
**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И
МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

УРАЗБАЕВ ИЛЬХОМ КЕНЕСБАЕВИЧ

МАРДИЕВ ШАХБОЗЖОН ХУСАН ЎҒЛИ

**ГИДРОМОДУЛЬНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ
ЮЖНОГО КАРАКАЛПАКСТАНА И ОПТИМАЛЬНЫЙ РЕЖИМ
ОРОШЕНИЯ ХЛОПЧАТНИКА**

Ташкент-2023

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность и востребованность темы диссертации. Пресная вода составляет 2,5% от общего количества воды в мире. 2/3 его состоит из льда и ледников. «Объем используемых водных ресурсов составляет 40700 куб. км³, и 20% из них находится в труднодоступных местностях, 32900 км³ или 3/4 приходится на паводковые воды, а 1/4 часть или 12500 км³ воды можно использовать для устойчивого водообеспечения населения. В мире за год используют 2,8 тыс. км³ пресной воды для сельскохозяйственных нужд. Это 70% мирового потребления пресной воды, или в 7 раз больше воды, которая используется в мировой промышленности»¹. Глобальное изменение климата не только негативно влияет на водный мир, но и усугубляет проблему нехватки пресной воды. Это эффективное использование водных ресурсов в сельском хозяйстве, разработка и внедрение водосберегающего режима орошения и технологий.

Всемирные ученые ищут дополнительные водные ресурсы во время глобального изменения климата, при нехватке воды и мелиоративного ухудшения земель, проводят исследования при создании водосберегающих технологии полива и оптимального режима орошения хлопчатника, внедрение современных цифровых технологий. При использовании геоинформационных технологии (ГИС) решаются проблемы негативные последствия нехватки воды в мире, многообещающим направлением является гидромодульное районирование и разработка оптимального режима орошения культур.

Утвержденным указом Президента Республики Узбекистан УП-6024 от 10 июля 2020 года, «Об утверждении концепции развития водного хозяйства Республики Узбекистан на 2020 — 2030 годы»², совершенствование системы управления водными ресурсами, внедрение технологии «Smart Water» («Умная вода») и аналогичных цифровых технологий в ведение учета водопользования и водопотребления, подчеркнуто дальнейшее расширение применения водосберегающих технологии полива при выращивании сельскохозяйственных культур, на основе водосберегающих технологии полива и режимов орошения на различных почвенно-климатических условиях разработана рекомендации по нормам полива и режимам орошения. В результате кардинального изменения системы водопользования, при применении чередования хлопчатника и озимой пшеницы, за счет непрерывной работы оросительных сетей в течение всего года и увеличения нагрузки на дренажи за счет фильтрационных потерь наблюдается увеличение площадей гидроморфных почв. Поэтому важно внести изменения в гидромодульное районирование существующих орошаемых земель, разделить орошаемые земли по гидромодульным районам, определить научно обоснованный режим орошения сельскохозяйственных культур для каждого

¹ <https://www.fao.org/3/mo297r/mo297r.pdf>

² Указ Президента Республики Узбекистан «Об утверждении концепции развития водного хозяйства республики узбекистан на 2020 — 2030 годы»

гидромодульного района. В связи с этим, впервые в нашей республике создание электронных карт гидромодульного районирования на основе технологии ГИС, разработка научно-обоснованных режимов орошения в условиях изменения климата и нарастающего дефицита воды считается актуальным.

Данная диссертационная работа служит для реализации поставленных задач в указе Президента Республики Узбекистан УП-6024 от 10 июля 2020 года «Об утверждении концепции развития водного хозяйства Республики Узбекистан на 2020 — 2030 годы», в постановлениях ПП-5005 от 24 февраля 2021 года «Об утверждении стратегии управления водными ресурсами и развития сектора ирригации в Республике Узбекистан на 2021 — 2023 годы» и ПП-144 от 1 марта 2022 года «О мерах по дальнейшему совершенствованию внедрения водосберегающих технологий полива в сельском хозяйстве» и в других нормативно-правовых документах.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики. Данная диссертационная работа выполнена в соответствии с приоритетными направлениями развития науки и технологии Республики V. “Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды”.

Степень изученности проблемы. В нашей республике были проведены широкие научные исследования такими учеными, как С.Н.Рыжов, М.Н.Меднис, Н.Ф.Беспалов, Ф.Н.Рахимбаев, К.М.Мирзажонов, А.Э.Авлиёкулов, Б.С.Мамбетназаров, Ш.Н.Нурматов, М.Х.Хамидов, Ш.П.Ҳамроев, а также известные за рубежом учеными Blaine R. Hanson, Gonzalez-Dugo M.P, Lawrence J. Schwankl, Allan Fulton., Beede R.H., Duchemin B., Cai T., Xu H., Peng D., Yin Y., Yang W., Brown M.J., W.D.Kemper, Coolidge P.S., Goldhamer D.A., Guttman Joseph, Jeffrey T. Baker, Dennis C. Gitz, Marx D., Hutter J., Mohan Reddy Junna, Stringham G.E., Walker W., Stringham J., Wallende по изучению влияния режима орошения, способов и технологий орошения хлопчатника на водно-физические и агрохимические свойства почвы, развитие растений, продуктивность и ее качество в орошаемом земледелии.

