

ИНФОРМАЦИОННЫЙ СБОРНИК

НИЦ МКВК

2(17)

август, 2002

СОДЕРЖАНИЕ

XXI ВЕК И ЕГО ВОДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ	6
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН	7
ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ	9
ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ ТАДЖИКИСТАНА: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ	11
ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ ТУРКМЕНИСТАНА: ПОТЕНЦИАЛ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ, ТЕХНОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ	13
УПРАВЛЕНИЕ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ В УЗБЕКИСТАНЕ - ЮРИДИЧЕСКАЯ ОСНОВА И НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ	15
АРАЛЬСКИЙ БАССЕЙН - СЛУХИ, РЕАЛИИ, ПЕРСПЕКТИВА	17
О РОЛИ БВО "АМУДАРЬЯ" В ВОПРОСАХ УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ В АМУДАРЬИНСКОМ БАССЕЙНЕ	17
УПРАВЛЕНИЕ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ РЕКИ СЫРДАРЬЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ОТ ИЗМЕНЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННОГО РЕЖИМА РАБОТЫ РЕКИ.....	19
ВОДОСБЕРЕЖЕНИЕ - ОСНОВА РАЦИОНАЛЬНОГО ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ	21
КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН	23

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ БАССЕЙНОМ АРАЛЬСКОГО МОРЯ (SEM) - КАК СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ (DSS) ДЛЯ ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ ГОСУДАРСТВ БАССЕЙНА АРАЛЬСКОГО МОРЯ	25
УЛУЧШЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ВОДОХРАНИЛИЩАМИ В ЦЕЛЯХ УСИЛЕНИЯ ЗАЩИТЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ И ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В ВОДОДЕФИЦИТНЫХ РЕГИОНАХ	27
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ	29
ЭВОЛЮЦИЯ РЕСУРСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД УЗБЕКИСТАНА	31
ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДОЙ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ	32
ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ, РАСПРОСТРАНЕННОСТИ МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ И АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ В ПРИАРАЛЬЕ	34
СОЗДАНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ КУЛЬТУРНЫХ ЛАНДШАФТОВ НА ОСУШЕННОМ ДНЕ АРАЛЬСКОГО МОРЯ	36

Сборник содержит тезисы ряда докладов, заявленных специалистами, занятыми решением широкого круга водных проблем на 5-й Международный конгресс "Вода: экология и технология" - ЭКВАТЭК-2002 (Россия, Москва, 4-7 июня 2002 года).

Представленные материалы отражают эффективность комплексного междисциплинарного экосистемного подхода к использованию, охране и восстановлению природных ресурсов, водоснабжению и очистке сточных вод - вопросов, стоящих на острие современных водных проблем.

XXI ВЕК И ЕГО ВОДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Хубларян М.Г.¹

Вода, как один из основных компонентов природной среды, имеет решающее значение для обеспечения жизни на Земле. Проблемы ресурсов и качества вод, их определяющей роли для экономики и функционирования экосистем в XXI веке приобрели особую актуальность, как в отдельных государствах, так и мире в целом.

В докладе приведен анализ тенденций изменения водных ресурсов, суммарного водопотребления, средней водообеспеченности на одного человека в различных странах, континентах и мире в целом. В современных условиях суммарное водопотребление в мире составляет 3750 км³/год (8,78 % от суммарных водных ресурсов), безвозвратное - 2280 км³/год. К 2025 г. прогнозируется увеличение суммарного водопотребления до 5200 км³/год. Средняя водообеспеченность в мире с 1970 по 2000 гг. уменьшилась в 1,7 раза, что связано, в основном, с приростом населения. В России прирост населения составил 15,3 миллиона человек, а водообеспеченность уменьшилась на 11,7 %. По данным Института мировых ресурсов к середине XXI века более чем пятая часть населения планеты будет жить в условиях засухи, 2,43 млрд человек, как минимум, в 40 странах, будут страдать от недостатка воды. Дефицит водных ресурсов наблюдается во многих регионах, качество воды практически везде неудовлетворительное и требует улучшения.

Приведенные прогнозные оценки выполнены для наиболее вероятного сценария развития мировой экономики и относятся к средним климатическим условиям, без учета возможных антропогенных изменений глобального климата. Анализ различных сценариев и существующих методов оценки таких изменений показал, что полученные результаты весьма противоречивы, а иногда прямо противоположны; нужны новые подходы к созданию математических моделей гидрологического цикла и их обобщению для различных пространственно-временных масштабов.

К числу наиболее сложных проблем, угрожающих человечеству, следует отнести наводнения, которые составляют 32 % от общего числа стихийных бедствий и приводят к гибели и страданиям миллионов людей. Ущерб от наводнений, ежегодно наносимый мировой экономике, только за последние годы составил более 200 миллиардов долларов. В докладе приведены основные данные о наводнениях на земном шаре, отмечена тенденция значительного роста ущербов от них.

В системе использования, охраны и управления водными ресурсами основой должен стать бассейновый принцип. Это относится и ко многим трансграничным рекам. Необходимо наладить тесное сотрудничество между прибрежными государствами, которое обеспечит оптимальное использование и совместное управление водными ресурсами бассейна, позволит сохранить или улучшить качество вод, приостановить деградацию экосистем.

Распад Советского Союза привел к обострению и без того напряженной обстановки в ряде регионов, особенно в бассейнах Каспийского и Аральского морей.

В докладе особое внимание уделено проблемам Каспия. Показано, что комплексное использование ресурсов моря требует межгосударственного соглашения

¹ Институт водных проблем РАН, Москва, Россия.

прикаспийских, стран для управления уникальным природно-ресурсным потенциалом бассейна, создания механизма природно-хозяйственного страхования.

Весьма остро стоит проблема загрязнения природных вод, в докладе приводится ряд положительных примеров ее решения в странах Европы и США.

В России практически все водные объекты не соответствуют нормативным требованиям по качеству воды для водоемов рыбохозяйственного назначения, некоторые из них (12 %) не пригодны для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения. В отдельных речных бассейнах имеет место дефицит водных ресурсов, не обеспечиваются требования водопользователей, возникают серьезные противоречия между отраслями (рыбное хозяйство, водный транспорт, гидроэнергетика и др.).

В этих условиях не реален единый подход к проблеме охраны речных вод, водоемов, подземных вод и морей; необходимо создание общей теории формирования качества вод, учитывающей особенности физико-механических, химических и биологических процессов.

