопчатника в условиях Сурхон-Шерабадской долины на площади 65,0 тыс.га в маловодные годы и критические периоды. Нами установлено, что орошение возвратными водами в Сурхандарьинской области повышает водообеспеченность на 30,0-42,0%.
- 6) Впервые на основе полевых экспериментальных исследований установлена возможность использования подземных вод на орошение хлопчатника в Сурхандарьинской области на площади 19,0 тыс.га. В условиях Сурхандарьинской области впервые научно обоснован и практически применен межрайонный водооборот в маловодные 1977 и 1978 гг. на площади 77,0 тыс.га по системе канала, Хазарбаг.

При введении межрайонного водооборота увеличен КПД оросительной сети на 15-18%, а коэффициент использования воды (КИВ) на 25-33%.

- 7) Разработаны мероприятия по регулированию стока рек, которые повышают водообеспеченность земель на 70%.

Практическая ценность работы. Предлагаемая методика определения водоносности рек может быть использована проектными институтами при регулировании стока рек, что имеет большое народнохозяйственное значение. Рекомендации по использованию минерализованных вод (подземных и возвратных) повышают водообеспеченность на площади 80,0 тыс.га, эти мероприятия имеют огромное значение особенно в маловодных годах (75,90,95% обеспеченности) и в кри-

тические периоды года.

Разработанная методика и внедрение межрайонного водооборота позволила сохранить урожайность хлопчатника в размере 4-5 ц/га.

Реализация результатов исследований. Основные результаты исследований переданы для использования в областное управление оросительных систем и его проектной группе. Реализована методика введения межрайонного водооборота на площади 77,0 тыс.га по оросительным системам каналов Хазарбаг и Кумжурган в 1976, 1977, 1978 г.г. В результате дополнительно получено 25-30 тыс.т хлопка-сырца. Используются подземные воды на орошение площади 5,0 тыс.га, что повысило водообеспеченность на 25%. Рекомендации по использованию возвратных вод на орошение 27,0 тыс.га подняла водообеспеченность на 35%.

Апробация работы. Отдельные положения работы доложены и одобрены на научно-производственных конференциях профессорско-преподавательского состава ТИИИМСХ (Ташкент 1977, 1978 г.г.) и на научно-производственной конференции САМСХИ (Термез, 1978 г.).

Публикации. По результатам выполненных исследований опубликовано пять работ.

Объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, выводов, рекомендаций. Список использованной литературы приведен в конце текста работы, который состоит из 122 наименований, приведены 19 приложений. В диссертации 45 рисунков и 61 таблица. Текст диссертации изложен на 140 страницах машинописи.

ГЛАВА I - В ней рассмотрены природные условия: суммарная эффективная температура в период вегетации, испаряемость, осадки и относительная влажность. Приведены коэффициенты влагообеспеченности по зонам области: для северной 0,19, для средней 0,12, южной 0,07. Существующее в области гидромодульные районы нами уточнены по источникам орошения с учетом подвешенных к ним площадей сельхозкультур. Разработаны по источникам орошения графики приведенного гидро-

модуля, позволяющие облегчить в несколько раз определение водопотребления (нетто и брутто) и установить размеры водообеспеченности. Водообеспеченность выраженная в ‰ определена по выражению:

$$B_o = \frac{100 \cdot Q_p \cdot \eta}{\sum Q_n},$$

где: Q_p - расход реки, м³/с;

η - КПД всех оросительных систем, подвешенных к источнику орошения;

Q_n - суммарное водопотребление нетто, м³/с.

Суммарные расходы водопотребления ($\sum Q_n$) и расход реки (Q_p) превращались в стоки, которые приведены в таблицах.

Рассматриваются вопросы о необходимости улучшения водообеспеченности орошаемых земель и улучшения мелiorативного состояния земель области, особенно в южной зоне.

Изученность вопроса. Степень водообеспеченности орошаемых земель в настоящее время и по периодам освоения новых земель до 400 тыс. га изучена недостаточно. Изучая водообеспеченность орошаемых земель области, нами были исследованы источники дополнительных водных ресурсов (коллекторно-сборных и подземных вод). По эксплуатационным запасам подземных вод ограничились достоверными литературными источниками, в частности, работами д.г.-м.н., профессора Мирзаева С.Ш.

В области до сих пор не было изучено влияние минерализованных (коллекторно-сборных и подземных) вод на урожайность хлопчатника, особенно тонковолокнистых сортов.

Однако в других областях много работ посвящено использованию минерализованных вод на орошение: В.М. Мегостаева, А.С. Спыкина, Л.П. Розова, П.А. Панкратова, А.А. Рачинского, С. Мирхаликова, Г.А. Ибрагимова, Н.М. Решеткиной и других. По использованию подземных вод на орошение посвящены работы - В.Н. Лысовской, А.С. Талыгина, Г.А. Ибрагимова, М. Мирзаахмедова и других.

ГЛАВА II. - ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДОНОСНОСТИ ОСНОВНЫХ РЕК СУРХАН-ДАРЬИНСКОЙ ОБЛАСТИ.

В этой главе рассмотрено формирование поверхностных вод, определены типы питания, среднемноголетний сток, изменчивость годового стока, внутригодовое распределение стока этих рек.

По классификации проф. О.П. Щегловой реки Каратаг и Туполанг относятся к типу снегового питания, а реки Сангардак, Дашнабад, Ходжаипак и Шерабад - к типу снегового - дождевого питания.

Составлены уравнения регрессии расходов воды между бассейнами.

Как показали исследования, коэффициент изменчивости годового стока увеличился, так как в последние годы маловодные годы участились.

Исследования водоносности рек Сурхан-Шерабадского бассейна показали, что основной сток воды в пределах 50-71% проходит в апреле-июне, а на июль-сентябрь приходится 18-22% от годового стока. Эти данные являются доказательством необходимости того, что без регулирования стока рек область не может расширять посевных площадей.

Разработанная нами методика прогнозирования стока рек в период вегетации оправдалась по бассейнам рр. Туполанга и Сангардака в 1977 и 1978 г.г.

Исследования формирования возвратных вод показали, что в многоводном году возвратные воды увеличиваются, а в маловодном уменьшаются. Поэтому ресурсы возвратных вод колеблются в пределах 750-1100 млн. м³ в зависимости от водности рек долины. Как показали исследования и расчеты, с увеличением водозабора на орошение новых земель возвратные воды в 2000 г. увеличатся до 1500 млн. м³.

В увеличении водообеспеченности орошаемых земель определенную роль играют и подземные воды.

Впервые нами установлено, что суммарный сток поверхностных, возвратных и подземных вод в Сурхан Шерабадском бассейне составляет: при 50% от обеспеченности - 4,7; при 75% - 4,3; при 90% - 3,6 и при 95% - 3,3 км³ (таблица I).

Для того, чтобы доказать возможность повышения водообеспеченности орошаемых земель проведены экспериментальные полевые исследования по использованию коллекторно-сбросных и подземных вод на орошение.

ГЛАВА III. - ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ПОЛЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОРОШЕНИЯ ВОЗВРАТНЫМИ И ПОДЗЕМНЫМИ ВОДАМИ.