Для оценки возможного увеличения водопотребления на орошаемых землях в связи с изменением климатических условий, в целях обеспечения эффективного использования водных ресурсов недостаточно исследований по гидромодульному районированию орошаемых земель и разработке научно обоснованных оптимальных режимов орошения для каждого гидромодульного района с использованием современной технологии геоинформационной системы (ГИС).

Связь темы диссертации с планом научно-исследовательских работ научно-исследовательских учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнены в 2018-2020 годах в рамках государственного прикладного проекта №КХ-А-КХ-2018-297 “Гидромодульное районирование орошаемых земель Хорезмского оазиса (Хорезмская область и южные районы Каракалпакстана) и разработка научно обоснованных режимов орошения хлопчатника”, а так же фундаментального

исследовательского проекта № ФЗ-20200929192-“Разработка методов оценки и прогноза влияния глобального изменения климата на мелиоративное состояния орошаемых земель и создания электронных карт гидромодульного районирования орошаемых земель на основе ГИС технологий с целью эффективного использования водных ресурсов”.

Целью исследования: является гидромодульное районирование орошаемых земель в условиях изменения климата и нехватки воды южных районов Республики Каракалпакстан, с использованием современной технологии ГИС, создание электронных карт гидромодульного районирования в разрезе районов, разработать научно обоснованный режим орошения хлопчатника по основному гидромодульному району.

Задачи исследования:

определение изменения параметров климата в южной зоне Республики Каракалпакстан;

определение почвы и гидрогеологических условий южной зоны Республики Каракалпакстан;

определить площади по гидромодульным районам за счет изучения гидрогеологических и почвенных условий орошаемых земель южной зоны Республики Каракалпакстан;

создание электронных карт в разрезе районов с использованием технологии ГИС орошаемых земель южной зоны Республики Каракалпакстан;

определение научно обоснованного режима орошения хлопчатника широко распространенного основного гидромодульного района в южной зоне Республики Каракалпакстан.

Объектами исследования являются средnezасоленные лугово-аллювиальные почвы южной зоны Республики Каракалпакстан, технология ГИС, сорт хлопчатника «Султан».

Предметом исследования является гидромодульное районирование орошаемых земель южной зоны Республики Каракалпакстан, электронная карта районов и влияние научно обоснованного режима орошения хлопчатника на планы водопользования водопотребителей, эффективное использование водных ресурсов, на продуктивность 1 м^3 воды урожайность хлопчатника

Методы исследования. При разработке электронных карт гидромодульного районирования орошаемых земель применением технологии ГИС, использовались программа ArcGIS, относящаяся к семейству геоинформационных систем, а также программа ArcGIS IDW (обратно-взвешенное расстояние) алгоритм интерполяции и панель растрового калькулятора. Полевые, лабораторные исследования и фенологические наблюдения проведены согласно методики Научно-исследовательского института селекции, семеноводства и агротехнологии возделывания хлопка «Методика полевых опытов» (УзПИТИ, 2007), а также достоверность и надежность полученных данных математико-статистически проанализированы с помощью математико-статистического анализа с

использованием общепринятого многофакторного метода Б.А. Доспехова и статистическому анализу WinQSB-2.0.

Научная новизна исследования состоит в следующем:

впервые на основе анализа изменения климата в южной зоне Республики Каракалпакстан с использованием теста Гомогенности и Т-теста определена, температура воздуха повысилась на 1,42°С;

изучив почвенно-гидрогеологические условия 136,23 тысяч га орошаемых земель южной зоны Республики Каракалпакстан, определены распределение их площади по 9 гидромодульным районам: I (0,55%), II (1,36%), III (0,28%), IV (4,98%), V (9,5%), VI (1,37%), VII (25,78%), VIII (34,37%) и IX (21,86%);

с использованием современной технологии ГИС, были созданы электронные карты гидромодульного районирования орошаемых земель в разрезе районов;

в одном из основных гидромодульных районов южной зоны Республики Каракалпакстан: VIII гидромодульном районе для получения урожайности хлопчатника на уровне 38,5 ц/га необходимо поддерживать предполивную влажность почвы хлопчатника на уровне 70-80-60% от ППВ, провести 4 полива по схеме 1-2-1, поливными нормами 623-882 м³/га и оросительной нормой 2789-2867 м³/га;

определена экономическая эффективность выращивания хлопчатника при научно обоснованном режиме орошения: при урожайности 38,5 ц/га, доход от реализации урожая составил 15549,7 тыс. сум/га, общие затраты были 11459,0 тыс. сум/га, условная чистая прибыль составила 4090,7 тыс. сум/га, а рентабельность 35,7%.