В Российской Федерации разработаны долгосрочные сценарии развития водной системы нашей страны на период с 2000 по 2025 гг., выделены основные этапы их реализации и намечены конкретные меры для решения проблем водообеспеченности, улучшения качества вод, стабилизации экологической обстановки. Все эти вопросы подробно освещены в докладе.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Рябцев А. Д.²

Сложность решения водной проблемы в бассейне Аральского моря заключается в том, что ресурсы поверхностных вод в целом по бассейну полностью исчерпаны. Этот дефицит, из-за его значительных размеров, невозможно сократить одними только водосберегающими мероприятиями на уровне существующих хозяйствующих структур. Для этого требуются принципиальные преобразования в базовых отраслях экономики, главным образом, орошаемом земледелии, и усиление межгосударственной кооперации.

Водообеспеченность территории Республики Казахстан во многом зависит от водной политики окружающих государств и их позиций по принципам водodelения.

Ведение водного хозяйства, использование водных ресурсов в стране все еще определяется хозяйственно-экономическими интересами без учета социальных и экологических последствий экстенсивного водопользования. Организационная структура управления водным хозяйством не решает проблему сохранения водных источников, рационального использования и воспроизводства водных ресурсов, что ведет к ускорению их истощения, обострению экологической ситуации в бассейнах рек. Водный кодекс Республики Казахстан в целом унаследовал принципы водных отношений со времен СССР и по содержанию, целям и задачам требует принципиальной переработки.

² Государственный комитет по водным ресурсам Республики Казахстан, Кокшетау, Казахстан.

Деятельность Комитета по водным ресурсам осуществляется на основе бассейново - территориального принципа управления водными ресурсами. Бассейновый принцип реализуется при распределении водных ресурсов между административно-территориальными единицами в пределах речных бассейнов и осуществляется 8-ю бассейновыми водохозяйственными управлениями (БВУ). В областях административно-территориальный принцип осуществляется Республиканскими государственными предприятиями (РГП) по водному хозяйству, которые обеспечивают регулирование воды в водоисточниках и осуществляют эксплуатацию водохранилищ, магистральных каналов, водопроводов, гидротехнических узлов, насосных станций, берегоукрепительных сооружений.

Концептуальные подходы к решению проблем рационального использования водных ресурсов. Выработка правового механизма с учетом международного опыта, совместного управления водными ресурсами является основой разрешения многочисленных противоречий в использовании водных ресурсов Центральной Азии, как на региональном, так и на национальном уровнях. Устойчивое экономическое развитие региона зависит от эффективного межгосударственного взаимодействия и сотрудничества, требуя для этого совершенствования правовой базы в сфере водных отношений.

Конкретные меры по решению проблем водных ресурсов в области рационального использования водных ресурсов и водообеспечения:

- совершенствовать существующее управление на основе бассейнового принципа и новых форм хозяйствования на водных объектах;
- постоянно проводить комплексную оценку влияния на водные ресурсы всех элементов социальных, экологических, экономических систем - экосистемный подход;
- определить нормативы допустимого антропогенного воздействия на бассейны;
- восстановить и сохранить водные экосистемы и обеспечить стабильную экологическую обстановку в основных речных бассейнах;
- водообеспечение отраслей экономики и природных комплексов осуществлять в направлениях: увеличения располагаемой доли естественных водных ресурсов и экономное, рациональное их использование;
- располагаемые ресурсы увеличить мероприятиями по дальнейшему регулированию речного стока, внутрибассейновому и межрегиональному перераспределению стока и использованию подземных вод;
- внедрить водосберегающие технологии водопотребления;
- снизить удельные расходы воды на единицу продукции в промышленности и сельском хозяйстве;
- снизить эксплуатационные потери воды в сфере водораспределения и водопользования;
- увеличить объем оборотного, замкнутого и последовательного водоснабжения на предприятиях;
- перевести промышленное водоснабжение на техническую воду;
- разработать Программу рационального использования и охраны водных ресурсов;
- совершенствовать технику и технологию орошения, неинженерные ороси-

тельные системы заменить современными, провести реконструкцию сетей водоснабжения, освоить новые приемы и методы водопользования на базе средств автоматики и компьютерного моделирования;

- разработать целевую Программу водосбережения;
- провести реконструкцию и очистку существующих водохранилищ, капитальный ремонт крупных гидроузлов и сооружений;
- оснастить водохозяйственные системы новейшими средствами водоизмерения, водоучета и водорегулирования;
- создать единую информационную систему водопользования, оснастить оперативные структуры оргтехникой и средствами машинного обмена информацией;
- вести пропаганду рационального и бережного использования воды.

ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Кошматов Б.Т.³

Площадь территории Кыргызской Республики составляет около 20 миллионов гектаров, из которых в сельскохозяйственном производстве используется 10,8 млн га (54 %). Основную часть сельскохозяйственных угодий представляют пастбища - 9,2 млн га (46 %). На долю пашни приходится только 1,4 млн га (7 %), в том числе орошаемых 1,066 млн га (5,3 %). Общая численность населения составляет 4907,6 тыс. человек.

В республике имеется более 3500 рек, которые принадлежат семи основным бассейнам - рек Сырдарьи, Амударьи, Чу, Талас, Или, Тарим и озера Иссык-Куль. Суммарный среднегогодежный сток рек составляет 44,5 км³, а с учетом возвратных вод - 47,23 км³.

Стоком крупных рек орошается 262 тысячи гектаров (24 % всех орошаемых земель). Из них 154 тысячи орошаются из зарегулированных источников орошения.

Таким образом, в республике из имеющихся 1066 тыс. га орошаемых земель только 240 тысяч (22,5 %) питаются водой из водохранилищ, водообеспеченность остальных не гарантирована.

На балансе водохозяйственных организаций Департамента водного хозяйства состоят 632 оросительные системы, которые обеспечивают подачу воды на 1066 тыс. гектаров орошаемых земель. Инженерные системы обслуживают 430 тыс. га орошаемых земель. Они имеют на реках инженерные водозаборные сооружения, обеспечивающие борьбу с наносами, способны пропускать мгновенные паводковые расходы воды и обеспечивать гарантированные водозаборы из источников орошения, каналы инженерного типа, имеющие противотрационную облицовку, в основном, из

³ Министерство сельского и водного хозяйства и перерабатывающей промышленности Кыргызской Республики, Бишкек, Кыргызская Республика.

сборного или монолитного бетона и железобетона.