Опытные участки выбирались в хозяйствах характерных для рассматриваемой зоны. По орошению подземными водами выбраны:
ПЕРВЫЙ УЧАСТОК: - 5 га в колхозе им. А.А. Жданова Денауского района,
ВТОРОЙ УЧАСТОК: - 7 га в колхозе "Ленинабад" Шурчинского района,
ТРЕТИЙ УЧАСТОК: - по орошению коллекторно-сбросной водой выбран - 12 га в совхозе "Талимаран" Термезского района.

Выбранные участки характерны по мелиоративному состоянию, залеганию уровня грунтовых вод, дренажированности и степени засоления почвы.

Методика исследований. Для ведения исследований в трех картах выбраны по 3 участка, где велись исследования в трехкратной повторности.

На всех участках определялись весной и осенью объемный и удельный вес почвы и изучался солевой режим почвы плотный остаток, сульфат-ион и хлор-ион. Велись фенологические наблюдения за растениями: I июля, I августа, I сентября, определялась густота стояния хлопчатника, отмечались фазы бутонизации, цветения и созревания.

Таблица I

Водные ресурсы Сурхан-Шерабадской долины, млн. м³

река	50% обеспеченности водн		Всего	75% обеспеченности водн		всего
	реки	подзем- ные		реки	подземные	
Каратаг	725	-	817,3	661	-	749,2
Туполанг	1629	82,2	1952,2	1470	82,2	1782
Сангардак	468	28,4	496,4	458	28,4	486,4
Дашнабад	164	88,5	287,5	136	88,5	255,5
Холжанпак	205	56,9	261,9	159	56,9	215,9
Шерабад	221	-	277,3	174	-	227,7
ИТОГО:	3412	256	4089	3056	256	3718
Возвратные и выклинива- вшиеся воды Южно-Сурхан- ского водохранилища						
			630,3			570,1
			4719			4278
Всего:			всего			всего
			567,8		27,8	352,8
Каратаг	540	-	1531,2	525	220,0	1360,2
Туполанг	1229	82,2	379,4	1058	-	328,4
Сангардак	351	28,4	210,7	300	25,3	204
Дашнабад	96,9	88,5	189	90	-	153,0
Холжанпак	132	56,9	177,9	96	-	143
Шерабад	139	-	3056	104	38,9	2741
ИТОГО:	2491	256	2173	256	312,0	443,0
Возвратные и выклинива- вшиеся воды Южно-Сурхан- ского водохранилища						
			525,0			3184
Всего:			3381			

По каждому участку и делянкам в отдельности определялся сбор урожая хлопчатника.

При ведении вариантов опытов не был нарушен режим орошения, принятый хозяйствами.

ОПЫТ ОРОШЕНИЯ МИНЕРАЛИЗОВАННЫМИ ВОДАМИ.

ПЕРВЫЙ УЧАСТОК. Посев хлопчатника сорта Ташкент-1 производился самим хозяйством под нашим наблюдением. Первый полив начинался 5-10 мая; перед началом полива отбирались пробы воды оросительной, смешанной и подземной при трехкратной повторности. Тип минерализации гидрокарбонатно-кальцевая.

В таблице 2 приведены пределы минерализации оросительной воды по вариантам опыта.

Таблица 2

Минерализация воды, использованная в опыте.
(среднее при трех повторностях г/л)

Варианты опыта - тип воды	1975 г.	1976 г.	1977 г.
Колхоз им. А.А. Жданова			
Арочная	0,8 - 1,0	0,8-0,9	0,9-1,1
Смешанная	0,8- 0,9	0,8-0,9	0,9-1,1
Подземная	0,7 - 0,9	0,7-0,9	0,8-0,9
Колхоз "Ленинабад"			
Арочная	0,9 - 1,1	0,9-1,0	0,9-1,2
Смешанная	0,9 - 1,1	0,9-1,2	0,9-1,2
Подземная	0,9 - 1,3	0,9-1,3	0,9-1,3

Всходы были удовлетворительные по всем участкам, в контрольном не наблюдалось опоздание всходов. Минерализованная вода не повлияла на изреженность, наблюдалась одинаковая густота стояния хлопчатника. При орошении не наблюдалось отставание хлопчатника

в бутонизации, цветении и созревании.

Благодаря хорошей дренированности почвы, засоление почвы и изменения в объемном весе не наблюдалось.

ТРЕТИЙ УЧАСТОК - орошение коллекторно-сбросными водами. Тип минерализации сульфатно-хлоридная, минерализация воды составляла в коллекторе до 6,2 г/л. Минерализованная вода использовалась для орошения тонковолокнистого сорта хлопчатника - 5904-И.

НА КОНТРОЛЬНОМ ВАРИАНТЕ - где использовалась арочная вода никаких изменений не наблюдалось при всходе, густоте, бутонизации, цветении и созревании.

ВО ВТОРОМ ВАРИАНТЕ - где проводился полив смешанной водой в первом и во втором году изменение в развитии хлопчатника не наблюдалось. Однако в третьем году опыта наблюдалось изменение в развитии хлопчатника, хлопчатник в конце июля имел желтоватый вид.

В ТРЕТЬЕМ ВАРИАНТЕ - хлопчатник поливался только коллекторно-сбросными водами; в первом году хлопчатник в фазах развития не изменялся, но к концу вегетации приобрел желтоватый вид. Однако во втором и третьем году началось изменение, наблюдалось отставание в фазах развития: бутонизации, цветении и созревании. Высота главного стебля хлопчатника отставала на 5-7 см.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Орошение подземными водами на первом и втором участках дало положительные результаты. При орошении подземными водами при минерализации 0,7-1,1 г/л на средневолокнистом сорте хлопчатника в период вегетации на почве во всех вариантах не наблюдалось никаких изменений. Урожайность хлопчатника во всех вариантах опыта подземными водами примерно была на одном уровне (табл. 3).

На основании результатов опытов рекомендуется использовать на орошение подземные воды на площади более 12,0 тыс. га. В нас-

Таблица 3

Урожайность хлопчатника при вариантах опыта орошения подземными водами, ц/га.

Варианты опыта-тип воды	Урожайность по годам ! 1975 г. ! 1976 г. ! 1977 г. !			Средняя
колхоз им. А.А.Жданова, Денауский район				
Арычная	42,1	39,5	38,8	40,8
Смешанная	43,9	38,8	39,4	41,2
Подземная	41,8	39,2	39,2	40,5
колхоз "Ленинабад", Шурчинский район				
Арычная	44,1	46,7	45,3	45,4
Смешанная	43,8	46,2	45,8	45,2
Подземная	42,4	44,7	43,8	43,6

тощее время используются на орошение подземные воды на площади более 3,0 тыс.га в Сарнасийском, Денауском, Шурчинском районах. Исследования, проведенные в совхозе "Талимаран" установлено, что при орошении тонковолокнистых сортов хлопчатника, арычной водой в течение трех лет снижения урожайности не наблюдалось, при орошении смешанной водой - снизилась на 1,4-2,0 ц/га; при поливе дренажной водой урожайность снизилась на 3-5 ц/га (табл.4).

Причина снижения урожайности хлопчатника во втором варианте где на орошение использовалась смешанная вода, объясняется накоплением солей в почве до 10-12% за три года.

На третьем варианте, где использовалась коллекторно-сбросная вода на орошение, в почве увеличилось соленакопление и повысилась содержание плотного остатка солей за три года. Соленакопление в третьем варианте увеличилось на 25-35%.