Практические результаты исследования.

В условиях нарастающего дефицита воды в республике, в условиях южной зоны Республики Каракалпакстан определены площади орошаемых земель по гидромодульным районам, на основе современных ГИС технологий, создана электронная карта гидромодульного районирования в разрезе административных районов, научно обоснованный режим орошения хлопчатника будет основанием для установления лимита на водоподачу, использоваться при составлении планов водопользования, внедрения «Smart Water» (Умная вода) и цифровых технологий при водопотреблении, что повысит эффективность использования 1 м³ водных ресурсов и 1 га орошаемой до 30%.

Достоверность результатов исследования. Полевые и лабораторные эксперименты проводились в соответствии с международными и отечественными методиками, полученные данные подвергались статистической обработке, теоретические и практические результаты соответствуют друг другу, результаты исследований сравнивались с международными и местными экспериментами, соответствие установленных закономерностей полученным выводам, представленным результатов экспериментов на международных и республиканских научно-практических конференциях, публикации в местных и зарубежных изданиях

рекомендованных Высшей аттестационной комиссией указывает на достоверность результатов.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования заключается в определении показателей изменения климата в южной зоне Республики Каракалпакстан, определены площади орошаемых земель по гидромодульным районам, с использованием современной технологии ГИС создана электронная карта гидромодульного районирования орошаемых земель в разрезе административных районов, определен научно обоснованный режим орошения хлопчатника в широко распространенном основном гидромодульном районе и влияние его на рост, развитие и урожайность хлопчатника.

Практической значимостью результатов исследований в условиях дефицита воды в южной зоне Республики Каракалпакстан является гидромодульное районирование орошаемых земель на основе современной технологии ГИС, электронные карты гидромодульного районирования и разработанный научно обоснованный режим орошения хлопчатника использованы при составлении планов водопользования, является основанием для выделения лимитов воды и обеспечить экономию водных ресурсов, повышение урожайности хлопчатника и смягчение негативного воздействия на окружающую среду.

Внедрение результатов исследования.

На основании результатов проведенных научно-исследовательских работ, по разработке оптимального режима орошения хлопчатника и гидромодульного районирования поливных земель южного Каракалпакстана разработана:

«Рекомендация по гидромодульному районированию орошаемых земель Южного Каракалпакстана и оптимальному режиму орошения хлопчатника» утверждена в качестве руководства для водопользователей и потребителей в целях эффективного использования водных ресурсов в сельском хозяйстве (справка Министерства водного хозяйства Республики Каракалпакстан от 11.02. 2022 года 2/11-3-36). Данная рекомендация служит руководством для фермерских хозяйств, агрокластеров, водопользователей и студентов для эффективного использования в условиях их дефицита воды;

созданные с помощью современной технологии ГИС электронные карты гидромодульного районирования орошаемых земель южной зоны Республики Каракалпакстан использовались при составлении гидрогеологических карт и планов водопользования в разрезе районов в Мелиоративной экспедиции при Министерстве Водного хозяйства Республики Каракалпакстан, а также в УИС «Найман-Пахтаарна» (справка Министерства водного хозяйства Республики Каракалпакстан от 11.02. 2022 года 2/11-3-36). В результате за счет оптимального управления и эффективного использования водных ресурсов на орошаемых землях области экономия оросительной воды составила 25 %;

научно обоснованные режимы орошения хлопчатника внедрены на площади 137,7 га орошаемых земель фермерского хозяйства Берунийского

района Республики Каракалпакстан (справка Министерства водного хозяйства Республики Каракалпакстан от 11.02. 2022 года 2/11-3-36). В результате водные ресурсы были сэкономлены на 25% и получен дополнительный урожай хлопчатника на 3-4 ц/га.

Апробация результатов исследования. Полевые и производственные опыты ежегодно оценивались положительно, специальными апробационными комиссиями УзНПЦСХ, Национального исследовательского университета "Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства". Основные положения научных результатов исследований доложены в 2-х республиканских и 3-х международных научно-практических конференциях.

Опубликование результатов исследования. Всего по теме диссертации опубликованы 12 научных работ, из них 6 статьи в научных изданиях, в том числе 3 в национальных и 3 в зарубежных журналах, а также 1 рекомендация.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 120 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность и востребованность проведенных исследований, соответствие исследований приоритетными направлениям развития науки и технологии Республики Узбекистан, степень изученности проблемы, связь темы диссертации с планами научно-исследовательских работ научно-исследовательского учреждения, цель и задачи, а также объект и предметы исследований, методы исследования, научная новизна, полученные результаты, их достоверность, теоретическая и практическая значимость результатов исследования, внедрение результатов исследования, положительная оценка апробации результатов исследования, опубликованные научные работы и структура диссертации.