Полуинженерные системы обслуживают 368 тыс. га, имеют инженерные водозаборные сооружения, каналы частично облицованы и частично оснащены водораспределительными сооружениями.

Неинженерные системы не имеют инженерных водозаборных сооружений, а каналы практически не оснащены водораспределительными сооружениями и не имеют противифльтрационных облицовок; из них орошается 222,5 тыс. га.

Общая протяженность магистральных и распределительных каналов составляет 6,5 тыс. км, на которых расположено большое количество водорегулирующих сооружений, мостов, переездов, гидрометрических постов, защитных сооружений, а также 21,5 км каналов внутривозвращенного значения.

Департаментом водного хозяйства эксплуатируется 62 насосных станции с площадью орошаемых земель 51,7 тыс. га. Действует 34 водохранилища и около 400 бассейнов суточного и декадного регулирования ирригационного назначения общим объемом около 2 млрд м³.

Протяженность коллекторно-дренажной сети (КДС) в республике - 5473 км, из них 3130 км открытой и 2343 км закрытой. В неудовлетворительном состоянии находится 896 км открытой и 517 км закрытой КДС, - заиленной, забитой наносами, требующей механизированной очистки и промывки.

Главные стратегические направления развития водного хозяйства и орошаемого земледелия - восстановление и развитие водохозяйственной базы на основе:

- реформирования организационных структур и децентрализации систем управления, передачи в собственность сельским водопотребителям, их ассоциациям и объединениям значительной части государственных ирригационных систем, сооружений, соответствующих объектов инфраструктуры, оставив на государственном балансе только крупные водохранилища, узлы, сооружения, межрайонные магистральные каналы и насосные станции;
- разработки, совершенствования и введения экономических мер, способствующих рациональному использованию водных ресурсов с отработанной действенной системой платного водопользования и водопотребления (как внутри государства, так и на межгосударственном уровне) на договорной основе за содержание и охрану водных объектов, а также с оплатой услуг по водоподаче потребителям из водохозяйственных систем и сооружений по тарифам, в полной мере обеспечивающим нормативные показатели эксплуатационных расходов и затрат;
- реабилитации ирригационной инфраструктуры межхозяйственного и хозяйственного уровней с созданием необходимого нормативного потенциала для обеспечения дальнейшей эксплуатации;
- привлечения внутренних и внешних инвестиций для обеспечения дальнейшей эксплуатации, поддержки имеющегося ирригационного фонда и развития проводимых реформ;
- разработки и осуществления научно обоснованных технически совершенных и экономически доступных типовых проектных решений поливных и оросительных устройств, главным образом внутрифермского и внутриассоциационного водопотребления и водопользования;
- полного освоения имеющихся орошаемых земель при соответствующем техническом состоянии водохозяйственных систем и обеспечении дейст-

- вующих режимов орошения;
- государственных дотаций с постепенным их сокращением по мере повышения экономической самостоятельности ассоциаций водопотребителей;
 - завершения первой очереди всех реабилитационных работ на государственной ирригационной сети за счет инвестиционных и внутренних источников финансирования;
 - разработки и реализации схемы развития собственной промышленной и индустриальной базы в увязке с программой развития водохозяйственной подотрасли орошаемого земледелия;
 - доведения объема водопотребления в целом по республике до возможно необходимого уровня с полным обеспечением потребностей;
 - проектирование и строительство регулирующих емкостей на малых реках для использования зимнего и паводкового стока в целях повышения гарантированной водообеспеченности орошаемых земель;
 - ввод в действие объектов незавершенного водохозяйственного строительства, позволяющих осуществить наиболее полное использование водных ресурсов: Южный БЧК, аккумулирующей емкости на притоках реки Чу, Кара-Бууринское водохранилище, Южный Таласский канал, Нижнее Ала-Арчинское водохранилище, вторая очередь Обводного Чуйского канала и др. и увеличение орошаемых земель из имеющегося мелиоративного фонда;
 - совершенствования законодательной базы в орошаемом земледелии и водном хозяйстве.

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ ТАДЖИКИСТАНА: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

*Назиров А.А.*⁴

Таджикистан - одна из богатых водно-энергетическими ресурсами республик Центральной Азии. Средний годовой сток, формирующийся на территории Таджикистана, составляет 64 км³ или 55,4 % всего стока бассейна Арала. Общие ресурсы озер Таджикистана оцениваются в 46,3 км³. Из них 20 км³ составляют пресные воды. Эксплуатационные запасы подземных вод, пригодных для орошения, хозяйственного и питьевого снабжения, оцениваются в 1,73 км³. Для более рационального использования водных ресурсов на реках бассейна Амударьи и Сырдарьи построены водохранилища общим объемом 15,1 км³ и полезным объемом 7,2 км³. Ежегодно в народном хозяйстве Таджикистана используется 11,5-12,8 км³ воды, которая составляет 18-20 % водных ресурсов, формирующихся на территории Таджикистана, остальная часть

⁴ Министерство мелиорации и водного хозяйства Республики Таджикистан, Душанбе, Таджикистан.

стока попадает в соседние государства - Узбекистан, Туркменистан и Казахстан.

Располагаясь в зоне формирования стока крупнейшей в Центральной Азии реки - Амударьи - Таджикистан играет важнейшую роль в устойчивом развитии сельского хозяйства и других отраслей экономики Туркменистана, Узбекистана и Казахстана. Водные отношения Таджикистана с центральноазиатскими странами основаны на ранее заключенных соглашениях. Однако, этими соглашениями закреплены только порядки межгосударственного вододеления, существовавшие в период Советского Союза, и они не регулируют экономические отношения, связанные с использованием водных и гидроэнергетических ресурсов трансграничных рек. В настоящее время все эти проблемы пересматриваются с учетом новых политических и экономических реалий стран региона.

Основными направлениями, которым будет уделяться серьезное внимание, в области водного хозяйства Таджикистана остаются:

- реабилитация ирригационной и дренажной сети, налаживание ее нормальной эксплуатации;
- совершенствование механизма платного водопользования;
- создание Ассоциации водопользователей и установление новых форм взаимоотношений между водопользователями и водохозяйственными органами, имеющих подлинно экономические основы;
- рационализация структуры и функции системы управления использованием и охраной водных ресурсов;
- реабилитация и развитие системы обеспечения качественной питьевой водой и охраной водных ресурсов;
- развитие гидроэнергетики, как катализатора подъема состояния других отраслей экономики;
- разработка и внедрение долгосрочной программы предотвращения стихийных бедствий на прибрежных зонах рек, систематизация строительства берегозащитных сооружений и восстановление ландшафтов водосборных площадей горных рек;
- разработка политики и стратегии использования и охраны водных ресурсов в национальных интересах Таджикистана с соблюдением норм международного водного права.

