

ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫХ ВОД ДЛЯ ОРОШЕНИЯ

Дуанбекова А.Е.,¹ Султанбекова П.С.², Саркынов Е.¹, Мешик О.П.³

¹Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы,

²Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова, Шымкент,

³Брестский государственный технический университет, г. Брест, Беларусь

Аннотация

В статье дается разъяснение основы по использованию коллекторно-дренажных вод на орошение. Использование коллекторно-дренажных вод возможно без нанесения ущерба окружающей среде (почвенным условиям) при соблюдении ряда требований, а также разработка крупномасштабных мероприятий по сокращению стока коллекторно-дренажных вод через повторное использование их в местах формирования. Дается так же краткое описание мелиоративному состоянию орошаемых земель

Ключевые слова: ирригационная пригодность, мелиоративное состояние, коллекторно-дренажная сеть, орошаемые земли.

Введение

В последних сессиях Всемирного водного форума отмечено, что на данный период во всем мире ощущается проявление различного рода природных катаклизмов, часть которых связана с глобальным потеплением климата. С этим связано усиление дефицита воды, засухи, наводнения, цунами, истощение запасов питьевой воды и др [1].

Эти последствия представляют еще большую угрозу для бассейна Аральского моря, расположенного в аридной зоне, где уже имеет место целый комплекс упомянутых проблем.

В Центральной Азии развитие орошения и дренажных систем в 1960-1980 гг. создало, несомненно благоприятные условия для повышения продуктивности почв и роста сельскохозяйственного производства.

В настоящее время в странах Центральной Азии наблюдается влияние маловодных лет, резкое падение роста сельскохозяйственного производства, проблемы с распределением трансграничных водных ресурсов, ухудшением качества речных вод, засоление и деградация почв и др. Одной из не решенных проблем является проблема управления сформированными возвратными водами и сброса их в ствол реки, озера и ветланды, т.к. коллекторно-дренажный сток является источником поступления солей в реки и загрязнения водных объектов [2].

Одним из путей решения проблемы дальнейшего развития аграрного сектора является разработка крупномасштабных мероприятий по сокращению стока коллекторно-дренажных вод через повторное использование их в местах формирования. Перспективность такого рода технологий состоит в том, что в регионе формируются достаточно большие объемы дренажно-сбросных и подземных вод, имеющих слабую минерализацию, не превышающую 1,2-2,5 г/л. В настоящее время только часть этих вод используется на орошение.

Таким образом, в настоящее время одной из важных задач, стоящих перед водохозяйственными организациями региона является организация управления коллекторно-дренажным стоком: его объемами, использованием части стока, сбросом в реки, лимитированием сброса в рамках бассейна и бассейновых организаций.

Очевидно, что пришло время признать, что коллекторно-дренажные воды, сформировавшиеся в пределах каждой республики необходимо считать их внутренним ресурсом. В будущем, при распределении трансграничных водных ресурсов необходимо исключить из лимита объемы дренажно-сбросных вод, формируемых на территории

республики. И каждая страна исходя из своих требований, самостоятельно должна решать проблему их использования и управления. В будущем необходимо исключить объемы КДВ при выделении водных ресурсов. В южных районах Республики Казахстан формируется от 2,0 до 2,2 км³ КДС с минерализацией 2,0-2,5 г/л, объем солевого стока составляет 4,5-5,5 млн.тн в год, из которых 60% возвращается в ствол реки, остальные – в местные понижения и используются как водоприемники. При этом все водоприемники - понижения являются замкнутыми, где их водные ресурсы расходуются на испарение.

Ирригация, как показывает опыт последних десятилетий резко меняет природно - водохозяйственную обстановку. Это связано, в первую очередь, с изменением водного баланса территории в сторону увеличения приходной его части и существенной роли в этом процессе субъективного фактора - степени влияния того или иного государства на динамику режима поверхностного стока. Нехватка оросительной воды в вегетационный период, возможность использования коллекторно-дренажной воды, поддержание мелиоративного состояния орошаемых земель в хорошем состоянии - проблема, которая всегда актуальна для Республики.

Цель исследования: оценка и недопущение ухудшения мелиоративного состояния орошаемых земель при использовании коллекторно-дренажных вод на орошение. Для этого авторы предлагают разработку научно-практических рекомендаций по использованию коллекторно-дренажной воды для землепользователей.