Первая глава диссертации **«Обзор литературы гидромодульного районирования орошаемых земель в орошаемом земледелии и оптимальный режим орошения хлопчатника»** посвящена обзору результатов исследований, проведенных отечественными и зарубежными учеными. При этом сделаны выводы на основе анализа результатов научных исследований, проведенных за рубежом и в нашей стране по принципам гидромодульного районирования орошаемых земель, роли воды в жизни растений, способу орошения хлопчатника и применение технологии ГИС в мелиорации и орошаемом земледелии.

Во второй главе диссертации под названием **“Природные и хозяйственные условия южных районов Республики Каракалпакстан”** анализируются географическое положение, климатические условия, земельный фонд, геоморфологические и литологические условия, почвенно-мелиоративное состояние южных районов Республики Каракалпакстан. Анализ природных условий показал, что орошаемые земли южной зоны

районов Республики Каракалпакстан составляет 136,23 тыс. га, из них хорошие 42,9 тыс. га (31,47%), удовлетворительные 86,3 тыс. га (63,39%) и 7,0 тыс. га (5,14%) являются неудовлетворительными площадями с точки зрения мелиорации. Уровень подземных вод составляет 1,0-2,0 метра расположены на 111,72 тыс. га. Репрезентативность почвенно-гидрогеологических условий исследуемого поля к природным условиям южной зоны Республики Каракалпакстан составила 34,7%.

В третьей главе диссертации под названием **“Результаты исследований по гидромодульному районированию южных районов Республики Каракалпакстан”** проведен анализ показателей изменения климата в 2018-2020 года в южной зоне Республики Каракалпакстан, по данным Каракалпакской мелиоративной экспедиции были определены площади орошаемых земель в гидромодульных районах а также с помощью ГИС технологии при созданий электронных карт в разрезе районов приведены результаты исследования и расчеты.

Гидрогеологические и почвенные условия объекта исследований были проанализированы на основании 1217 мониторинговых скважин подземных вод и их паспортов в Южном Каракалпакстане, при Каракалпакской мелиоративной экспедиции. По исследованиям подземные воды глубиной более 3 метров в южной Республики Каракалпакстан составляют 2,14% территории. Подземные воды глубиной 2-3 метра составляют 15,86% от общей площади. Остальные 82,01% приходятся на участки подземных вод глубиной 1-2 метра.

Используя программу ArcGIS для создания электронных цифровых карт почв по их механическому составу, для проведения геовизуализации показателей уровней подземных вод на основе полевого слоя и внесения в эту электронную цифровую карту результатов периодически проводимых полевых исследований, гидромодуля разреза района на основе последних достоверных данных электронных карт районирования района (рис. 1).

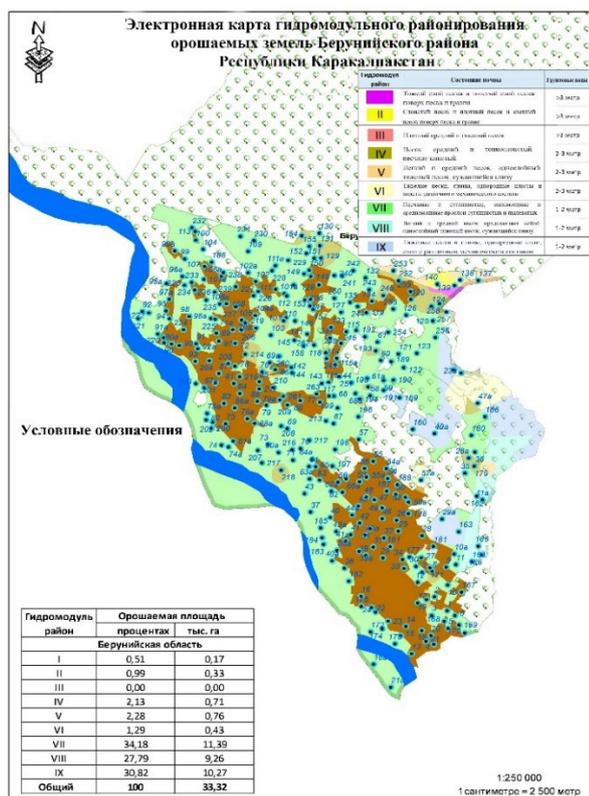


Рисунок 1. Электронная карта орошаемых земель Берунийского района.

На основании этой карты южные районы Республики Каракалпакстан делятся на 0,50% I, 1,36% II, 0,28% III, 4,98% IV, 9,5% V, 1,37% VI, 25,78% VII, 34,37% VIII и 21,86% относятся к IX гидро модульному району. Наибольшие 34,37% орошаемых земель южных районов Республики Каракалпакстан приходится на VIII гидро модульный район (табл. 1).

