

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛИЗОВАННЫХ ВОД В ОРОШАЕМОЙ ЗОНЕ УЗБЕКИСТАНА

Рамазанов А. – д.с.х.н., профессор, Ташкентский институт ирригации и мелиорации,
Файзуллаева М.Н. – Ташкентский областной комитет по охране природы.

Аннотация

Мақолада коллектор-зовур сувларини Сирдарё ва Амударё оқимининг гидрохимёвий тартиби, “шўрланган сув-тупроқ-ўсимлик” тизимида содир бўладиган агроэкологик жараёнларига таъсири таҳлил қилинган. Уларнинг қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришига салбий таъсирини кескин камайтиришни, эколого-мелиоратив вазият барқарорлигини таъминлайдиган ташкилий-техник ва технологик тадбирларни республиканинг текислик қисмида қўллаш зарурлиги асосланган.

Abstract

In article analyzes impact of the “re-rolling” use of drainage water on hydrochemical regime of Syrdarya and Amudarya rivers, agro-environmental indicators in the “saline water-soil-plant” system. The necessity of development of organizational and technical methods that minimize damage to agriculture production, preservation of a stable eco-reclamation situation in the plain part of Uzbekistan is justified.

Аннотация

В статье анализируются последствия «повторно-прокатного» использования коллекторно-дренажных вод на гидрохимический режим рр.Сырдарья, Амударья, агроэкологические показатели в системе «минерализованные воды-почва-растения». Обоснована необходимость разработки организационно-технических и технологических приёмов, обеспечивающих минимизацию ущерба сельскохозяйственному производству, сохранение стабильной эколого-мелиоративной обстановки в равнинной части Узбекистана.

Оптимальное использование и управление водными ресурсами в пределах отдельных зон или регионов требуют дифференцированного подхода при оценке их объёмов, качественных показателей, условий формирования, разработку организационно-технологических приёмов, обеспечивающих экономически целесообразную степень их использования и стабильную эколого-мелиоративную обстановку в ближайшей и дальней перспективе.

Одной из крупных проблем бассейна Аральского моря (БАМ) является загрязнение речных вод за счёт большого объёма коллекторно-дренажного стока, содержащего растворённые соли, ядохимикаты (гербициды, пестициды и др.) широко используемые при производстве продуктов растениеводства, животноводства и части стоков промышленных предприятий. К сожалению, при декларативном и экстенсивном принципе планирования и использовании располагаемых водно-земельных ресурсов в бывшем СССР возвратный коллекторно-дренажный сток сбрасываемый в реки расценивался как увеличение оросительной способности речных стоков или располагаемых водных ресурсов.

В «Схемах комплексного использования водных ресурсов...» БАМ, составленных проектными институтами (Союзводпроект, Средазгипроводхлопок, Узгипроводхоз) за счёт возвратного стока коллекторно-дренажных вод прогнозировалась возможность повышения оросительной способности речных стоков до 15-20%. При составлении и технико-экономическом обосновании «Схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов...» (отдельно по бассейнам Амударьи и Сырдарьи) не были предусмотрены организационно-технические и технологические мероприятия по деминерализации и очистке возвратных вод в стволы рек [1].

Следует подчеркнуть, что практикующееся до настоящего времени так называемое «повторно-прокатное» использование и увеличение располагаемых водных ресурсов через ствол основных водотоков в конечном

