

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОРОСИТЕЛЬНЫХ И МИНЕРАЛИЗОВАННЫХ ВОД ПРИ ПОЛИВЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ БЛАГОПРИЯТНЫЙ МЕЛИОРАТИВНЫЙ РЕЖИМ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ

Краткая история развития. Узбекистан является одним из древнейших районов развития орошаемого земледелия в мире. По данным исследований известных историков и археологов В.Бартольда, А.Якубовского и др. строительство каналов здесь было начато в середине второго тысячелетия до нашей эры. Первоначальное земледелие базировалось на естественных разливах рек, а затем на дельтовых протоках, из которых вода забиралась в оросительные каналы. Например, Хорезмский оазис, где было развито искусственное орошение, был назван древними китайцами - «Кангуй», т.е. краем каналов. Древнегреческие историки также отмечают, что в III-II вв. вокруг Ташкента существовали крупные оросительные каналы. Об этом писали и арабские географы – в государстве Шаш (Ташкентский оазис) были 50 утопающих в садах и виноградниках населенные пункты, некоторые, такие как Бискент (Пискент), Фарекент (Паркент), Зарекент (Заркент) сохранились до наших дней.

Выдающийся средневековый математик и астроном Мухаммед ибн Мусса Ал Хорезми в предисловии к книге «Китаб ал-джабр вал мукабала» писал, что его простая математика была нужна «при разных вычислениях или, когда необходимо измерения земли, рытие каналов и всяких других вещей». С конца VIII в. и особенно X-XII в.в. отмечается активная деятельность среднеазиатских ученых, создавших особую школу математиков, астрономов и ирригаторов. О высоком уровне гидротехнического мастерства ирригаторов IX-XI вв. свидетельствует труды выдающегося ученого Ал Беруни. В его книге «Памятники минувших поколений» говорится о расположении водных источников, об искусственных фонтанах, строительных вяжущих материалах, орудиях для нивелировки трасс каналов, а также о прокладке и уклонах оросительных каналов по косоугору и т.п. Другой Хорезмский ученый X в. Абу-Абдуллах Хоразми посвятил специальную главу в своем словаре «Маватих Ал-Улум» ирригации и ирригационной технике Мервского оазиса.

Самым крупным научно-техническим достижением в развитии орошения на землях древнего Узбекистана в начале XX века было создание мелиоративной системы двойного назначения, которая в условиях среднего и нижнего течения рек имея заглубленные каналы, использовались для орошения подъемом воды на поля различными водоподъемными устройствами - «чигирями», а в период прекращения поливов служила в качестве дренажной системы, ограничивая подъем уровня грунтовых вод и снижая интенсивность засоления почв.

В последующий период организация ирригационно-мелиоративных работ в соответствии потребностями экономики бывшего Советского Союза предусматривала укрупнение поливных участков с доведением их до размеров, позволяющих наиболее эффективно применять сельскохозяйственную технику и другие машины, перестраивать оросительную сеть на новой технической основе и создавать большое количество оросительных систем инженерного типа для повышения водообеспеченности старых и освоение новых поливных земель.

Интенсивные темпы освоения новых земель, крупные недостатки в проектах освоения природных ресурсов в первую очередь водных и земельных ресурсов привели к нарастанию дефицита водных ресурсов, ухудшению качества оросительной воды в среднем и нижнем течении рек Амударьи и Сырдарьи, обострению экологической обстановки в районах Приаралья и усыханию Аральского моря.

Развитие орошения в предшествующий период, при не экономном использовании оросительной воды, внесло определенные изменения в природно-мелиоративную обстановку, способствовало подъему уровня грунтовых вод на больших площадях. В условиях аридной зоны (к которой относится Узбекистан), это явление привело к увеличению засоленности и снижению продуктивности земель. Для недопущения негативного воздействия на продуктивность земель осуществлялось строительство и реконструкция систем горизонтального и вертикального дренажа. Наличие в Республике засоленных земель (около 50 % орошаемого фонда) обусловлено, как освоением массивов природно-подверженных засолению (и частично исходно – засоленных), так и вторичным засолением – вызванным подъемом минерализованных грунтовых вод.

Резюме. Орошаемая территория Хорезмской области расположена на нижнем течении Амударьи. В засушливые годы наблюдается нехватка оросительной воды. Поэтому, на основании проведенных опытов предлагается применять метод субиригации, т.е. совместное использование поверхностных и грунтовых вод при поливах хлопчатника, озимой пшеницы и других культур. Частичная компенсация дефицита влаги, производится за счет подъема грунтовых вод до уровня корневой системы. При этом, предлагается применять грунтовые воды определенной минерализации, в зависимости от конкретных климатических и почвенно-мелиоративных условий.