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ ТУРКМЕНИСТАНА: ПОТЕНЦИАЛ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ, ТЕХНОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

*Вольмурадов К.М.*⁵

Общий объем водных ресурсов Туркменистана, используемых отраслями экономики, складывается из поверхностного стока рек Амударья, Мургаб, Теджен, Атрек и мелких водотоков северо-восточных склонов Копетдага и незначительных объемов подземных и коллекторно-дренажных вод. В водохозяйственном балансе на поверхностные водные ресурсы приходится 87,5-98,2 % от объема всех водных ресурсов. Все поверхностные водные ресурсы, участвующие в водохозяйственном балансе Туркменистана, формируются за его пределами и по своей сути являются трансграничными. Общий объем водных ресурсов Туркменистана составляет 25-26 км³.

Основным потребителем водных ресурсов является агропромышленный сектор экономики, который использует около 96 % всех водных ресурсов Туркменистана. На долю остальных приходится: водоснабжение населения - 2,2, промышленность - 0,9, обводнение пастбищ - 0,25; прочие потребители - 0,25 процента.

Одним из вариантов вовлечения дополнительных водных ресурсов в Туркменистане является строительство селевых и противопаводковых водохранилищ.

В соответствии со "Стратегией социально-экономических преобразований в Туркменистане на период до 2010 года" в ближайшие годы предполагается увеличить площадь орошаемых земель до 2240 тыс. гектаров и при этом выполнить комплексную реконструкцию и мелиоративно улучшить земли на площади 1335 тыс. га. С учетом перспективы развития агропромышленного комплекса потребности в оросительной воде могут быть удовлетворены только при определенных условиях, важнейшими из которых являются:

- повышение технического уровня оросительных систем путем их реконструкции;
- проведение комплексной реконструкции и мелиоративного улучшения используемых орошаемых земель;
- увеличение регулирующих емкостей существующих и строительство новых водохранилищ с целью регулирования селевого и паводкового стоков;
- увеличение объема использования КДВ, промышленно-коммунального и бытового стоков.

С целью наиболее радикального решения последнего из вопросов, 31 августа 2000 года Президентом Туркменистана Сапармуратом Туркменбаши принят Указ ПП № 3172 "О создании Каракумского озера" со строительством комплекса водоотводящих трактов и соответствующих сооружений на них для отвода коллекторно-дренажных вод в низину Карашор и наиболее полного их использования для нужд экономики страны (обводнение пастбищ, очистка воды на биоплато и повторного использования на орошение и прочие нужды).

Основные мероприятия, обеспечивающие снижение дефицита воды, общеизвестны. Это - улучшение мелиоративного состояния используемых орошаемых земель, совершенствование технического уровня ирригационной сети, реконструкция действующих систем, совершенствование техники и технологии полива, повышение дис-

⁵ Министерство водного хозяйства Туркменистана, Ашгабад, Туркменистан

циплины водопользования, увеличение емкости водохранилищ и т.д.

Особое значение имеет вопрос совершенствования экономических взаимоотношений между организациями Минводхоза и водопользователями.

В Туркменистане, в соответствии с Постановлением Президента № 1800 от 5 мая 1994 года, введена плата за воду для промышленных предприятий и прочих водопользователей, деятельность которых не связана с орошением земель, за весь объем используемой воды. Вода, выделяемая для нужд сельскохозяйственного производства в пределах планового лимита, подается бесплатно, за сверхплановый объем воды - установлена плата в трехкратном размере от тарифа.

В вопросе установления платы за водопользование необходимо рассматривать плату за услуги по водораспределению и за ремонтно-эксплуатационные работы на хозяйственном уровне.

Главной проблемой в данном вопросе является то, что водохозяйственный комплекс должен быть финансово обеспечен для выполнения функций, возложенных на него. При этом ирригационные водопотребители, по целому ряду причин, сегодня не способны оплатить услуги водохозяйственных организаций. В связи с этим, можно предложить различные варианты финансирования водохозяйственных организаций:

- полное возмещение затрат водохозяйственных организаций за счет госбюджета;
- возложение обязанностей по возмещению затрат водохозяйственных организаций за счет сопутствующих отраслей.

За счет отчислений арендаторов и землепользователей в размере 3 % стоимости производимой ими продукции, согласно заключенным договорам, водохозяйственный комплекс может получить порядка 16-20 млн долл. США. При таком сценарии взаиморасчета за счет отчислений арендаторов будет компенсировано только 20 % потребных затрат. В этом случае оставшаяся часть затрат должна компенсироваться.

Распределение водных ресурсов Туркменистана осуществляется на основе предварительных заявок каждой из отраслей экономики, использующих водные ресурсы в своей деятельности. Приоритет в заявках отдается:

- питьевому и санитарно-очищенному водоснабжению населения;
- техническому водоснабжению промышленных предприятий, объектов энергетического комплекса и прочих потребителей, включая оборонные объекты и службы по обеспечению их жизнедеятельности, медицинской промышленности и т.д.;
- водообеспеченности объектов сельского хозяйства, производящих основной объем продуктов питания и продукции экспортного назначения (хлопок).

При этом в первую очередь удовлетворяются заявки на водные ресурсы первых двух направлений, а затем - заявки на воду сельскохозяйственных потребителей.

Объемы водных ресурсов, необходимых для обеспечения нужд населения питьевой водой, определяются в соответствии с прогнозами изменения численности населения и учетом норм водопотребления.

Объем водных ресурсов для нужд промышленности определяется, исходя из планов производства продукции с учетом технологических процессов, в которых принимает участие вода. Каждое из министерств и ведомств определяет объемы водных ресурсов, необходимых для решения внутриведомственных задач и представляет свои заявки на воду на текущий год.

УПРАВЛЕНИЕ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ В УЗБЕКИСТАНЕ - ЮРИДИЧЕСКАЯ ОСНОВА И НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

*Джалалов А.А.*⁶

Вода для народов Центральной Азии на протяжении тысячелетий служила мощным стимулом не только экономического, но и духовного развития.

Мы утратили многое из древних обычаев и обрядов, но отношение наших предков к воде - уважение и бережливость - накапливались веками и передавались от поколения к поколению.