Аналогичное соленакопление наблюдалось в совхозе "Талимаран" на площади 60 га, где использовались на орошение дренажные воды в

1971, 1972 и 1973 г.г. Урожайность снизилась с 33,5 до 19,2 ц/га. На этой площади, из-за заиливания коллекторно-дренажной сети, отвод в сторону минерализованных вод было практически прекращен. В 1975 г. весной эта же площадь после очистки коллекторно-дренажной сети была промыта нормой 2800-3300 м³/га.

Таблица 4

Средняя урожайность хлопчатника в совхозе "Талимаран" при орошении коллекторно-сбросными водами по вариантам и годам (12 га) (среднее при трех повторностях)

Варианты опыта - тип воды	1975 г.		1976 г.		1977 г.		Средняя урожайность ц/га
	плотный остаток г/л	урожайность ц/га	плотный остаток г/л	урожайность ц/га	плотный остаток г/л	урожайность ц/га	
Арычная	0,7-0,9	36,4	0,7-1,0	36,3	0,8-1,1	32,4	34,9
Смешанная	3,1-4,2	36,3	2,9-3,9	36,7	3,4-4,8	27,9	33,5
Дренажная	5,3-6,2	36,1	5,1-5,9	30,1	5,3-6,4	25,4	29,3

В результате урожайность тонковолокнистых сортов хлопчатника в 1976 г. увеличилось до 32,4 ц/га. Исследованиям установлено, что, где используется на орошение коллекторно-сбросные воды, через год почву необходимо промывать нормой 2800-3300 м³/га.

На основании проведенных исследований по использованию на орошение тонковолокнистых сортов хлопчатника при залегании уровня грунтовых вод на глубине 1,7-2,4 м. пришли к заключению о возможности использования в Шерабалской степи минерализованных вод на орошение с концентрацией до 4,8 г/л при смешении 50% арычной воды, что позволит увеличить водообеспеченность орошаемых земель в маловодные годы на площади 35,0 тыс.га.

ГЛАВА IV - ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ СУРХАНДАРЬИНСКОЙ ОБЛАСТИ.

Площадь орошаемых земель в области составляет 230 тыс. га (1978г.). Имеется возможность довести орошаемую площадь до 400 тыс. га за счет освоения новых земель на массивах -Хатин-Рабат, Юкори-Тибет, Бабатаг, Катта-Кум и др. Однако из-за дефицита воды (июль-сентябрь) освоения новых земель сдерживается.

Значительная часть новых осваиваемых земель водой будет обеспечена за счет машинного водоподъема из источников орошения. В работе впервые установлены и проанализированы существующие проценты водобеспеченности и дефицит воды в критический период вегетации по источникам орошения при разной обеспеченности (табл. 5)

Таблица 5

Водобеспеченность и дефицит оросительной воды за июль-сентябрь месяцы при разной обеспеченности рек

Река	Обеспеченность реки %	Обеспеченность за июль-сентябрь	Дефицит 50- дн, млн.м ³	
			1	4
Дашнабад	50	39,5-76,4	- 25,5	
	75	56,0-82,0	-36,0	
	90	34,0-56,6	- 46,7	
	95	10,0-22,0	- 48,0	
Туполанг	50	62,8-100	-	
	75	52,3-80,0	- 15,0	
	90	40,0-74,1	- 39,0	
	95	35,1-75,2	- 117	
Коджашипак	50	34,0-59,0	- 11,0	
	75	18,0-61,0	-13,2	
	90	13,0-62,0	- 15,4	
	95	15,0-42,0	- 22,4	
Сурхан	50	56,6-100	- 140	
	75	56,6-94,3	- 186	
	90	50,0-85,0	- 278	
	95	45,0-84,0	-300	

I	1	2	3	4
Шерабад		50	56 - 100,0	- 18,0
		75	35,6 - 85,0	- 29,0
		90	19,1 - 60,0	- 37,0
		95	8,0 - 60	- 47,0
ИТОГО по области		50	60 - 100	- 205
		75	40 - 60	- 322
		90	35 - 68	- 544
		95	28 - 60	- 654

В таблице 6 приведены поверхностные водные ресурсы, водопотребление существующих орошаемых земель по источникам орошения при разной обеспеченности по зонам (северной и южной).

Таблица 6

Поверхностные водные ресурсы и водопотребление существующих орошаемых земель при различном проценте обеспеченности.

пенте обеспеченности.					Дефицит или излишек во-	
Наименование реки и процен- т обеспеченнос- ти	Годовой сток млн.м ³	В т.ч. сток в период вегета- ции млн.м ³	Водопот- ребление в период вегетации млн.м ³	от		
				годовой потребности	от вегетацион- ной потреб- ности	
I	2	3	4	5	6	
Северная зона						
Каратаг	50	709	544	85,0	+624	
	75	650	493	85,0	+565	
	90	544	403	85,0	+459	
	95	496	365	85,0	+411	
Дашнабад	50	164,4	102	71,4	+93	
	75	136	80,6	71,4	+64,6	
	90	96,4	52,3	71,4	+24,5	
	95	89,9	50,6	71,4	+18,5	
Туполанг	50	1629	1249	629	+1000	
	75	1470	1067	629	+841	
	90	1229	796	629	+593	
	95	1058	761	629	+429	
Сангардак	50	468	337	127	+341	
	75	398	292	127	+271	
	90	351	235	127	+224	
	95	300	173	127	+113	
Коджаипак	50	205	126	41,5	+159	
					+84,5	

	1	2	3	4	5	6
75	159,4	80,4	41,5	+117,9	+38,9	
90	131,7	64,8	41,5	+90,2	+23,3	
95	96,4	35,0	41,5	+54,9	-6,5	
ИТОГО:	50	3132	2358	954	+2178	+1404
	75	2787	2013	954	+1833	+1059
	90	2300	1551	954	+1346	+597
	95	2014	1384	954	+1060	+430
Овная зона						
Сурхан	50	3225	1280	1698	+527	-418
	75	1894	1032	1698	+196	-668
	90	1537	847	1698	+161	-851
	95	1453	756	1698	+245	-943
Шеразед	50	221	132	135	+86	-3
	75	174	102	135	+39	-33
	90	139	79,4	135	+4	-66,6
	95	103	44,0	135	+32	-91
ИТОГО:	50	2446	1412	1833	+613	-421
	75	2068	1134	1833	+235	-699
	90	1876	926,4	1833	+157	-907
	95	1556	799	1833	+277	-1034
Всего	50	3353	2490	2787	+566	-297
по	75	2961	2115	2787	+174	-672
области	90	2439	1631	2787	+348	-1156
	95	2117	1428	2787	+670	-1369

На научной основе также разработано перспективное водопотребление по области (табл.7). Выявлен дефицит воды на перспективу с учетом орошения и освоения земель до 400 тыс. га по источникам орошения при разной обеспеченности за год и за вегетацию. На рисунках 1,2,3,4, которые являются интегральными графиками водных ресурсов по всем источникам, приведены существующие и перспективное водопотребление при 50,75,90 и 95% обеспеченности стока рек. А в диссертации эти же данные приведены раздельно по рекам. Установлена зависимость урожайности хлопчатника от обеспеченности источников орошения и водообеспеченности орошаемых земель. По данным Сурхандарьинской областной опытной станции, опадение плодоломентов до 30-40%