Методика исследований

При использовании коллекторно-дренажных вод эколого-мелиоративное состояние орошаемых земель во многом зависит от их минерализации и качественного состава солей поверхностных вод [3]. Поэтому эколого-мелиоративная оценка орошаемых территорий требует установления, прежде всего, степени и химизма засоления воды и сравнения их с ПДК (предельно-допустимыми концентрациями). Поэтому пригодность коллекторно-дренажных вод на орошение сельскохозяйственных культур оценивался по следующим показателям: - опасности засоления почв; - опасности осолонцевания почв; - токсичности отдельных ионов. Для характеристики качества поливной воды определяются: - общее содержание солей; - количественные показатели анионов; - количественные показатели катионов; - различные соотношения ионов; - наличие соды; - токсичные и нетоксичные соли.

Химизм засоления воды устанавливается по соотношению ионов среди анионов и может дополняться таким же соотношением ионов катионной части [2, 3]. Это особенно важно для выявления содового засоления и прогнозирования возможности осолонцевания почв при орошении и промывках. Доминирующее положение среди катионов натрия и магния при орошении или промывках приводит к осолонцеванию почв. Оценка влияния качества воды на осолонцевание почвы осуществлялась по методике: разработанная И.Н. Антиповым-Каратаевым и Г.М. Кадером; натриевое адсорбционным отношением (SAR); натриевое адсорбционным отношением (SAR*), учитывающая дополнительный эффект от наличия в почве кальция (США). Оценка влияния магния осуществлялась определением процентного содержания магния от его отношения к сумме катионов кальция и магния. При этом оказывает вредное влияние на почву, если его процентное содержание выше 50%. Отбор проб коллекторно-дренажных вод на химический анализ осуществлялся из основных коллекторов Махтааралского, Шардаринского, Арысь-Туркестанского и Кызылординского массивов орошения. Орошаемые земли Туркестанской области делятся на следующие четыре орошаемых поля: Мирзашуль, Кызылкум, Арыс-Туркестан и Келес. Схемы оросительных и сбросных систем на этих орошаемых полях приведены на рисунке 1.

Результаты исследований показали, что в среднем течении р. Сырдарии наибольшие объемы коллекторно-дренажных вод отводимых за пределы массивов орошения имеют орошаемые земли Голодностепского массива (Махтааральский район Туркестанской области). При этом проектное значение максимального объема дренажного стока не должно превышать 20-30% водоподдачи на поле. Однако, по данным Южно-Казахстанской ГГМЭ, размеры водоотведения в отдельных районах достигают 50% от водоподдачи (таблица 1).

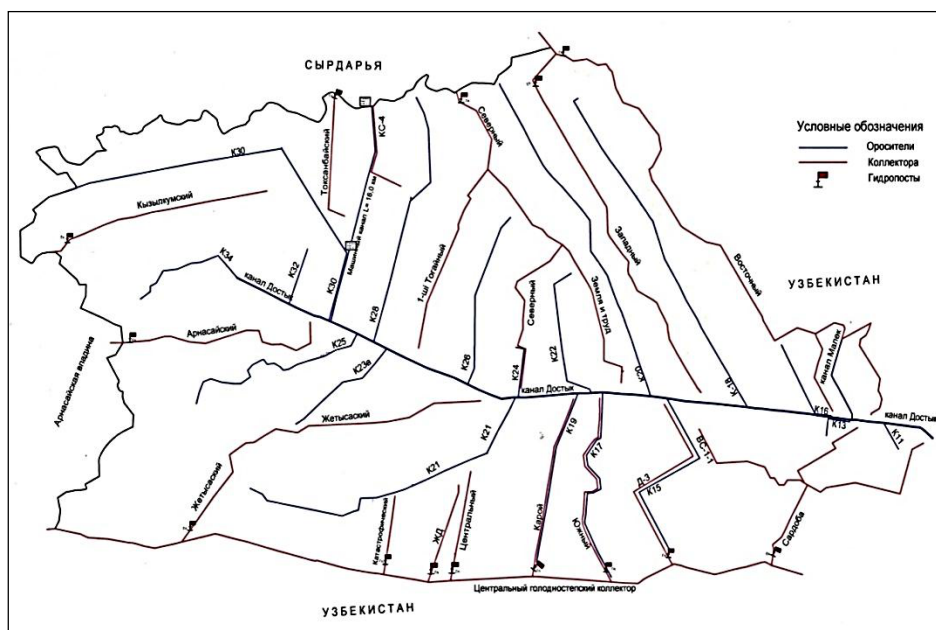


Рисунок 1 – Схема оросительной и коллекторно-дренажной сети Мирзачульского массива орошения