итоге наносит большой ущерб не только питьевому водоснабжению, но и другим отраслям народного хозяйства, ухудшает эколого-мелиоративную обстановку в контуре существующего орошения и сопредельных территорий. В регионе сложилась достаточно сложная и парадоксальная ситуация, не имеющая аналогов в мировой практике организации и ведения орошаемого земледелия. При устойчивом во времени и пространстве уменьшении речного стока, качество водных ресурсов ухудшается из-за сброса минерализованных в различной степени и загрязнённых остатками агрохимикатов вод с орошаемых полей, а также от промышленных и коммунально-бытовых сточных вод промышленных зон и областных центров республики. Так, в конце 60-х гг. XX века минерализация речной воды не превышала 1г/л, т.е. находилась в пределах допустимой концентрации (0,5-1 г/л). В настоящее время она меняется от 0,3-0,5 в верхнем течении до 1,7-2,0 г/л в нижнем течении рек. Возвратные воды являются основным источником экологического загрязнения в бассейне. Сульфаты, хлориды и ионы натрия преобладают в дренажных водах, которые также содержат пестициды, азотные и фосфорные соединения. До 25% азота, 5% фосфора и 4% пестицидов, попадающих в почву, переносятся в коллекторно-дренажную сеть с орошаемых полей. Концентрация этих загрязнителей в дренажной воде превышает максимально допустимую концентрацию в 5-10 раз.

В этой связи уместно напомнить принятые в США и других развитых странах законы в сфере охраны окружающей среды, принципы и стратегии использования располагаемых водных ресурсов. Так, в начале 30-х гг. XX века в верхней части р.Колорадо были построены крупные химические концерны и заводы по производству химических удобрений и другой продукции. Из-за сбросов стоков с промышленных объектов минерализация речного стока превысила 1,0 г/л, что послужило основанием утверждения в 1922г. Президентом США собрания договоров и руководств по развитию Колорадо, известно-

го как «Закона Реки» [7].

В сложившейся обстановке лимитирующим фактором устойчивого функционирования аграрного сектора и других отраслей народного хозяйства, создания продовольственной безопасности является уровень водообеспеченности территории. Последствия наметившейся тенденции в бассейне наиболее ощутимы на равнинной части Узбекистана, где орошаемое земледелие около 40 лет испытывает в целом устойчивый дефицит воды.

Основные водные ресурсы бассейна Аральского моря - сток рек Сырдарья, Амударья согласно «Нукусской декларации государств Центральной Азии и международных организаций по проблеме устойчивого развития бассейна Аральского моря» распределены между потребителями стран Центральной Азии. На современном этапе развития отраслей народного хозяйства республики водные источники, на основе которых могут быть увеличены расходуемые водные ресурсы, состоят из 3 частей:

1. Традиционный источник увеличения водных ресурсов - забор из поверхностных источников. В условиях избытка речных вод это наиболее лёгкий способ, однако, в условиях дефицита водных ресурсов он практически исчерпан. Поэтому забор воды из этих источников выше установленного лимита из года в год усложняется. Надо полагать, что в отдалённой перспективе будут возобновлены работы по переброске части стока сибирских рек в бассейн Аральского моря, благодаря чему существенно улучшится уровень водообеспеченности региона. Однако маловероятно, что в ближайшее время этот проект будет реализован в политическом, социально-экономическом и организационно-техническом плане, т.к. до настоящего времени вопросы, касающиеся финансирования, материально-технического обеспечения и самое главное - «механизм переброски» ещё не разработаны.

2. Использование пресных подземных вод с возможностью их восполнения в периоды высокой водообеспеченности, развитие методов искусственного восполнения. По данным ГП НПЦ «Геологии гидроминеральных ресурсов» (бывш. ПО «Узбекгидрогеология») общие запасы подземных вод по республике составляют 18,9 км³, в том числе с минерализацией до 1,0 г/л-7,6 км³ и от 1,0 до 3 г/л-7,9 км³.

3. Использование нетрадиционных источников воды - коллекторно-дренажных, солоноватых подземных вод, производственных и коммунально-бытовых сточных вод.

В зависимости от водности года объём коллекторно-дренажных вод формируемый на территории Узбекистана составляет в многоводный -25,6-27 км³/год;

средневодный-21,6-25,6 км³/год; маловодный-19,9-21,6 км³/год. Общий объём прогнозных ресурсов подземных вод оценивается в 24 км³. В настоящее время около 6,0 км³/год пресных и слабосоленых подземных вод используется в различных отраслях народного хозяйства. Объём сточных вод в республике составляет 2,4 км³/год и в настоящее время за исключением отдельных случаев они не используются в отраслях народного хозяйства. В условиях дефицита водных ресурсов это наиболее реальный и единственный путь преодоления её последствий.