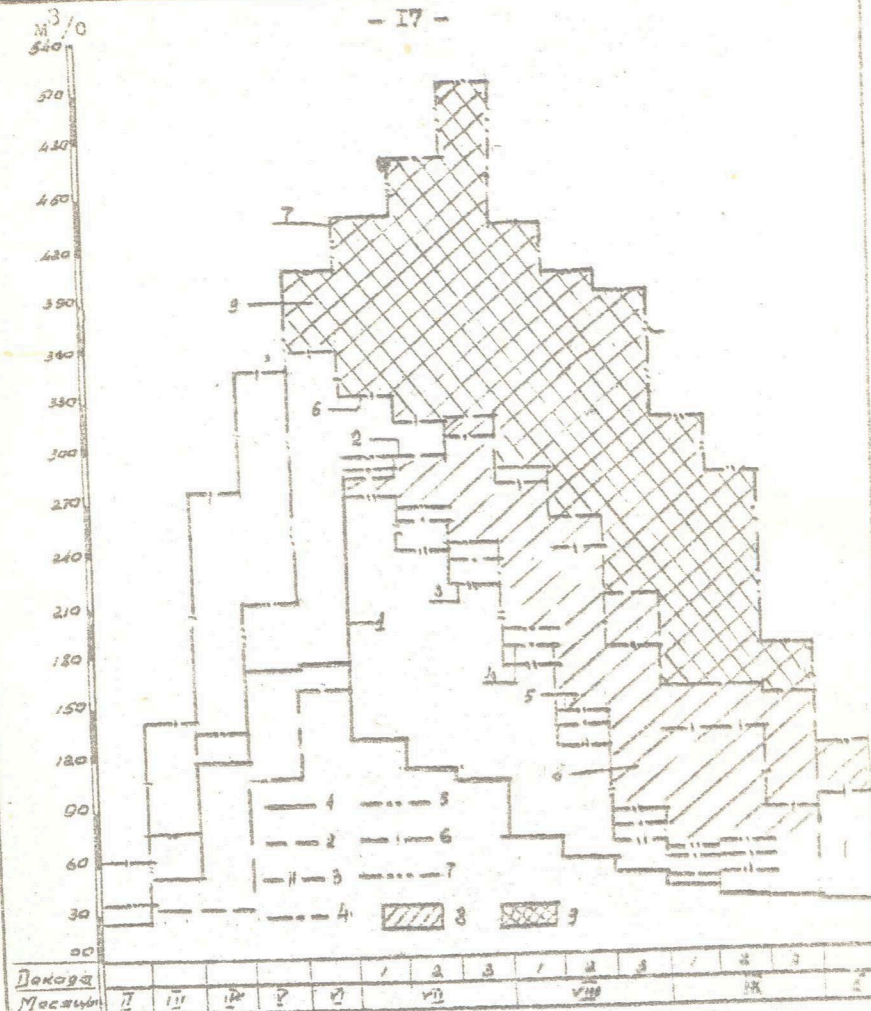


Рис.1 График существующего и перспективного водопотребления орошаемых земель области по году 95% обеспеченности.
1 - бытовой режим реки; 2 - при существующем водопотреблении; 3 - при использовании Южносурхандарьинского водохранилища; 4 - при использовании коллекторно-сосисных вод; 5 - при использовании подземных вод; 6 - при использовании 5-го водохранилища; 7 - перспективное водопотребление; 8 - дефицит воды при существующем водопотреблении; 9 - дефицит воды в перспективе.

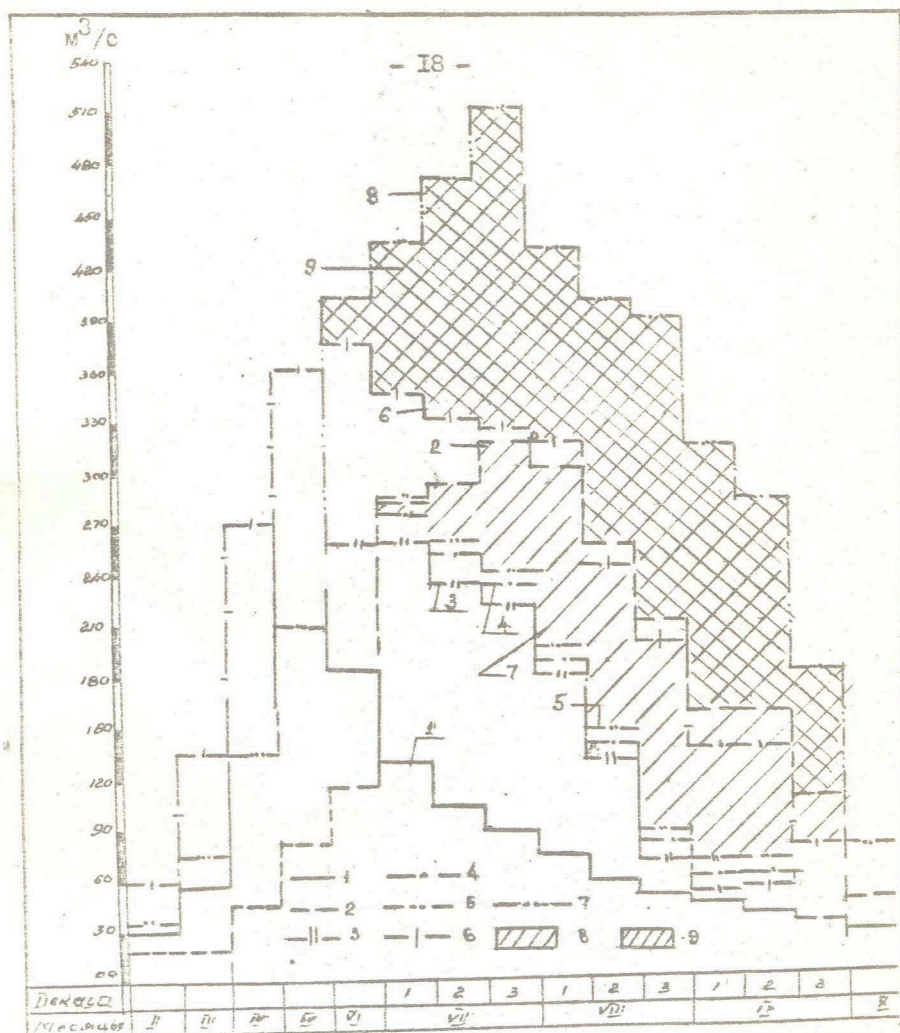


Рис. 2. График существующего и перспективного водопотребления орошаемых земель области по году 90% обеспеченности.

1 - бытовой режим реки; 2 - при существующем водопотреблении; 3 - при регулировании Кизилсуруханским водохранилищем; 4 - при использовании коллекторно-сборных вод; 5 - при использовании подземных вод; 6 - при использовании 5-х водохранилищ; 7 - перспективное водопотребление; 8 - дефицит воды при существующем водопотреблении; 9 - дефицит воды в перспективе.