По данным наблюдений было замечено, что минерализация и химизм дренажных вод существенно отличается от оросительной. Прежде всего, дренажные воды характеризуются более высокой минерализацией, которая в текущем году по данным хим. лаборатории учреждения колеблется от 1,5 до 5 и более г/л. По химизму преобладают дренажные воды сульфатного-хлоридного типа по анионам и натриево-магниевые по катионам.

В маловодные годы, когда ощущается большой дефицит поливной воды, необходимо повторное использование дренажных вод для вегетационных поливов, что позволит сохранить посевы и получать хороший урожай возделываемых культур. Совместное использование поверхностных и дренажных вод возможно на оросительных системах, где минерализация дренажных вод, откачиваемых вертикальным дренажом, не превышает 3 г/л [4]. При уровне минерализации дренажных вод до 2,0 г/л их можно использовать на орошение без разбавления, а при повышенной минерализации до 5,0 г/л – только после смешивания с оросительной водой. При более высоких показателях минерализации дренажные воды целесообразно использовать только на промывку засоленных земель.

Таблица 1 – Объем дренажно-сбросных вод по районам области

№	Наименование районов	Дренажно-сбросной сток, млн. м ³					
		2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019г.	2020г.
1	Қазығұртский	32,33	23,99	21,44	21,02	32,97	24,78
2	Мақтааралский	138,5	146,25	151,65	119,24	107,38	131,04
3	Жетысайский	105,56	93,81	95,35	82,25	101,06	120,3
4	Ордабасинский	31,48	29,32	41,7	37,49	36,38	24,6
5	Отырарский	5,46	14,79	11,1	12,42	11,38	12,3
6	Сарыағашский	75,24	57,79	45,54	41,17	90,75	43,37
7	г.Кентау	38,76	32,06	25	17,07	18,15	16,96
8	Шардаринский	296,94	237,33	268,32	225,37	238,59	250,07
Всего:		724,28	635,35	660,1	556,1	636,66	625,4

В рамках программы мониторинга и оценки орошаемых земель Туркестанской области большое значение имеет эффективная работа коллекторно-дренажных систем на полях. Поэтому организация замеров, достоверных расчетов сбросных вод, данных по

объему воды, сбрасываемой с орошаемых земель, и выходящей с ней соли обеспечивают создание водно-солевого баланса в контролируемой зоне.

Результаты изучения минерализации коллекторно-дренажных вод показывают, что в вегетационный период в Голодностепском массиве изменяется в пределах 0,909...2,919 г/л. Анализ катионного состава коллекторно-дренажных вод показывает, что в большинстве коллекторов доминирующее положение занимают Na^+ и Mg^{2+} , в некоторых коллекторах - катионы Mg^{2+} . С ростом минерализации коллекторно-дренажных вод, разница в концентрации катионов Na^+ и Mg^{2+} резко возрастает. Например, в Жетысайском коллекторе минерализация Na^+ составляет 2,021 г/л, а Mg^{2+} - 0,280 г/л или соответственно – 87,88 и 23,0 мг-экв. Во всех коллекторах катионы Ca^{2+} имеют минимальные показатели.

Выводы

Полив сельскохозяйственных культур возвратной водой рекомендуется осуществлять в критические периоды, т.е. при остром дефиците оросительных вод. Применение возвратных вод в такие периоды обеспечивает получение приемлемых урожаев сельскохозяйственных культур. Вместе с тем, постоянное применение минерализованных возвратных вод на орошение сельскохозяйственных культур повышает степень засоления почв, снижает урожайность сельскохозяйственных культур. Поэтому в Махтааральском районе, где грунтовые воды используются на субирригацию и на орошение ежегодно проводится эксплуатационная промывка орошаемых земель.