Введение. Общая площадь орошаемых земель в Хорезмской области составляет 276,5 тысяч га. Здесь ежегодно производится хлопок, озимая пшеница, рис и много другой сельскохозяйственной продукции. Вместе с тем необходимо отметить, что в использовании оросительной воды имеются некоторые недостатки. На фоне острого дефицита водных ресурсов средняя водоподача на комплексный гектар орошаемых земель за годичный цикл составляет 17,5 тыс.м³/га, что превышает средних показателей по бассейну Амударьи.

Несмотря на то, что средний расход оросительной воды на получение одного центнера хлопка-сырца составляет 675,7м³, а пшеницы 430,2 м³, урожайность этих основных культур остается на низком уровне. Последнее объясняется тем, что в области слабозасоленных земель 128,39 тысяч га, средnezасоленных 96,29 тысяч га и сильно засолены 33,15тысяч га.

Переход на бассейновый принцип управления ирригационными системами, организация ассоциаций водопользователей существенно сглаживает проблемы связанные с дефицитом водных ресурсов и ухудшением мелиоративного состояния земель. Однако, еще многие резервы повышения водообеспеченности орошаемого земледелия не задействованы в достаточной мере. В частности, издавна используемый в Хорезмском оазисе и ныне забытый эффективная метод орошения как субиригация - это совместное использование поверхностных и грунтовых вод при поливах хлопчатника. озимой пшеницы и других культур. Метод субиригации может дать ощутимую отдачу только при соответствующем научно обоснованном режиме орошения.

Поэтому в целях и задачах настоящих исследований заложена разработка водосберегающих режимов и технологий орошения хлопчатника для конкретных климатических и почвенно-мелиоративных условий, граница которых очерчена репрезентативностью опытных данных применительно производственной ситуации. Фермеры должны владеть эффективным инструментом безопасного земледелия в условиях ограниченных водных ресурсов и неблагоприятного эколого-мелиоративного состояния земель низовьев Амударьи.

Опытно-производственные исследования. Проведенный обзор публикаций особенностей орошения сельскохозяйственных культур в условиях Хорезмской области и аналогичных условиях показал, что при уровне грунтовых вод 1,0-1,5 м и минерализации не более 2 г/л в суммарном водопотреблении хлопкового поля доля использования грунтовых вод составляет до 60%. Это позволяет сделать вывод о целесообразности совместного использования оросительных и грунтовых вод при орошении (субирригации) в отдельные фазы вегетации сельскохозяйственных культур.

Для подтверждения последнего на территории фермерского хозяйства «Тожи Ислом» Шаватского района Хорезмской области были проведены исследования эффективности субирригации и установлению водосберегающих режимов орошения хлопчатника. Опыты проведены в трех вариантах, в том числе, первый вариант: производственный контроль, подача воды на полив хлопчатника по тактам; второй вариант: поливы хлопчатника при величине предполивной влажности почвы 70-80-60 % НВ; третий вариант: поливы хлопчатника проводились при величине предполивной влажности почвы 80-80-60 % НВ. В последних двух вариантах использовалась технология субирригации. Опытно-производственный участок (ОПУ) площадью 8 га был расположен в зоне действия первичной открытой дрены глубиной 1,6-1,8 м.

Климатические условия Шаватского района характеризуются следующим: сухость воздуха и интенсивная радиация солнца вызывает сильное испарение. Годовая величина испарения с водной поверхности в среднем составляет 1000-1200 мм., превышая годовую сумму осадков почти в 10-15 раз. На территории района преимущественно распространены лугово-аллювиальные слабо- и средnezасоленные почвы гидроморфного ряда с сравнительно неглубоким залеганием ($h=1,3-1,6$ м.) слабоминерализованных грунтовых вод. Объемная масса почв 1,41-1,53 г/см³, водопроницаемость 681 м³/га за шесть часов наблюдений. В целом репрезентативность ОПУ охватывает до 40% территории Хорезмской области.

Искусственный подъем уровня слабоминерализованных грунтовых вод производился в целях создания режима субирригации, был обеспечен путем строительства перегораживающего сооружения в устьевой части первичных дрен, обслуживающих территорию ОПУ.

Режим подпора (частота и продолжительность) устанавливались в зависимости от состояния хлопчатника и предполивной влажности почвы. На местах расположения наблюдательных скважин (рядом) перед посевом семян, после второго вегетационного полива и в конце вегетационного периода по слоям 0-20 до уровня грунтовых вод отбирались образцы почвы и в лабораторных условиях производился их анализ с определением в них содержании водорастворимых солей, гумуса, валовых форм питательных элементов. Определение влажности почвы производилось перед каждым

вегетационным поливом на глубину до 1м. по слоям 0-20 см общепринятым весовым методом.