**Таблица 1
Распределение орошаемых земель южных районов Республики Каракалпакстан по гидро модульным районам, %**

Районы	Орошаемая площадь, тыс га,	Гидро модульный район								
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Беруний	33,32	0,51	0,99	0,00	2,13	2,28	1,29	34,18	27,79	30,82
Турткул	30,38	0,86	2,21	0,43	8,56	3,62	2,27	17,87	30,15	34,04
Амударё	38,43	0,39	0,94	0,60	2,76	3,59	0,00	44,26	47,46	0,00
Эллик қалъа	34,10	0,29	1,44	0,06	7,10	28,45	2,20	3,78	29,79	26,89
Всего	136,23	0,50	1,36	0,28	4,98	9,50	1,37	25,78	34,37	21,86

В четвертой главе диссертации «**Результаты полевых исследований по изучению оптимального режима орошения хлопчатника южных районов Республики Каракалпакстан основного гидро модульного района**». В диссертационной работе приведены результаты проведенных исследований в 2018-2020 годах на орошаемых землях занимающего наибольшую площадь VIII гидро модульного района в южных районах

Республики Каракалпакстан Берунийского района в фермерском хозяйстве «Реймбай Бошлик» были приведены результаты исследования влияния режима орошения на сорт хлопчатника «Султан», а также влияния режима орошения на засоленность почвы, уровня грунтовых вод и на их минерализацию, на рост, развитие и урожайность хлопчатника, режим орошения хлопчатника на экономическую рентабельность, а также на репрезентативность южного района Республики Каракалпакстан.

В разделе диссертации **«Объект исследования, метод и экспериментальная система»** представлены методика и система полевых опытов, проведенных в 2018-2020 годах на орошаемых землях фермерского хозяйства «Реймбай Бошлик» Берунийского района Республики Каракалпакстан для определения режима орошения хлопчатника. В исследованиях контрольного варианта (1-вариант) предполивная влажность почвы хлопчатника от ППВ составила 70-70-60% (2-вариант), 70-80-60% (3-вариант) и 70-80-60% (влажность дефицит увеличена на 30% 4-вариант) поливы проводились по дефициту влаги в расчетном слое 70-100-70 см.

Полевые опыты проводились на основании методик «Методика проведения полевых опытов», определения водно-физических и агрохимических свойств почвы «Методики агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных районах».

В разделе диссертации **«Классификация и механический состав почвы опытного поля по генетическим слоям»** в начале исследований приведена сечению почвы классификация почвы по генетическим слоям, а также определены по Н.А.Качинскому механические составы почвы, которые составляют при 0-65 разрезе средний суглинок и 65-150 см легкий суглинок

В разделе диссертации **«Обеспечение гумусом и элементами питания почвы опытного поля»** приведены агрохимические показатели почвы опытного поля. В начале исследований количество гумуса в пахотном слое почвы опытного поля составило 0,699%, общий азот 0,098% и общий фосфор 0,150 %, а также подвижного азота 22,7 мг/кг, фосфора 36,5 мг/кг. кг и калия 156,7 мг/кг. Эти почвы классифицировались как малообеспеченные по азоту, средние по фосфору и малокалийные.

В разделе диссертации **«Водно-физические свойства почвы опытного поля»** приведены показатели объемной массы, водопроницаемости и предельной полевой влагоемкости. Объемная масса почвы опытного участка в начале вегетационного периода в слое 0-30 см равнялась 1,35 г/см³, в слое 30-50 см 1,37 г/см³ и 1 метром слов составило 1,39 г/см³. В начале опытов водопроницаемость почвы за 6 часов составляла 1258-1300 м³/га или 0,349-0,361 мм/мин, предельная полевая влагоемкость в слое 0-50 см 21,0-21,2%, в слое 0-70 см 21,3-21,4% и в слое 0-100 см составило 21,3-21,5%.

В разделе диссертации **«Режим орошения хлопчатника»** приведены сведения о количестве, времени и нормах поливов предусмотренных в схеме опыта сорта хлопчатника «Султан» при сохранении влажности почвы перед поливом. В контрольном варианте в вегетационный период хлопчатника при

схеме 1-2-1 орошали однократно до цветения, дважды в период цветения-плодообразования и один раз в период созревания с поливными нормами 1139-1271 м³/га. Оросительная норма составила 4678-4744 м³/га. Период между поливами равнялся 25-26 дням. (табл. 2)

Таблица 2

Режим орошения хлопчатника
(2018-2020 года)

Номера вариантов	Поливной период, дней	Норма полива, м ³ /га	Оросительная схема	Оросительная норма, м ³ /га
1	25-26	1139 - 1271	1-2-1	4678-4744
2	23-27	665-942	1-2-1	3335-3432
3	17-24	623-882	1-2-1	2789-2867
4	20-27	843-1132	1-2-1	3711-3772

Для поддержания предполивной влажности почвы на уровне 70-80-60% от ППВ, в фазе до цветения хлопчатника потребовался один полив с поливной нормой 633-643 м³/га, в фазе цветения-плодообразования хлопчатника два полива с поливной нормой 623-693 м³/га и в фазе созревания один полив с поливной нормой 855-882 м³/га. Оросительная норма составила -2789-2867 м³/га, что на 1877-1889 м³/га меньше, чем в контрольном варианте. Межполивной период составил 17-24 дней.