Список литературы

1. Вышпольский Ф.Ф., Мухамеджанов Х.В. Технология водосбережения и управления почвенно-мелиоративными процессами при орошении. – Тараз, 2015. – 162 с.
2. Якубов Х.И., Усманов А.У., Бронницкий Н.И. Руководство по использованию дренажных вод на орошение сельскохозяйственных культур и промывки засоленных земель. – Ташкент: САНИИРИ, 2016. – 77 с.
3. Методические рекомендации по оценке качества оросительных и грунтовых вод в бассейне рек Аса-Талас и снижению размеров водоотведения (Одобрены на заседании Ученого совета КазНИИВХ (протокол №4 от 11 ноября 2009 года). - Тараз, 2019. - 25 с.
4. Анзельм К.А., Эсанбеков М.Ю. Использование коллекторно-дренажных вод на орошаемых землях южного Казахстана как резерв повышения водообеспеченности. Научно-информационный журнал // Водное хозяйство Казахстана №1(82), январь-март 2019 г.

BASICS OF USING COLLECTOR-DRAINAGE WATER FOR IRRIGATION

Duanbekova A.E.¹, Sultanbekova P.S.², Sarkynov E.¹, Meshik O.P.³

¹*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan*

²*M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan*

³*Brest State Technical University, Brest, Belarus*

Abstract

The article explains the basis for the use of collector-drainage water for irrigation. The use of collector-drainage water is possible without causing damage to the environment (soil conditions), subject to a number of requirements, as well as the development of large-scale measures to reduce the runoff of collector-drainage waters through their reuse in places of formation. A brief description of the ameliorative state of irrigated lands is also given.

Key words: irrigation suitability, land reclamation, collector and drainage network, irrigated lands.

КОЛЛЕКТОРЛЫҚ - ДРЕНАЖДЫ СУЛАРДЫ СУҒАРУДА ПАЙДАЛАНУ НЕГІЗДЕРІ

Дуанбекова А.Е.¹, Султанбекова П.С.², Саркынов Е.¹, Мешик О.П.³

¹Қазақ ұлттық агралық зерттеу университеті, Алматы,

²М.Ауезов атындағы Оңтүстік қазақстан мемлекеттік университеті,

³Брест мемлекеттік техникалық университеті, Брест, Беларусь

Аңдатпа

Мақалада коллекторлық-дренажды суды суаруға пайдалану негіздері түсіндіріледі. Қоршаған ортаға (топырақ жағдайына) зиян келтірмей, бірқатар талаптарды сақтай отырып, коллекторлық-дренажды суларды пайдалану, сондай-ақ қалыптасу орындарында коллекторлық-дренажды суларды қайта пайдалану арқылы ағынды суларды азайту бойынша ауқымды шараларды әзірлеу. Сонымен қатар суармалы жерлердің мелиоративтік жағдайына қысқаша сипаттама беріледі.

Кілт сөздер: суаруға жарамдылығы, мелиорациялық жағдайы, коллекторлық және дренаждық желісі, суармалы жерлер.

УДК 631.674

СИСТЕМА КОМБИНИРОВАННОГО ПОЛИВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Жарков В.А., Ангольд Е.В., Мамучев Р.А., Жанатов А.К.

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства», г. Тараз

Аннотация

Оптимальные условия для развития сельскохозяйственных культур в районах засушливого климата обеспечиваются технологиями и техническими средствами полива, обеспечивающими поддержание оптимальных водного, питательного и микроклиматического режимов в среде развития растений. Приведенные особенности технологии комбинированного полива и разработки конструкций технических средств направлены на улучшение микроклимата за счет дождевания и экономию воды при капельном поливе. При этом дождевание осуществляется в жаркий период вегетации растений, а основным поливом является капельный.

Ключевые слова: капельно-дождевальное орошение, технология, особенности.

Введение

Проведенный анализ показывает, что мировое сельское хозяйство ежегодно расходует более 2,8 тыс. км³ пресной воды - до 70% ее мирового потребления, или в 7 раз больше, чем мировая промышленность. Почти весь этот объем идет на ирригацию. При этом из года в год растет объем орошаемых площадей, приходящихся на одного человека, а удельное потребление воды на один гектар орошаемых площадей остается практически неизменным [1, 2].

В настоящее время в орошаемом земледелии стран мира находят применение в основном поверхностный способ полива, капельное орошение и дождевание. При этом каждому способу полива присущи свои технологические особенности по выполнению процесса подачи оросительной воды на поливные участки и ее распределения на них.

Прогрессивными способами полива сельскохозяйственных культур являются капельное орошение и дождевание, которые позволяют обеспечить принцип непрерывного водоснабжения растений водой в соответствии с их водопотреблением.