С появлением государств, их становлением и развитием одновременно образовались и развивались водные отношения.

Особенности управления водными ресурсами в Узбекистане. В Узбекистане создан и функционирует мощный водохозяйственный комплекс, обеспечивающий подачу воды всем отраслям народного хозяйства и обеспечение мелиоративного состояния орошаемых земель. Подача воды осуществляется 4235 водопотребителям, в том числе 2739 сельскохозяйственным предприятиям и 1496 несельскохозяйственным, среди которых объекты коммунального хозяйства, энергетики, промышленности и др. Работы по обеспечению мелиоративного состояния осуществляются на площади 4270 тыс. га орошаемых земель.

Суммарный сток рек бассейна Аральского моря в средний по водообеспеченности год оценивается в 119 км³, из которых около 78 км³ находится в бассейне р. Амударьи, а 41 км³ - в бассейне р. Сырдарьи. Из этого объема 66,3 км³ стока приходится на ствол реки Амударьи, а 34,0 км³ - Сырдарьи. Из общего объема водоподачи 87 % потребляется сельским хозяйством, 3,8 % - энергетикой (с учетом возвратного стока), 3 % - промышленностью, 4,2 % - коммунальным хозяйством и 2 % - другими.

Межгосударственные взаимоотношения Республики Узбекистан по водохозяйственным вопросам. Становление новых суверенных государств в бассейне Аральского моря стало историческим фактом, признанным мировым сообществом. Единые водные ресурсы бассейна являются общим достоянием его народов, населяющих эти государства и частично северный Афганистан и Иран. Природная ограниченность объемов и исключительная важность водного фактора в экономике всех этих стран делают водные ресурсы одной из главных причин возможных межгосударственных споров и конфликтов. При этом, именно в данном бассейне вода, являясь ценнейшим даром природы, требует, чтобы все ее полезные свойства были разумно реализованы. Вода здесь является не только источником хозяйственно-питьевого водоснабжения населения и промышленности, орошения, объектом разведения рыбы, организации отдыха населения и водного транспорта, а выступает как носитель дешевой энергии и один из составляющих экологической системы.

При обосновании распределения, лимитирования и стратегии использования

⁶ Министерство сельского и водного хозяйства Республики Узбекистан, Ташкент, Узбекистан.

водных ресурсов вытекает необходимость увязки их с решением социальных, энергетических, экологических и продовольственных проблем. Кроме того, вода и водные объекты с прилегающей территорией являются средой обитания людей и за несколько тысячелетий у центральноазиатских народов выработался свой, особый водохозяйственный менталитет.

В вопросах межгосударственных водных взаимоотношений Узбекистан, прежде всего, руководствуется: (1) согласованными со всеми государствами (до приобретения суверенитета) бассейновыми "Схемами комплексного использования и охраны водных ресурсов" и (2) "Соглашением между Республикой Казахстан, Республикой Узбекистан, Республикой Таджикистан и Туркменистаном о сотрудничестве в сфере совместного управления, использования и охраны водных ресурсов межгосударственных источников" (принято 18.02.1992 г.).

Первый документ, в составлении которого участвовали соответствующие проектно-изыскательские и научно-исследовательские организации всех пяти республик, определяет принципы и физические объемы водораспределения в регионе. Вторым документом подтверждается необходимость соблюдения всеми сторонами решений в Ранее принятых документах по распределению и использованию водных ресурсов с учетом сложившихся условий.

Также имеется ряд двусторонних и многосторонних договоров, соглашений и протокольных решений по бассейну р. Сырдарья, малым рекам Ферганской долины, бассейну р. Амударья и др.

Если систематизировать возникшие проблемы, связанные с полным исчерпанием водных ресурсов региона и возникшие в связи с различием в приоритетах, то представляется следующая их последовательность:

- дефицит водных ресурсов, который более болезненно ощущается в остро маловодные годы (1982, 1986, 1997, 2000 гг.) вследствие недополива и подсушки сельхозкультур;
- ухудшение экологического состояния, иногда доходившее до экологического бедствия, в низовьях большинства рек;
- сильное загрязнение речных вод пестицидами, гербицидами, другими вредными элементами и повышение минерализации вод;
- подтопление земельных угодий, народнохозяйственных объектов, разрушение берегозащитных сооружений;
- ухудшение мелиоративного состояния и плодородия орошаемых земель, населенных пунктов.

Стабилизация экологической обстановки в регионе, в первую очередь, зависит от мер, направленных на сокращение нерациональных расходов воды в бассейне в целом, каждом государстве и каждым субъектом-водопользователем с признанием принципа - расход воды на объем производства продукции, исходя из реальной продуктивности воды.

Наряду с этими мерами, предлагается в принцип лимитированного водозабора ввести отдельные изменения, дающие право на больший в процентном отношении объем водозабора расположенным ниже по течению реки водопотребителям. Внедрение такой системы позволит регулировать водозабор из рек не только с учетом орошаемых земель, но и с учетом качества воды в первую очередь от степени ее минерализации.

АРАЛЬСКИЙ БАССЕЙН - СЛУХИ, РЕАЛИИ, ПЕРСПЕКТИВА

*Духовный В.А.*⁷

Долгие годы бассейн Аральского моря фигурировал в глобальных и бывших советских средствах массовой информации как пример хищнического отношения к природе со стороны социалистического общества. Вот уже 10 лет Центральная Азия существует и выживает в условиях тесного взаимодействия со всем мировым сообществом. Хотя программа Аральского бассейна, намеченная на встрече доноров в Париже в 1994 году, оказалась, в основном, невыполненной, сотрудничество стран Центральной Азии по совместному управлению водными ресурсами не только выжило, но и продолжает развиваться. Тем не менее, новые слухи продолжают клеймить Аральский бассейн, вытаскивая на первый план имеющиеся противоречия, готовые, якобы, перерасти в войну за воду в регионе. Фактически сотрудничество стран, осуществляемое водохозяйственными ведомствами и Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссией (МКВК), отметившей свое десятилетие в феврале текущего года, при всех сложностях и различиях экологического, социального, политического, природного состояния и развития стран, прогрессирует и уверенно смотрит в будущее, объективно оценивая свои достижения и недостатки, равно как и пути выживания. Необходима справедливая оценка и реалистичный подход со стороны тех, кто по-настоящему хочет помочь этому региону, и, хотя бы, невмешательство и умолчание со стороны тех, кому это не интересно.