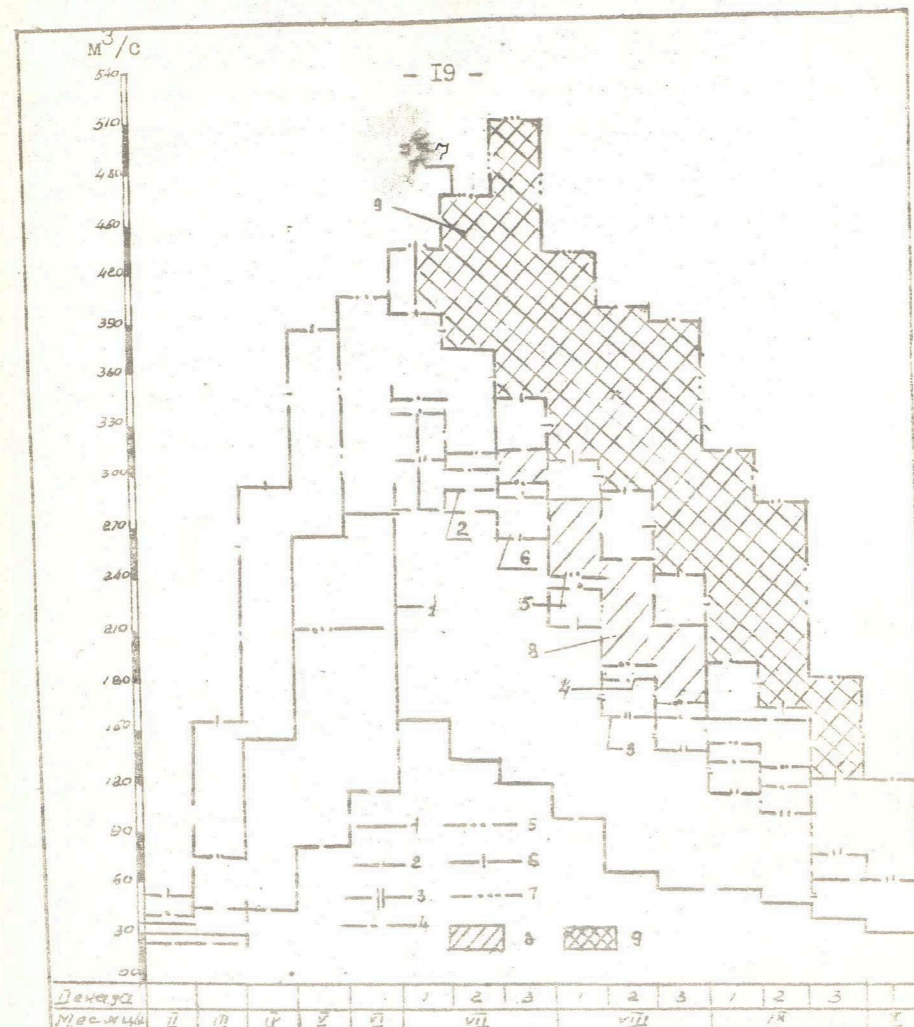


Рис. 3. График существующего и перспективного водопотребления орошаемых земель области по году 75% обеспеченности.

1 - бытовой расход реки; 2 - при существующем водопотреблении; 3 - при регулировании Кизилсуруханским водохранилищем; 4 - при использовании коллекторно-сборных вод; 5 - при использовании подземных вод; 6 - при использовании 5-х водохранилищ; 7 - перспективное водопотребление; 8 - дефицит воды при существующем водопотреблении; 9 - дефицит воды в перспективе.

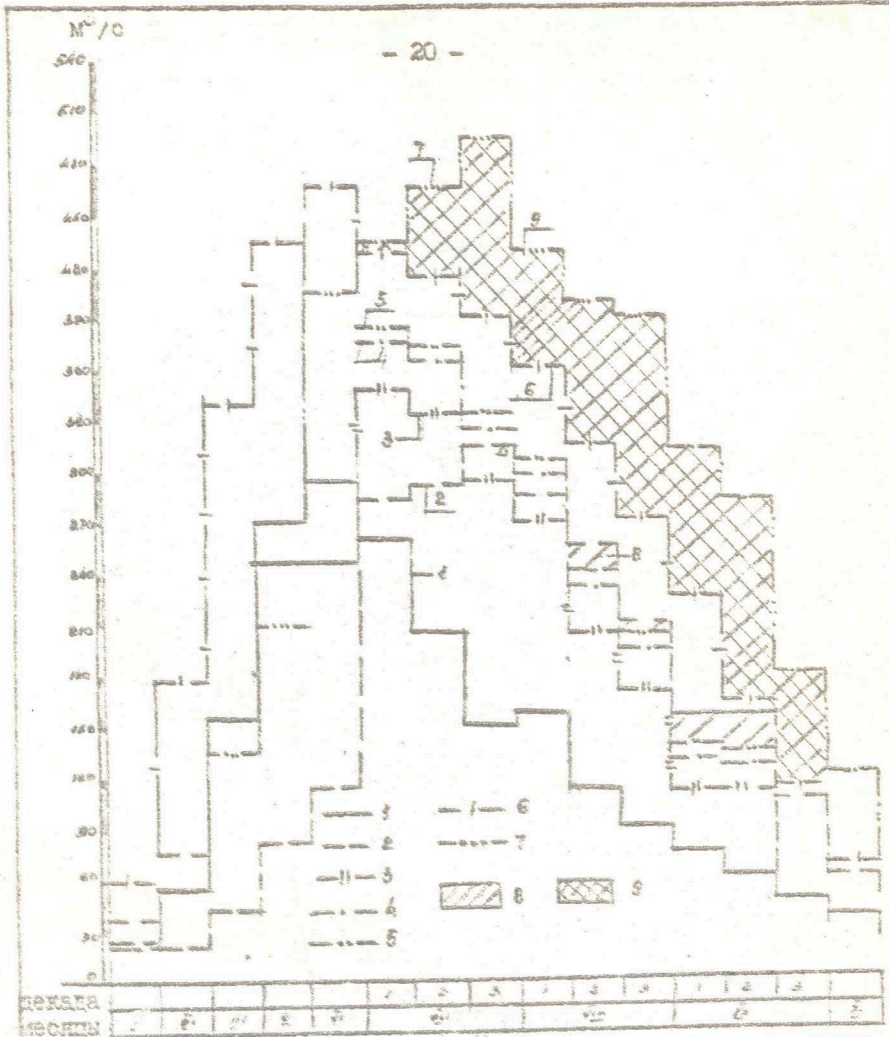


Рис. 4. График существующего и перспективного водопотребления орошаемых земель области по году 50% водообеспеченности.
 1 - расход воды; 2 - при существующем водопотреблении;
 3 - при регулировании Кеносурханским водохранилищем;
 4 - при использовании коллекторно-соросных вод;
 5 - при использовании подземных вод; 6 - при использовании 5-го водохранилища; 7 - перспективное водопотребление; 8 - дефицит воды при существующем водопотреблении; 9 - дефицит воды в перспективе.

приходится на июль-август, когда ощущается острое маловодье. Это подтверждено в 1962, 1971 и 1977 г. На рис. 5 видна зависимость урожая хлопчатника от степени водообеспеченности при прочих агротехнических условиях.