В разделе диссертации «Влияние режима орошения хлопчатника на на уровень и минерализацию грунтовых вод» приведены сведения об изменении уровня грунтовых вод и минерализации на опытном участке. На опытном участке в начале вегетации в контрольном варианте средний уровень грунтовых вод составил 196-198 см, а во время вегетации 126-172 см, к концу вегетации показало - 179-183 см, а в 3-варианте эти показатели составило 196-198, 147-175 и 184-185 см (рис. 2).

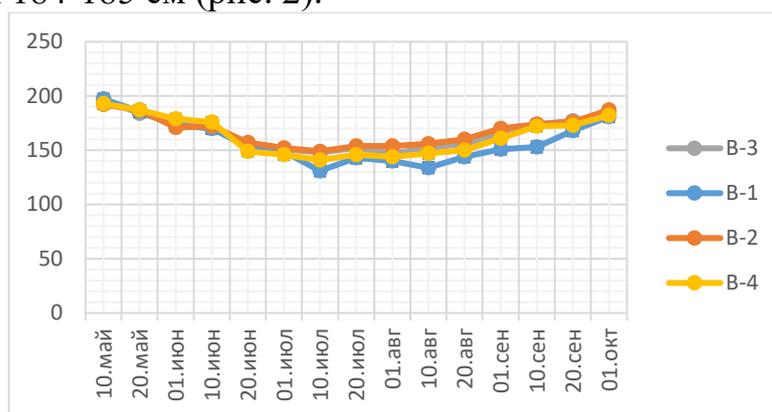


Рисунок 2. Изменение уровня грунтовых вод на опытном участке, см.

На опытном участке минерализация грунтовой воды в начале вегетационного периода составило 2,16-2,41 г/л, по классификации (1-3 г/л) слабоминерализованная. Во 2 и 3 вариантах поливавшихся поливными нормами, рассчитанными на покрытие дефицита влаги деятельного слоя почвы, минерализация фильтрационных вод в конце вегетационного периода менялась сравнительно мало. В 1-контрольном и 4-варианте который

орошался с дефицитом влаги 30%, за счет того, что хлопчатник орошался большими поливными нормами минерализация подземных к концу вегетации грунтовые воды увеличилась до 2,32-3,85 г/л, то есть грунтовые воды вместе с орошаемой водой наблюдалось соединение существующих водорастворимых солей в почве.

В разделе диссертации «Влияние режима орошения на изменение солевого режима почвы опытного поля» на опытном поле в 1-контрольном варианте количество хлора-иона в начале вегетации в пахотном слое (0-30 см) составило 0,010-0,012% от массы почвы, а в слое почвы 0-100 см составило 0,009-0,011% (рис. 3). В конце вегетационного периода количество хлора-иона в пахотном слое почвы составило 0,023-0,024% от массы почвы, а в активном слое почвы 0,017-0,020 %. В начале вегетации сухой остаток в пахотном слое почвы составило 0,192-1,96 %, а слое почвы 0-100% составило 0,167-1,72 %.

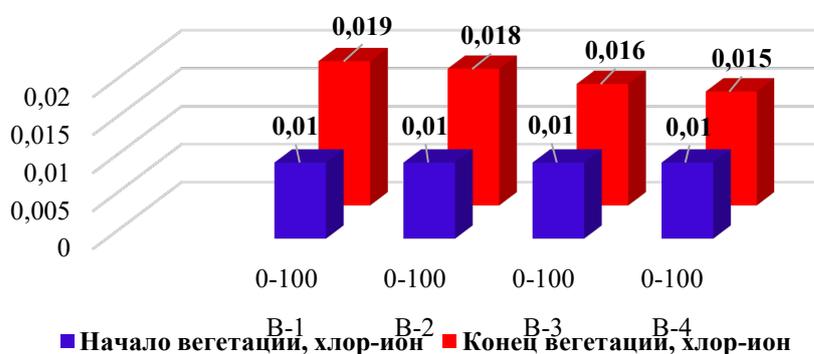


Рисунок 3. Изменение солевого режима почвы опытного поля, %.

В конце вегетационного периода количество сухого остатка в пахотном слое почвы составило 0,401-0,412%, а в активном слое почвы 0,352-0,362%. Коэффициент сезонного соленакопления в пахотном слое: по иону хлора 2,0-2,40 и по сухому остатку 2,01-2,15, в слое почвы 0-100 см составило 1,82-1,90 и 2,05-2,18.