О РОЛИ БВО "АМУДАРЬЯ" В ВОПРОСАХ УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ В АМУДАРЬИНСКОМ БАССЕЙНЕ

*Худайбергенов Ю.Х.*⁸

Бассейн реки Амударьи охватывает обширную территорию - примерно 1327 тыс. км², из которых на центральноазиатские государства приходится 1018,6 тыс. км².

В бассейне р. Амударьи создана сложная ирригационная система, насчитывающая большое количество каналов, насосных станций, коллекторов, ирригационных сбросов. Площадь орошаемых земель в бассейне - 3,8-4,0 млн га.

БВО "Амударья", являясь исполнительным органом МКВК в течение вот уже 10 лет, работая в совершенно новых политических и экономических условиях, доста-

⁷ Научно-информационный центр МКВК, Ташкент, Узбекистан

⁸ БВО "Амударья", Ургенч, Узбекистан

точно успешно справляется с возложенными на него задачами в вопросах управления трансграничными водами, содержания переданных на его баланс гидротехнических сооружений, межгосударственных каналов в рамках, определенных их статусом.

Для достижения указанных целей и задач БВО выполняет следующие функции:

- разработка планов водозаборов, режима работы каскада водохранилищ, корректировка и согласование МКВК сезонных лимитов водопотребления для государств бассейна;
- осуществление среднесрочного планирования, совместного развития и охраны водных ресурсов, согласованного с водохозяйственными и энергетическими ведомствами государств бассейна, участие в перспективном планировании;
- подача воды государствам - водопотребителям, в Аральское море с Приаральем в соответствии с решениями МКВК;
- осуществление оперативно-диспетчерского управления водными ресурсами бассейна р. Амударья и оперативного контроля за соблюдением лимитов водозаборов;
- представление ежемесячной информации по использованию водных ресурсов членам МКВК;
- создание и реализация Автоматизированной системы управления водными ресурсами бассейна р. Амударья, выполнение работ по организации водочета и водоизмерения на головных водозаборах, оборудование их средствами автоматизации и телемеханики;
- выполнение совместно с органами гидрометеослужб государств контрольных замеров воды на приграничных створах территориальных управлений для проведения балансового учета речного стока;
- мониторинг экологического состояния водных систем бассейна Амударья и качества трансграничных водных ресурсов;
- осуществление природоохранных мероприятий в пределах водоохранных зон трансграничных рек и водохранилищ в соответствии с законодательством стран, и по согласованию с местной администрацией, на территории которых находится управление ими;
- осуществление текущих ремонтов, реконструкции и технической эксплуатации гидроузлов, головных водозаборных сооружений, межгосударственных каналов и других объектов, находящихся на его балансе, для поддержания их в нормальном техническом состоянии;
- выполнение функций заказчика по научно-исследовательским работам, проектированию, строительству новых и реконструкции находящихся на балансе объединения водохозяйственных объектов;
- разработка и осуществление совместно с водохозяйственными органами государств и другими заинтересованными предприятиями и организациями мероприятий по безаварийному пропуску паводков и защите населенных пунктов и сельскохозяйственных угодий от затопления, наводнения и других катастрофических ситуаций, связанных с водой;
- осуществления контроля финансово-хозяйственной деятельности подведомственных организаций;
- проведение работ по подбору и расстановке кадров в подведомственных ор-

ганизациях по согласованию с соответствующими министерствами;

- обеспечение соблюдения требования охраны труда и техники безопасности;
- оказание помощи и содействие сторонним организациям, юридическим лицам разработке нормативных документов, рекомендаций, правил эксплуатации водохозяйственных объектов и систем, других услуг.

Для осуществления возложенных на БВО "Амударья" задач по управлению трансграничными водными ресурсами на столь огромной территории при БВО созданы четыре управления по эксплуатации водозаборных сооружений, гидроузлов, межгосударственных каналов с центрами в городах Курган-Тюбе (Таджикистан), Туркменабад (Туркменистан), Ургенче (Узбекистан), Тахиаташе (Каракалпакстан).

БВО "Амударья" по общей договоренности с государствами бассейна обслуживает и управляет не всем бассейном реки Амударья, а лишь стволами рек Пяндж, Вахш, Кафирниган и Амударьи.

С образования БВО "Амударья" на его баланс передано 88 гидротехнических сооружений (из них 36 головных речных водозаборов), 169 гидростовов, 386 км межгосударственных каналов, а также сопутствующие для их эксплуатации коммуникации (дороги, связь, электроснабжение, технические средства и др.).

Достигнутые позитивные результаты в вопросах управления и вододеления водными ресурсами на межгосударственном уровне позволяют успешно регулировать взаимоотношения между государствами по совместному использованию и управлению водными ресурсами в бассейне.

УПРАВЛЕНИЕ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ РЕКИ СЫРДАРЬЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ОТ ИЗМЕНЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННОГО РЕЖИМА РАБОТЫ РЕКИ

Хамидов М.Х.⁹

Цивилизованное использование водных ресурсов для населения Центральной Азии является важнейшей задачей. Вода всегда была предметом дискуссий и обсуждений на внешних уровнях власти.

Между водопотребителями бассейна Сырдарьи водные ресурсы распределяются следующим образом: около 92 % используется на нужды орошения, 3,5-4 % - хозяйственно-питьевое и коммунальное водоснабжение, 2 % - промышленное техническое водоснабжение, 1,5 % - сельхозводоснабжение; остальной объем делится между прочими водопотребителями.

Основным водопотребителем бассейна р. Сырдарьи является орошаемое земледелие, общая орошаемая площадь составляет 3,38 млн га, а непосредственно из реки орошаются 1,73 млн га. Водоучет водозаборов из рек и подведомственных каналов

⁹ БВО "Сырдарья", Ташкент, Узбекистан

осуществляется по 430 пунктам, из них: 21 головной водозабор, 36 стационарных насосных станций, 172 временные насосные установки и 201 пункт на водовыпусках в распределительные каналы. Учет поверхностных речных вод выполняется преимущественно гидрометслужбами республик, а на водозаборных сооружениях - органами водного хозяйства центральноазиатских государств.

Сток рек Нарына, Карадарьи, Чирчика и Сырдарьи на участке от Токтогульского до Чардаринского водохранилища протяженностью около 1000 км регулируется Нарын - Сырдарьинским каскадом. Важнейших водохранилищ каскада пять: три верхних многолетнего регулирования - Токтогульское (19,5 км³), Чарвакское (2,0 км³). Андижанское (1,9 км³) и два русловых водохранилища сезонного регулирования - Кайраккумское (4,0 км³) и Чардаринское (5,4 км³).