Таблица 7
 Перспективное водопотребление по источникам орошения Сурхандарьинской области, млн. м³

	Обес- печен- ность	Пло- щадь тыс. га	Годо- вой сток млн. м³	в т.ч. период веге- тации	Водопот- ребление	излишек или дефи- цит воды, млн. м³	
	%					от годов. потреб.	от вегетацион потреб.
I	2	3	4	5	6	7	8
Северная зона							
Каратаг	50	7,1	709	544	92,8	+ 616,2	+451,2
	75		650	493	92,8	+ 557,2	+400,2
	90		544	403	92,8	+ 451,2	+310,2
	95		496	365	92,8	+408,2	+272,2
Дашнабад	50	7,8	164,4	102	87,3	+ 77,1	+14,7
	75		136,0	80,6	87,3	+ 71,3	+ 3,3
	90		96,9	52,3	87,3	+ 9,6	- 35
	95		89,9	50,3	87,3	+ 2,6	- 37
Туполанг	50	8,3	1629	1249	967,0	+ 662	+ 282
	75		1470	1067	967,0	+ 503	+ 100
	90		1222	796	967,0	+ 255	- 171
	95		1058	761	967,0	+ 91	- 206
Сангардак	50	10,4	468	337	135,0	+ 333	+ 202
	75		398	292	135,0	+ 263	+ 157
	90		351	235	135,0	+ 216	+ 100
	95		300	173	135,0	+ 165	+ 38
Ходжаипак	50	5,4	205	126	62,5	+142,5	+63,5
	75		159,4	80,4	62,5	+ 96,4	+17,9
	90		131,7	64,8	62,5	+ 69,2	+ 2,3
	95		96,4	35,0	62,5	+ 33,9	-27,5
ИТОГО:	50	119	3132	2358	1344	+1788	+1014
	75		2787	2013	1344	+1443	+ 669
	90		2300	1351	1344	+ 956	+ 207
	95		2014	1384	1344	+ 670	+ 40
При использова- нии подземных вод в северной зоне			260	260	-	-	-
Всего по северной зоне	50	119	3392	2618	1344	+1948	+1274
	75		3047	2273	1344	+1703	+ 929
	90		2560	1811	1344	+1206	+467
	95		2274	1614	1344	+ 930	+ 300

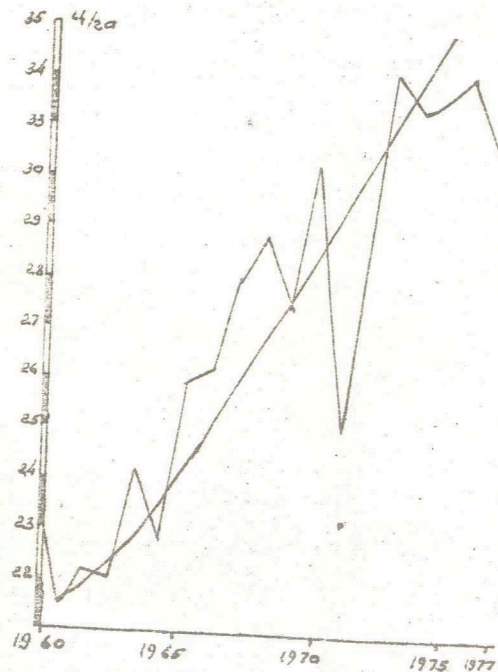


Рис. 5. Динамика роста средней урожайности хлопка по Сурхандарьинской области с 1960 по 1977 г.г.

С чего не видно?
т.е. изм. урожайности от водоотсева

	1	2	3	4	5	6	7	8
	<u>Южная зона</u>							
Сурхан	50	165,0	2225	1230	2150	+75	-870	
	75		1894	1032	2150	-256	-1118	
	90		1537	847	2150	-613	-1303	
	95		1334	755	2150	-796	-1395	
Шерабад	50	9,6	221	132	135	+86	-3	
	75		174	102	135	+39	-33	
	90		139	79,4	135	-4	-55,6	
	95		103	44	135	-32	-91	
ИТОГО:	50	174,6	2446	1412	2285	+161	-873	
	75		2068	1134	2285	-217	-1151	
	90		1676	926,4	2285	-609	-1359	
	95		1556	799	2285	-729	-1486	
При использовании дренажных вод	50	174,6	630,3	630,3	-	-	-	
	75	570,1	570,1	570,1	-	-	-	
	90		525	525	-	-	-	
	95		443	443	-	-	-	
Всего в южной зоне	50	174,6	3076,3	2042,3	2285	+791,3	-242,7	
	75		2638,1	1704,1	2285	+353,1	-581	
	90		2201	1451,4	2285	-84	-833,6	
	95		1999	1242	2285	-286	-1043	
Всего по области (с использованием дренажных и подземных вод)	50	303,8	4719	3745	3629	+1090	+116	
	75		4278	3294	3629	+649	-335	
	90		3574	2691	3629	-55	-938	
	95		3184	2406	3629	-445	-1223	
Всего в реках Сурхан-Шерабадского бассейна	50	303,8	3353	2490	3629	-276	-1139	
	75		2961	2115	3629	-668	-1514	
	90		2439	1631	3629	-1190	-1998	
	95		2117	1428	3629	-1512	-2201	
Канал Аму-Занг		25,7			329,4			
Водоподача на канал Икори-Тисет								
Латин-Рабат		7,5			98,5			
Левобережный канал		22,4			235,1			
Массив-Катта-Кум		25,1			356,3			
ИТОГО:		80,7			1109,3			
Канал "Искра"								
пойма р. Амударья		10,8			400			
ИТОГО:		91,5			1509,3			
Всего после освоения	50	395,4	3353	2490	5138,3	-1896	-2648,3	
	75		2961	2115	5138,3	-2288	-3023,3	
	90		2439	1631	5138,3	-2810	-3507,3	
	95		2117	1428	5138,3	-3021	-3710,3	
С использованием дренажных и подземных вод	50		4719	3745	5138,3	-419,3	-1393,3	
	75		4278	3234	5138,3	-360,3	-1644,3	
	90		3574	2691	5138,3	-1664,3	-2447,3	
	95		3181	2406	5138,3	-1957,3	-2732,3	

ГЛАВА У. - МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ ВОДОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ И ИХ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ.

Основными и наиболее существенными в условиях области способами повышения комплексного использования водных ресурсов и увеличения водобеспеченности орошаемых земель и вновь осваиваемых земель являются:

1. Регулирование стока рек при помощи водохранилищ;
2. Регулирование и повторное использование в ирригации подземных и возвратных вод с орошаемых территорий;
3. Применение водооборота в маловодные годы и критические периоды, когда водобеспеченность падает до 40-30%. В условиях Сурхандарьинской области нами практически доказано, что введение водооборота повышает КПД оросительной сети, и коэффициент использования воды.

По нашим расчетам, при существующем режиме всех источников орошения с использованием дренажных вод, можно орошать при 50%-ой обеспеченности - 210; при 75% - 180; при 90% - 145 и при 95% обеспеченности 110 тыс.га (рис.6).

В результате регулирования стока рек: Дашнабад-50, Сангарпак-150, Туполанг-490 и Ходжаипак-80 млн.м³ при использовании возвратных и подземных вод можно орошать при 50%-ой обеспеченности - 305 тыс.га, при 75%-ой 280 тыс.га, при 90%-240 тыс.га, при 95%-ой - 210 тыс.га (рис.6).