В опытах относительно хороший солевой режим почвы наблюдался в 4-варианте. В этом варианте количество хлора-иона в пахотном слое почвы опытного поля в начале вегетационного периода составило 0,010-0,012%, а в слое 0-100 см 0,009-0,011%. В конце вегетационного периода количество хлора-иона в пахотном слое составляло 0,017-0,018%, а в активном слое почвы 0,014-0,016%. Сухой остаток в почвенном слое составило 0,192-0,196% и 0,341-0,354%. Сухой остаток в активном слое почвы в начале вегетации составило 0,167-0,172% и в конце 0,248-0,289%. Сезонный коэффициент соленакопления составляет 1,50-1,80 для хлор-иона в пахотном слое, 1,74-1,83 для сухого остатка, в слое 0-100 1,40-1,67 и был равен 1,48-1,73.

По анализу влияния режимов орошения на солевой режим почвы, во всех вариантах в конце вегетационного периода наблюдалось соленакопление в слое 0-100 см почвы, где расположены корни хлопчатника. В слое 0-30 см солей в почве накопилось больше, чем в других слоях. Скорость соленакопления в метровом слое почвы рассчитанными на восполнение

дефицита влаги вместе с нормами полива орошаемых вариантов по сравнению с контрольными вариантами была ниже.

В разделе диссертации «Влияние режима орошения на рост и развитие хлопчатника», представлены результаты фенологических наблюдений за ростом и развитием хлопчатника, они зависят от поддержания оптимального водно-солевого режима в прикорневых слоях растений на засоленных или склонных к засолению землях (табл. 3).

Таблица 3

**Влияние режимов орошения на рост и развитие хлопчатника
(за 2018-2020 гг.)**

Варианты	Густота стояния, тыс. шт.	Настоящие листья	Высота растения, см				Плодовые ветви, шт.		Количество коробочек, шт.			Густота стояния, тыс. шт.
	1.06		1.06	1.06	1.07	1.08	1.09	1.07	1.08	1.08	1.09	1.09 раскрытия
1	99,3	3,5	9,8	36,4	58,3	97,6	6,3	10,3	5,7	9,9	2,1	96,7
2	100,0	3,6	10,4	35,9	47,3	82,4	6,5	10,6	5,9	10,3	2,2	97,6
3	99,9	3,6	10,4	37,2	51,2	89,0	6,7	11,0	6,4	10,7	2,6	98,4
4	99,5	3,4	10,1	37,0	51,9	92,4	6,6	10,6	6,2	10,3	2,3	97,5

В 3-м варианте опыта получены лучшие показатели роста и развития хлопчатника. На 1 сентября высота растения хлопчатника 99,3-100 см, плодовых ветвей 10,3-11,0 шт., количество коробочек 9,9-10,7 шт., количество раскрытых коробочек 2,1-2,6 шт., а так же по сравнению с контрольным вариантов количество плодовых ветвей увеличилось на 0,5-0,7, количество коробочек увеличилось на 0,5-0,8, а число коробочек раскрывшиеся к 1 сентября увеличилось на 0,4-0,5 шт.

В разделе диссертации «Влияние режима орошения на урожайность хлопка» представлена информация о влиянии режима орошения на урожайность хлопчатника.

Таблица 4

**Влияние режима орошения на урожайность хлопчатника.
(за 2018-2020 гг.)**

Варианты	Урожайность, ц/га	По сравнению с контрольным±	Оросительная норма полива, м ³ /га	Расход речной воды на 1 ц урожая хлопчатника, м ³
1	34,5	0	4720	136,8
2	36,1	1,6	3353	92,9
3	38,5	4,0	2837	73,7
4	37,1	2,6	3738	100,8
	НСР _{0,5} =0,47 ц;			

Согласно полученным данным, урожайность хлопчатника сорта «Султан» на опытном поле составила 34,5 ц/га, на выращивание 1 ц хлопчатника было затрачено 136,8 м³ речной воды. В опытах лучшие

показатели урожайности хлопчатника были в 3-варианте 38,5 ц/га., то есть хлопка получено больше на 4,0 ц/га, чем в контрольном варианте, а также на выращивание 1 ц хлопчатника израсходовано 73,7 м³, то есть по сравнению с контрольным вариантом сэкономлено 63,1 м³ речной воды. (табл. 4)

В разделе диссертации “**Экономическая эффективность оптимального режима орошения хлопчатника**” приведены расчеты по определению экономической эффективности выращивания хлопчатника при оптимальном режиме орошения, в контрольном варианте опыта урожайность хлопчатника составила 34,5 ц/га, доход от реализации урожая составил 14714,3 тыс.сум/га, а общие затраты составило 11010 тыс.сум/га, условная чистая прибыль 3704,3 тыс.сум/га, уровень рентабельности 33,5%. При поливе хлопчатника предполивная влажности почвы 70-80-60% от ППВ урожайность составил 38,5 т/га, доход от продажи урожая 15549,7 тыс.сум/га, а общие затраты составило 11459,0 сум/га, условная чистая прибыль составила 4090,7 тыс.сум/га и уровень рентабельности 35,7%, по сравнению с контрольным вариантом условная чистая прибыль составила 606,0 тыс.сум/га, а уровень рентабельности выше на 2,2%.