Потери воды при подаче по магистральным каналам составляют 20 % от общего объема водозаборов; потери при подаче по внутрихозяйственным каналам - 24 %; эксплуатационные потери - 24 %; на полях теряется 21 % от поданной воды, при промывке земель - 6 %. Приведенные цифры показывают на поиски путей по возможному сокращению непроизводительных потерь воды. Их несколько:

- введение тарифов по использованию воды;
- повышение уровня знаний лиц занятых в аграрном и водном секторе;
- стимулирование за использование водосберегающих технологий;
- контроль по водопользованию;
- совершенствование эксплуатации гидромелиоративных систем.

Изменение естественного режима работы реки Сырдарья привело к острому недостатку воды на орошение и наносит огромный вред и ущерб Ферганской долине и нижерасположенным по реке территориям. Здесь наблюдается вымачивание и ухудшение мелиоративного состояния орошаемых земель, подтопление жилых домов, автомобильных дорог и так далее. Без всякой пользы для орошаемого земледелия в зимние сезоны было сброшено более 30 км³ так нужной для вегетационных поливов сырдарьинской воды. В результате уровень Арнасайских озер поднялся более чем на восемь метров. Затоплены огромные территории в Сырдарьинской, Джизакской и Навоийской областях. Образовалась обширная экологическая кризисная зона, затоплены тысячи квадратных километров пастбищ и посевных площадей, колодцы, кошары, рыболовецкие станы, дороги и мосты. Ущерб от всего этого огромен. Появились и растут безвозвратные потери речной воды, сбрасываемой в Арнасайское понижение, при невозможности пропустить в Аральское море попуски воды из-за ограниченной пропускной способности русла реки в низовьях Сырдарьи. Сбросы в Арнасай приносят ущерб затопляемой местности и всей ее инфраструктуре. Отрицательные последствия затопления заключаются не только в выводе части территории из хозяйственного освоения, но и в том, что при последующем падении уровня воды осушенное дно трудно поддается рекультивации и территории, попавшие под затопление, длительное время не смогут эффективно использоваться в хозяйственной деятельности; невозможность пропустить воду по руслу Сырдарьи ниже Чардары приводят к затоплению окрестностей Кзыл-Орды и росту здесь потерь воды также в зимнее время. Потеряна экологическая устойчивость водных систем реки Сырдарьи - зимой речное русло затоплено и не в состоянии отводить возвратные воды, а летом возникает напряженная эколого-эпидемиологическая обстановка, так как русло, особенно в среднем течении, близко к пересыханию; при очередном наполнении русла наблюдаются

дополнительные потери воды, которые уходят для заполнения пересохших низин и озерцов.

Внедрение передовых технологий на ряде головных сооружений, находящихся на балансе БВО "Сырдарья", позволит значительно повысить эффективность управления водными ресурсами, включая потери и повышая, тем самым, продуктивность земель и воды.

Для осуществления оперативного управления гидротехническими сооружениями водохозяйственного комплекса БВО "Сырдарья" головные сооружения гидроузлов должны быть оборудованы измерительно-управляющими приборами и системами связи, соответствующие современному уровню и обеспечивающими:

- решение задач по управлению гидроузлами, в том числе автоматического поддержания заданного параметра регулирования;
- сбор информации контролируемых параметров и контроль достоверности информации;
- повышение оперативности контроля и управления;
- надежную связь с вышестоящей организацией;
- тест-контроль всех технических средств комплекса.

Необходимо обеспечить обязательное соблюдение принципов многоцелевого использования водных ресурсов реки, эффективно организовать поставки и стабилизировать работу Нарын - Сырдарьинского каскада водохранилищ, что означало бы сохранение нормальных условий жизни миллионов людей, живущих по берегам Сырдарьи, предотвращение и прогнозирование любых отрицательных последствий при совместном использовании водных ресурсов, а также укрепление нормальных отношений между государствами региона.

ВОДОСБЕРЕЖЕНИЕ - ОСНОВА РАЦИОНАЛЬНОГО ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Пулатов Я.Э.¹⁰

Республика Таджикистан является аграрной страной, более 90 % сельхозпродукции производится на орошаемых землях. Важнейшим фактором устойчивого развития экономики республики является увеличение производства сельхозпродукции на орошаемых землях. В связи с малоземельем и бурным демографическим ростом населения республики, отчуждением части орошаемых земель под строительство удельная величина орошаемой пашни на одного человека на перспективу будет уменьшаться от 0,12 до 0,07 га.

В аридной зоне, где испаряемость превышает количество осадков до 10-12 раз, без искусственного орошения практически невозможно получать стабильные урожаи

¹⁰ Таджикский НИИ гидротехники и мелиорации, Душанбе, Таджикистан

сельхозкультур. Поэтому аграрный сектор как основной водопотребитель использует до 92 % водных ресурсов.

Следовательно, в условиях установленного для Республики Таджикистан жесткого лимита на воду ($11,1 \text{ км}^3$), рациональное использование оросительной воды путем совершенствования принципов почвенно-мелиоративного и гидромодульного районирования, разработки и внедрения научно обоснованных режимов орошения сельскохозяйственных культур, прогрессивных водосберегающих технологий орошения, улучшения мелиоративного состояния земель, а также разработки и внедрения новых, прогрессивных способов орошения, оптимизации техники и технологии полива, обеспечивающих повышение урожайности, и введение в оборот новых орошаемых земель имеет важное научно-прикладное значение. С этой целью нами разработаны следующие научные положения: уточнено и проведено почвенно-мелиоративное и гидромодульное районирование орошаемой территории; составлена карта увлажненности территории по коэффициенту увлажнения. Принципы составления программы орошения дополнены следующими положениями: режим орошения сельхозкультур определяется дефицитом водного баланса (ДВБ), который не только зависит от климатических факторов, но и подчиняется законам горизонтальной и вертикальной зональности территории. Во всех расчетных формулах необходимо ввести коэффициент $K=760/p$ (где S - барометрическое давление местности); ДВБ должен определяться для всех культур не на стандартный период - апрель-сентябрь, а за вегетационный период каждой культуры; установлены оптимальные режимы предполивной влажности почвы; для условий каменистых почв Северного Таджикистана, где КПД самое низкое - 0,3-0,4, оптимизированы элементы техники полива и режимы орошения сельскохозяйственных культур; впервые доказана возможность выращивания тонковолокнистого хлопчатника в условиях Гиссарской долины путем применения пленочной мульчи и капельного орошения.