Нашими исследованиями доказано, что при использовании всех водных ресурсов области можно гарантировать 100% водобеспеченность орошаемых земель от 210 до 300 тыс.га (рис.6). Для орошения остальных 100 тыс.га земель требуется подача воды из Амударьи путем механического водоподъема.

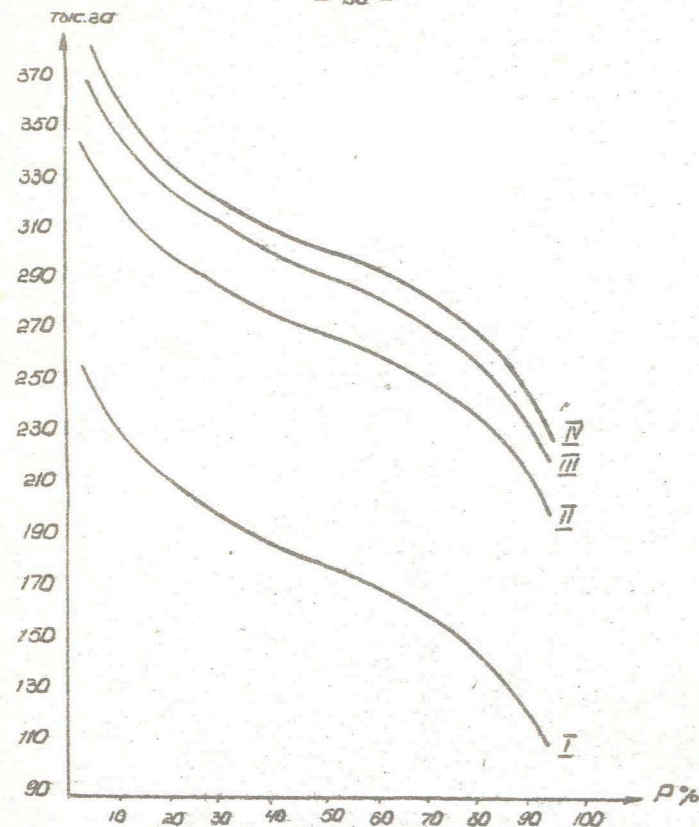


Рис. 6. - График зависимости орошаемых площадей от обеспеченности всех источников орошения:
I - при существующем режиме рек;
II - при регулировании пяти водохранилищами;
III - при использовании коллекторно-сбросных вод;
IV - при использовании подземных вод.

В 1977 и 1978 маловодные годы проведены впервые в области семи научно-организационные мероприятия по повышению водообеспеченности орошаемых земель путем введения водооборота на общей площади 77,0 тыс.га (рис.2). Из них по рр.Дашнабад - 5,0 тыс.га, Туполанг - 59,0 тыс.га, Сангардак - 5,0 тыс.га и по системе канала Кумкуртан 8,0 тыс.га. Проведенные научно-организационные мероприятия повысили КПЭ оросительных систем на 18-22% и КИВ на 25-33%. Благодаря введению межрайонного водооборота сохранена урожайность хлопка на уровне 35 ц/га.

Для введения водооборота принят цикл водооборота (t_b) равный продолжительности одного полива 15-18 суток.

Для определения срока действия каналов административного района использована формула:

$$t_d = \frac{t_b \cdot Q_{br}^n}{\sum Q_{br}} \cdot K_n$$

где: t_d - срок действия каналов в период водооборота сутки;

t_b - период водооборота (продолжительность данного полива, сутки);

Q_{br}^n - расход воды (брутто) канала за период при постоянном токе, м³/с;

$\sum Q_{br}$ - суммарный расход (брутто) всех каналов за период при постоянном токе, м³/с;

K_n - поправочный коэффициент зависящий от расстояния прогона воды. Для каналов, расположенных в верховье

$K_n < 1,0$, а для каналов, расположенных в хвосте системы

$K_n > 1,0$. В первом случае $K_n = 0,90-0,95$, а во втором случае $K_n = 1,10 - 1,05$.

Контролем являлось равенство: $t_b = t_d^I + t_d^{II} + \dots + t_d^N$

В связи с внедрением водооборота по источникам орошения и по каналам сохранено от подсушки и опадения плодоеlementов хлопчатника на площади 77,0 тыс.га, повысилась урожайность по сравнению с отсутствием водооборота на 4-6 ц/га, или получено дополнительно более 30 тыс. тонн хлопка.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДЛАГАЕМЫХ МЕРОПРИЯТИЙ
Общий объем капиталовложений составляет 1367,4 млн.руб. По нашим расчетам чистый доход составляет 256 млн.руб. Средняя урожайность хлопка-сырца принята 35,0 ц/га, удельная стоимость капложений на

1 га орошения и освоения - 7620 руб.

В диссертации по всем мероприятиям определены сроки окупаемости капложений и коэффициент эффективности. Срок окупаемости капложений 5-7 лет, коэффициент эффективности равен 0,20-0,14.

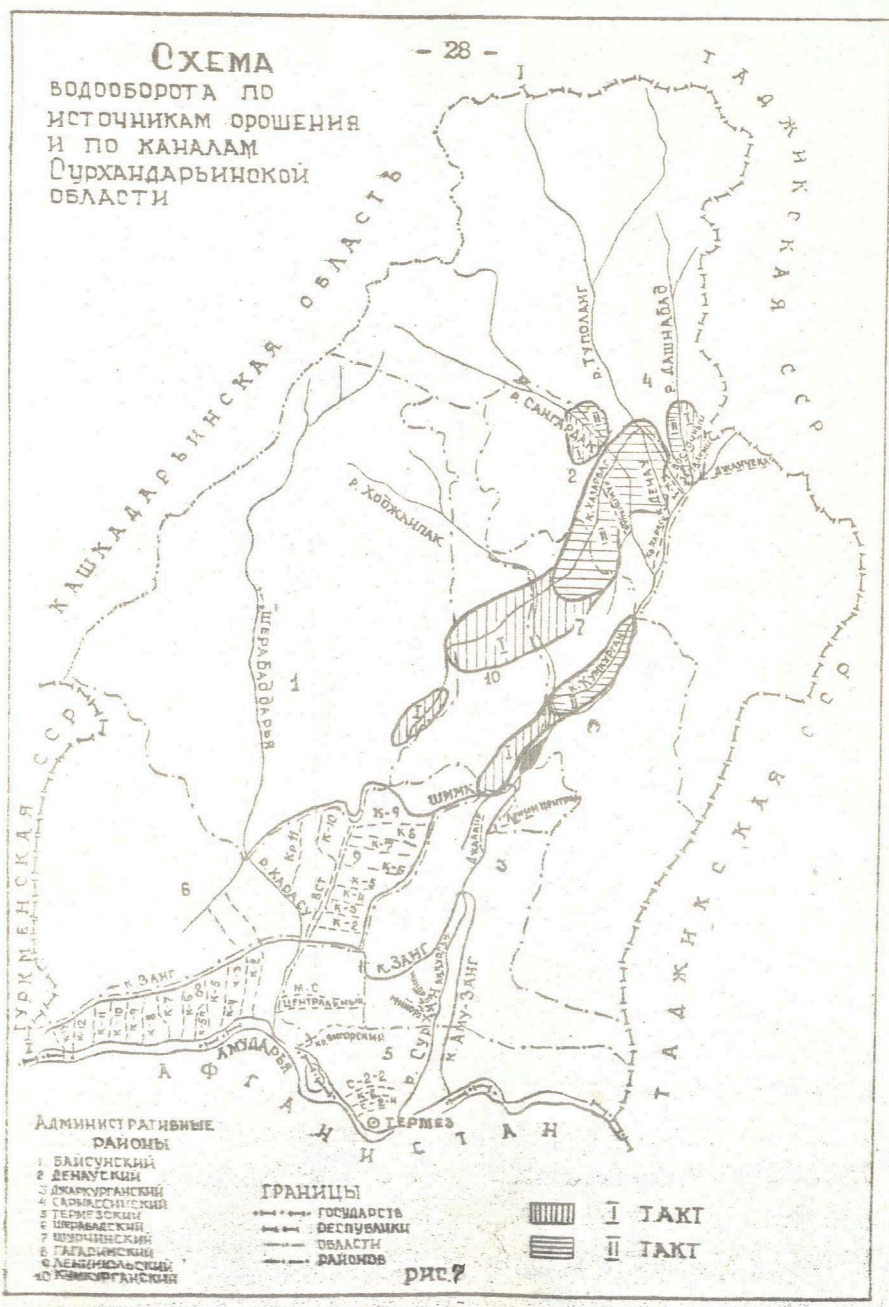
В результате проведения мероприятий по регулированию стока рек, использованию возвратных и подземных вод, при 90% обеспеченности стока рек, чистый доход от каждого гектара составит 425 руб. или 1,85 раза больше, чем до регулирования стока рек.