Результаты исследований. По данным полевых определений величина объемной массы почвы от исходной $1,41-1,53 \text{ г/см}^3$, на контрольном участке участках увеличилась до $1,44-1,56 \text{ г/см}^3$, а где применялась субиригация имела тенденцию к постепенному снижению с $1,41-1,53 \text{ г/см}^3$ до $1,39-1,47 \text{ г/см}^3$. Водопроницаемость в исследуемой толще почвы в течение трех лет исследований на опытных вариантах изменилась весьма незначительно - от $681,6 \text{ м}^3/\text{га}$ или $0,19 \text{ мм/мин}$ до $648 \text{ м}^3/\text{га}$ или $0,18 \text{ мм/мин}$, на контроле же она заметно уменьшилась от $681,6 \text{ м}^3/\text{га}$ или $0,19 \text{ мм/мин}$ до $576 \text{ м}^3/\text{га}$ или $0,16 \text{ мм/мин}$. Эти показатели свидетельствуют об эффективности предлагаемой технологии обработки почв и системе принятого орошения методом субиригации.

При поливах хлопчатника способом субиригации и величине предполивной влажности 70-80-60 % НВ, схеме поливов 0-3-0 (2 вариант) в корнеобитаемой толще почвы в течении вегетационного периода сохранялся благоприятный водный и тесно связанный с ней солевой режим почв, которые обеспечили оптимальные условия для роста и развития хлопчатника. Так если коэффициент сезонного соленакопления на контроле составил 1,8 то на опытных участках с субиригацией 1,3-1,5.

Количество вымываемых веществ в грунтовые воды в условиях традиционно применяемых в Хорезмской области грузных поливных норм весьма большое - в каждом литре грунтовой воды после завершения поливов содержание питательных веществ увеличивается в 4-6 раза. В тоже время при орошении методом субиригации только в 1,2-1,5 раза.

Следует отметить, что вещества, попадающие в грунтовые воды при субиригации практически обратно используются корнями растений и способствуют росту урожайности хлопчатника. Из внесенных на поля органических (30т/га) и минеральных (240 кг/га азота, 150кг/га фосфора и 90 кг/га калия) удобрений практически весь их объем был использован хлопчатником, о чем свидетельствует и соответствующий рост урожайности.

На контрольном поле наблюдается картина интенсивного загрязнения грунтовых вод и поступление вредных для окружающей среды веществ в дренажно-сбросную сеть и прилегающие территории.

Судя по полученным данным для условий опытно-производственного участка, наиболее оптимальным оказался режим предполивной влажности почвы на уровне 70-80-60 % НВ при схеме полива 0-3-0 с оросительной нормой $2200 \text{ м}^3/\text{га}$. При почти одинаковой густоте стояния растений урожайность хлопка-сырца на этом варианте составила 42,8 ц/га, что на 6,3 ц/га выше контрольного варианта.

Выводы. На основании вышеприведенных результатов исследований для низовий Амударьи, в районах распространения лугово-аллювиальных гидроморфных почв со сравнительно близким залеганием слабоминерализованных грунтовых вод ($h=1,3-1,6\text{м.}$) к поверхности, где накопление суммы эффективных температур начинается поздно, в конце марта и к первому апреля не превышает $10-15^\circ\text{C}$ и в дальнейшем эти темпы резко возрастают, в итоге за вегетационный период их сумма достигает $2268-23090\text{C}$, где сухость воздуха и интенсивная радиация солнца вызывает сильное испарение, превышающее годовую сумму осадков почти в 10-15 раз и отмечается острый дефицит водных ресурсов,

рекомендуется следующая высокоэффективная технология орошения хлопчатника:

1. Сублиригация - совместное использование оросительных и грунтовых вод благодаря созданию необходимого подпора в отдельные фазы вегетации сельскохозяйственных культур с тем, чтобы растениям были созданы условия для частичной компенсации дефицита влаги за счет подъема грунтовых вод до уровня корневой системы.

2. Для создания необходимого подпора в устье дрен устраиваются перегораживающие сооружения.

3. Необходимый подпор грунтовых вод создается в июне, когда потребности растений хлопчатника во влаге покрываются на 100% за счет грунтовых вод, в июле потребность хлопчатника во влаге обеспечивается на 50% за счет грунтовых вод и в августе на 7-10%.

4. Режимы предполивной влажности должны поддерживаться в пределах 70-80-60 % НВ при схеме поливов 0-3-0, поливных нормах $600-800 \text{ м}^3 / \text{га}$, оросительная норма не должна превышать $2200 \text{ м}^3 / \text{га}$.

5. Нормы внесения на поля удобрений должны быть не меньше: органических 30 т/га, минеральных -250 кг/га азота, 150 кг/га фосфора и 90 кг/га калия.

6. Урожайность хлопчатника сорта Хорезм -127 и схожих сортов при возделывания на основе предлагаемой технологии и соблюдении рекомендованных для агротехнологий, составит не менее 41-43ц/га