ВЫВОДЫ

1. В Республике Каракалпакстан 136,23 тыс. га орошаемых земель южных районов относятся к одной почвенно-климатической зоне - зоне пустынь, внутри этой зоны - три почвенно-мелиоративных района, а также по расположению механического состава орошаемых земель в аэрационном слое и расположению уровня грунтовых вод разделены на 9: I (0,55%), II (1,36%), III (0,28%), IV (4,98%), V (9,5%), VI (1,37%), VII (25,78%), VIII (34,37%) и IX (21,86 %) гидромодульные районы.

2. По данным распределения по гидромодульным районам орошаемых земель южных районов Республики Каракалпакстан, в основных орошаемых землях в вегетационный период при уровне грунтовых вод 1-2 м от общей площади составило 25,78% VII, 34,37% VIII 21,86% гидромодульных районов.

3. Создание электронных карт в разрезе районов с использованием технологии ГИС орошаемых земель южной зоны Республики Каракалпакстан. Эти карты позволяют создавать планы водопользования, использования воды ограничено (лимитированного), определять режимы орошения сельскохозяйственных культур и режимы промывки почвы, оперативно вносить в них изменения.

4. В начале опытов по определению режима орошения хлопчатника объемная масса почвы в пахотном слое 0-30 см составила 1,35-1,37 г/см³ и в слое 0-100 см составило 1,37-1,39 г/см³. В конце вегетационного периода объёмная масса почвы увеличилась во всех вариантах под влиянием ухода за хлопчатником и различных режимов орошения. Наименьшее уплотнение почвы было в 3-варианте опыта и равнялось 0,01-0,02 г/см³.

5. Один из основных гидромодульных районов южных районов Республики Каракалпакстан - VIII гидромодульный район для получения урожайности хлопчатника 38,5 ц/га поддерживая предполивную влажность почвы 70-80-60% от ППВ при 4 поливов по схеме 1-2-1 в фазе цветения-

плодообразования хлопчатника два полива, в фазе до цветения хлопчатника потребовался один полив и в фазе цветения-плодообразования хлопчатника два полива поливной нормой 623-882 м³/га, оросительной нормой 2789-2867 м³/га.

6. В контрольном варианте в пахотном слое (0-30 см) в начале вегетации количество хлора-иона составило 0,010-0,012%, а в слое почвы 0-100 см 0,009-0,011%. В конце вегетации в слое 0-30 см количество хлора-иона составило 0,023-0,024%, а в слое 0-100 см 0,017-0,020%. В пахотном слое в начале вегетации сухой остаток составил 0,192-1,96%, а в активном слое почвы 0,167-1,72 %. В конце вегетации в слое 0-30 см сухой остаток составил 0,401-0,412%, а в активном слое 0,352-0,362 %. Коэффициент сезонного соленакопления в пахотном слое по хлор-иону 2,0-2,40 и сухой остаток 2,01-2,15. В активном слое почвы 0-100 см этот коэффициент соответственно составил 1,82-1,90 и был равен 2,05-2,18.

7. В 3-варианте опыта в начале вегетации густота стояния хлопчатника составила 99,9 тыс.шт, а в конце вегетации густота стояния хлопчатника на гектар было 98,4 тыс.шт. это по сравнению с другими вариантами была низкой. На 1 сентября высота хлопчатника 89,0 см, количество коробочек 10,7 шт. и раскрытие коробочек составило 2,6 шт., по сравнению с другими вариантами опыта рост и развитие были хорошими, по сравнению с контрольным вариантом количество коробочек составило 0,8 и количество раскрытых коробочек увеличилось на 0,5 шт.

8. При орошении хлопчатника поддерживая предполивную влажность почвы 70-80-60% от ППВ, урожайность составила 38,5 ц/га, доход от продажи урожая 15549,7 тыс.сум/га общие затраты составляют 11459,0 тыс.сум/га, условная чистая прибыль 4090,7 тыс.сум/га и рентабельность 35,7%.

9. В эпоху глобального изменения климата и нарастающего дефицита воды для рационального управления и эффективного использования водных ресурсов на орошаемых землях Южного Каракалпакстана, обеспечивая оптимальный мелиоративный режим и получения высоких урожаев хлопчатника рекомендуется:

Использование электронных карт гидромодульного районирования орошаемых земель в разрезе административных районов по технологии ГИС в южных районах Республики Каракалпакстан;

В южной части Республики Каракалпакстан самым распространенным гидромодульным районом является VIII гидромодульный район, для получения урожая хлопчатника до 40,0 ц/га при поддержание предполивной влажности почвы хлопчатника на уровне 70-80-60% от ППВ при 4 поливов по схеме 1-2-1 в фазе цветения-плодообразования хлопчатника два полива, в фазе до цветения хлопчатника потребовался один полив и в фазе цветения-плодообразования хлопчатника два полива поливной нормой 620-700 м³/га, оросительная норма 2800-2900 м³/га.