В мировой практике возвратные воды рассматриваются как вторичный ресурс, пригодный для использования в целом для отраслей народного хозяйства (промышленность, сельское хозяйство). Так, минерализованные и сточные воды после их деминерализации и очистки на соответствующих технологических циклах используются в промышленности (Япония, США, Израиль) и в сельском хозяйстве (страны Юго-Восточной и Центральной Азии). Благодаря этому, практически исключаются возможные отрицательные последствия в системе «минерализованные (сточные) воды-технология производства продукции-окружающая среда».

Следует особо подчеркнуть, что опыты по использованию минерализованных вод на орошение сельскохозяйственных (в основном хлопчатник) культур путём смешивания их с речной водой были начаты в 50-60-е гг. XX века в равнинной части Узбекистана (старорошаемая часть Голодной степи), Туркменистана (Марийская, Ташаузская области). Начиная с 70-80 гг. география опытов была существенно расширена в связи с реализацией принципа лимитированного вододелия в БАМе. К настоящему времени накоплен достаточно большой объём экспериментальных данных, составлены рекомендации, нормативно-методические указания, где приведены допустимые пределы концентрации солей в поливной воде, технология использования при орошении сельскохозяйственных культур и промывки засоленных почв [2, 3, 4, 5, 6]. На всех опытах отмечено возрастание темпа накопления водорастворимых солей в корнеобитаемой толще почвы и снижение урожайности по мере увеличения минерализации поливной воды из-за ухудшения среды обитания возделываемых культур.

Сопоставление и анализ результатов многолетних стационарных опытов (на лизиметрических установках) свидетельствуют о сложности и взаимосвязанности процессов, происходящих в системе «почва-растения», изменения и направленность которых зависит от концентрации солей в поливной воде и носит устойчивый во

Таблица 1.

Влияние минерализованной воды на процессы в системе «полив-почва-хлопчатник»

Процессы	Показатели	Последствия
Почвенные	Солевой режим почвы при промывке	После промывки в солевом составе почвы преобладают соли серной кислоты. Интенсивность выщелачивания солей соляной кислоты во много раз выше, чем сульфатов.
	Солевой состав инфильтрационных вод	В начальном этапе промывки в составе инфильтрационных вод достаточно высокое содержание хлоридов. В последующих этапах внутрипочвенные процессы протекают в сульфатной среде, т.е. почвы по типу засоления превращаются в сульфатные.
	Ёмкость и состав поглощённых оснований	Поливы минерализованной водой приводят к увеличению в почвенно-поглощающем комплексе поглощённого натрия и магния, а содержание кальция уменьшается.
	Солевой режим при поливе	С ростом минерализации воды и числа вегетационных поливов увеличивается содержание солей, поступающих в почву, т.е. соленакопление определяется степенью минерализованности воды.