Валовое производство хлопка увеличится на 892,0 тыс.т. или 1,95 раза, а тонковолокнистый хлопок на 459 тыс.т. или 2,54 раза по сравнению с 1977г. Также увеличатся продукция животноводства и другие сельхозпродукции. Все расчеты приведены в таблице 8.

Таблица 8.

Доход от валовой продукции и чистый доход с 1 га при разной водообеспеченности орошаемых земель по источникам орошения Сурхандарьинской области.

Источники орошения и колхоз	Год	% об-еспеченности	% водо-обеспеченности	Доход от валовой продукции, руб/га		Чистый доход, руб/га	
				всего	в т.ч. хлопчатник	всего	в т.ч. хлопчатник
р.Дашнабад, к-з им.Я.М.Свердлова	1970	68	38-91	1089	1863	205	573
	1971	91	8-71	892	1091	123	213
	1976	65	25-87	1450	1971	381	665
	1977	88	13-75	904	1213	133	245
р.Туполанг, к-з "Талаба"	1970	61	48-95	1737	2043	518	648
	1971	90	33-68	1696	1634	402	382
	1976	62	45-93	1980	2043	523	596
	1977	88	28-62	1580	1630	485	515
р.Сангардак, к-з им.С.Рахимова	1970	68	45-92	1839	2202	525	770
	1971	91	23-77	1332	1564	377	484
	1976	48	49-95	1735	2144	475	715
	1977	89	28-80	1450	1612	402	515
р.Ходжашиак, к-з "Шарк илдузи"	1970	71	22-90	1380	1670	262	341
	1971	95	12-83	1253	1355	271	312
	1976	52	51-100	1719	1790	281	359
	1977	91	11-90	1181	1453	263	335
По области	1970	72	43-100	1690	2132	405	585
	1971	90	28-45	1338	1768	229	359
	1976	72	45-100	1737	2345	424	605
	1977	88	35-86	1431	1930	256	392



ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ.

1. Из-за дефицита воды в источниках орошения Сурхандарьинской области из 230 тыс.га. орошаемых земель не дополиваются 90-100 тыс.га в маловодные годы и в критические периоды недостатка воды (июль-сентябрь). В результате низкой водообеспеченности (до 35%) колхозы, совхозы ежегодно недополучают 50-60 тыс.тонн хлопка-сырца и другой продукции сельского хозяйства.
2. В перспективе в области орошаемая площадь должна увеличиться до 400 тыс.га, из них 200 тыс.га отводится под ценные сорта тонковолокнистого хлопчатника. В области производство хлопка должно увеличиться до 1 млн.тонн, из них валовый сбор тонковолокнистого хлопка - до 600 тыс.тонн. Следовательно, в перспективе водопотребление увеличится 1,9-2,2 раза. Однако в настоящее время из-за дефицита водных ресурсов сдерживается расширение орошаемых земель.
3. В работе впервые установлен суммарный полезный сток поверхностных, возвратных и подземных вод Сурхан-Шерабадского бассейна: при обеспеченности $P=90\%$ - 3,6 млрд.м³ и при $P=95\%$ - 3,3 млрд.м³.
4. В диссертации доказано, что при регулировании стока основных рек, использовании возвратных и подземных вод, можно орошать 100%-ой водообеспеченностью до 300 тыс.га, а для остальных 100 тыс.га земель потребуются подача воды извне.
5. Впервые экспериментальными полевыми исследованиями установлена возможность орошения тонковолокнистых сортов хлопчатника дренажными водами с минерализацией до 4,8 г/л с последующей промывкой земель через год на площади 65 тыс.га нормами 2800-3300 м³/га. При этом водообеспеченность орошаемых земель повысится на 30-42%.

1,1 г/л в северной зоне области, урожайность хлопчатника практически не снижается. В настоящее время подземными водами орошается лишь 3 тыс.га. Эту площадь рекомендуем довести до 12 тыс.га.

7. Трехлетние наблюдения за средней урожайностью тонковолокнистого сорта хлопчатника в совхозе "Талимаран" Термезского района показали при орошении водой:

арычной (контроль) - 34,9 ц/га ($M=0,7$ - 1,0 г/л);

смешанной - 33,5 ц/га ($M=2,9$ - 4,8 г/л);

пренажной - 29,9 ц/га ($M=5,1$ - 6,4 г/л).

8. В критические периоды и маловодные годы рекомендуем введение двухтактного межрайонного водооборота с установлением действия районов (каналов) пропорционально расходам брутто при постоянном токе с введением поправочного коэффициента (Кп) на проток воды, что увеличивает КПЭ оросительных систем на 18-22% - на 25-33%.

9. Экономическая эффективность предлагаемых мероприятий:
капиталовложение - 1367,4 млн.руб., чистый доход - 256 млн.руб.
Срок окупаемости капиталовложений - 5-7 лет, коэффициент эффективности - 0,14-0,20.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ.

1. Состояние и перспективы освоения орошаемых земель в Сурхандарьинской области - "Сельское хозяйство Узбекистана" 1975. Ташкент
2. Мелиорация земель в зоне тонковолокнистого хлопчатника "Хлопководство" 1977. № 1.
3. Мера, повышающие водообеспеченность в Сурхандарье. "Хлопководство" 1978, № 2.
4. По пути специализации и концентрации производства: "Хлопководство", 1978, № 6.
5. Использование коллекторно-обросных и подземных вод на орошение хлопчатника. "Хлопководство" (в печати).

МАТЕРИАЛЫ ДИССЕРТАЦИИ ПОЛОЖЕНЫ:

1. На научно-производственной конференции ТИИМСХ, Ташкент, 1977.
2. На научно-производственной конференции работников сельского хозяйства Сурхандарьинской области, организованной СамСХИ, Термез, 1978г.
3. На научно-производственной конференции ТИИМСХ, Ташкент, 1978г.