	Концентрация почвенно-порового раствора	При поливе минерализованной водой в почве концентрируется $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ благодаря чему снижается степень кислотности. В почвенно-поровом растворе увеличивается содержание NaCl и снижается содержание CaSO_4 . Из почвы в почвенно-поровый раствор вытесняется больше натрия, чем кальция.
	Осмотическое давление почвенно-порового раствора	С увеличением минерализации поливной воды возрастает минерализация почвенно-порового раствора, что приводит к увеличению его осмотического давления, т.е. нарушается режим питания растений.
	Активность ионов почвенно-порового раствора	При больших концентрациях раствора расстояние между ионами сокращается и соответственно уменьшается скорость их передвижения, происходит насыщение почвенно-порового раствора. Нарушение оптимального баланса питательных элементов в почве приводит к нарушению их баланса в растениях.
	Карбонатно-кальциевое равновесие почвенно-порового раствора	С увеличением минерализации поливной воды в карбонатно-кальциевом равновесии почвенно-порового раствора увеличивается концентрация компонентов Ca и HCO_3^- , а концентрация CO_3^{2-} снижается. Ускоряется процесс обмена иона Ca и HCO_3^- карбонатного комплекса, что связано с замещением кальция на натрий, т.е. происходит осолонцевание почвы.
	Воздушный режим почвы	С увеличением минерализации поливной воды возрастает содержание углекислого газа, особенно в нижних слоях почв, а поглощение почвой кислорода уменьшается.
	Окислительно-восстановительный потенциал почвы	Поливы минерализованной водой приводят к резкому усилению окислительно-восстановительных процессов, протекающих в почве, течение которых связано с количеством и качеством окислительных микроразновидностей, сформировавшихся по профилю почв.
Биологические	Рост, развитие и урожайность хлопчатника	При поливе минерализованной водой замедляются темпы роста и цветения растений, ускоряются темпы созревания коробочек. На третий и последующие годы потери урожая по сравнению с контролем составляют: при минерализации поливной воды 3 г/л- 12-14%; 5 г/л- 22-24% и при 7 г/л- 30-32%.
Физиологические	Интенсивность фотосинтеза и дыхание растений	Во все фазы развития растений наблюдается четкая тенденция снижения фотосинтетических процессов по мере увеличения минерализации поливной воды. Усиливается депрессирующее воздействие токсичных ионов на важнейшие физиологические процессы в растительном организме.
	Состав аминокислот в органах растений	При орошении минерализованной водой в органах растений происходят структурные изменения первичных аминокислот (период цветения) ускоряющих транспирацию азота в надземную часть и свободных аминокислот (период плодообразования), способствующих образованию высокомолекулярных соединений (белковых веществ).
Технологические свойства хлопка-сырца	Зрелость, крепость, метрический номер, разрывная длина волокна	С увеличением минерализации поливной воды качество волокна в верхней части куста хлопчатника ухудшается, т.е. отрицательное влияние на технологические показатели волокна сказывается на последних стадиях плодообразования.

времени и необратимый характер (Таблица 1).

Заключение

Орошаемые земли, их производительная способность являются национальным достоянием и базисной основой стабильности социально-экономической обстановки в республике. Агроэкологические и экономические последствия повторного использования минерализованных вод отраслями народного хозяйства, особенно в аграрном секторе должны оцениваться с позиции сохранения стабильности эколого-мелиоративной обстановки в орошаемой зоне и сопредельных территориях, устойчивости генетиче-

ских и наследственных признаков основных севооборотных культур в ближайшей и дальней перспективе.

Стратегия планирования и использования минерализованных вод как вторичного ресурса при дефицитном водопользовании должны опираться на адекватные организационно-технические и технологические производственные циклы, исключающие «повторно-прокатные» принципы их использования с учётом возможных отрицательных последствий в системе «общество-производство-окружающая среда». Это неизбежное требование современности по природопользованию.

Список использованной литературы:

1. Генеральная схема использования орошаемых земель, водных ресурсов и их охрана в Республике Узбекистан, ПО Водпроект. Ташкент, 1994 г.
2. Легостаев В.М. Об использовании вод повышенной минерализации на орошение.- Т.: Госиздат УзСР, 1961. с. 100.
3. Мирзаев С.Ш. и др. Подземные воды Узбекистана и их использование. Т.: Узбекистан, 1967. с.24.
4. Рабочев И.С. Использование минерализованных вод для орошения. М.: Колос, 1973. с. 41-44.
5. Рамазанов А. и др. Некоторые вопросы мелиорации засоленных земель в низовьях Амударьи. Нукус: Каракалпакстан, 1978. с. 222.
6. Усманов А. Количественная, качественная оценка и районирование коллекторно-дренажных вод за падной Ферганы в целях использования их на орошение//Автореферат дисс.канд.с.-х.наук. Ташкент, 1968 с. 25.
7. www.usbr.gov/lc/region/g1000/lawofrvr.html.