Нами разработаны водосберегающие технологии полива сельскохозяйственных культур:

- капельное орошение;
- дождевание, синхронно-импульсное дождевание;
- подпочвенное и внутрпочвенное орошение; различные виды микроорошения;
- рекомендованы оптимальные элементы техники бороздкового полива;
- поливы по ступенчато-повышаемому коэффициенту фильтрации;
- поливы по коротким бороздам;
- поливы с переменными струями;
- применение сублиригации;
- использование маловлагодоемких, засухоустойчивых сортов сельскохозяйственных культур;
- глубокое рыхление с оборотом пласта;
- применение люцерновых севооборотов;
- создание искусственных экранов;
- применение гидрогелей и полимеров.

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

*Назыров А.А.*¹¹

С установлением межгосударственных водных отношений между республиками Центральной Азии в Таджикистане возникла необходимость определения государственной политики в области рационального использования и охраны водных ресурсов. Правительство Республики Таджикистан утвердило в декабре 2001 г. "Концепцию по рациональному использованию и охране водных ресурсов в Республике Таджикистан".

Важнейшими водопотребителями являются орошаемое земледелие (до 84 % от водозабора), соответственно хозяйственно-питьевое и сельскохозяйственное водоснабжение (8,5 %), промышленность (4,5 %) и рыбное хозяйство (3 %). Основным, а теперь приоритетным, водопользователем в Таджикистане выступает гидроэнергетика. Эти важнейшие участники водохозяйственного комплекса и определяют стратегию национального развития Таджикистана.

Перед Таджикистаном стоит сложная, капиталоемкая и долговременная задача реабилитации и повышения технического уровня ирригационных и коллекторно-дренажных систем, поскольку созданные орошаемые агроландшафты, обеспечивая определенную занятость населения, играют важную экономическую, природообразующую и экологическую роль для обитания 75 % жителей страны (4,6 млн чел.). На основе инвентаризации основных фондов будут разрабатываться и осуществляться первоочередные, среднесрочные и долгосрочные меры по реабилитации и дальнейшему развитию ирригации и дренажа в Таджикистане. Рациональное использование воды путем усовершенствования почвенно-агроландшафтного, мелиоративного и гидромодульного районирования, внедрения научно обоснованных режимов орошения, прогрессивных водосберегающих технологий, улучшения мелиоративного состояния земель имеет важное экономическое и экологическое значение. Повышение КПД оросительных систем, улучшение техники и технологии полива, проведение капитальной и текущей планировки земель, и комплексной реконструкции орошаемых земель будет решаться на основе долговременных программ.

Существующим законодательством Республики Таджикистан источниками инвестиций определены:

- средства, взимаемые с потребителей воды;
- средства республиканского бюджета;
- средства местных бюджетов;
- налог на землю;
- зарубежные инвестиции;
- другие источники, не запрещенные законом (средства частного сектора, средства от отчуждения земель для несельскохозяйственных нужд, тарифное и налоговое регулирование для повышения эффективности орошаемого земледелия и т. д.).

Созданный в Таджикистане водохозяйственный комплекс является хорошей

¹¹ Министерство мелиорации и водного хозяйства Республики Таджикистан, Душанбе, Таджикистан

основой для достижения продовольственной безопасности. В целях удовлетворения потребности населения и народного хозяйства республики в зерне и зернопродуктах осуществляется целевая комплексная программа по увеличению его производства и доведению до 1 млн тонн, с урожайностью с одного гектара поливных земель пшеницы и риса не менее 40, кукурузы - 50 и сои - 30 ц/га. Проблема повышения урожайности хлопчатника и увеличения его производства до 700 тыс. тонн. Соответствующие задачи выдвигаются и по другим направлениям, это - животноводство, виноградарство, картофелеводство и др.

Расчеты показывают, что водопотребление в ближайшие 10-15 лет и на дальнейшую перспективу будет зависеть от устойчивого экономического развития, демографической ситуации, формирования и реализации системы жизненных стандартов и последовательного улучшения материального положения населения, развития всех отраслей экономики. Но продовольственная проблема становится все более острой, и решать ее придется за счет повышения продуктивности существующих угодий.

В настоящее время основным вопросом в бассейне Аральского моря является межгосударственное вододеление, включая обеспечение гарантированной подачи воды в Аральское море. Другие проблемы, включая экологические, являются производными от основного вопроса, решение которых будет зависеть от конкретных государств и их совместных усилий.

Внешняя политика Таджикистана в области водных отношений направлена на проведение линии комплексного использования водных ресурсов, признания воды экономическим благом и установление экономического механизма водопользования, поддержки региональных усилий по совместному управлению водными ресурсами, создания и укрепления эффективного механизма предотвращения и разрешения возникающих противоречий, особенно в маловодные годы. Разрешению возникающих проблем водопользования будут способствовать организация достоверного прогнозирования водности источников и нахождение взаимоприемлемых компромиссов.

Оптимизация системы управления водными ресурсами в Таджикистане будет проводиться на организационном, техническом и экономическом уровнях. Решение технических проблем управления водообеспечения отраслей экономики и природного комплекса целесообразно осуществить путем увеличения располагаемой доли естественных водных ресурсов и рационального их использования с выполнением водоохранных мероприятий. Выполнение организационных и экономических мер должно касаться внутригосударственного и международного уровней. В Таджикистане намечены: постепенный переход на системный метод управления в пределах гидрографических, а не административных единиц; ускорение повсеместного создания ассоциаций водопользователей; внедрение в практику управления дифференциации платежей за доставку воды в зависимости от конкретных условий; развитие разнообразных форм частного, коллективного и акционерного водопользования на основе рыночной водохозяйственной деятельности.

В сложившихся за долгие годы условиях водопользования имеются два сценария использования водных ресурсов региона:

1. Сохранение сложившего положения, когда страны нижнего течения продолжают активное ирригационное использование водных ресурсов, порождая в странах зоны формирования стока резкий энергетический кризис.
2. Использование водных ресурсов в целях энергетики, порождая тем самым дефицит водных ресурсов в нижних частях бассейнов рек.

Оба варианта являются экстремальными и не могут быть приемлемы. Поэтому уже назрела настоятельная необходимость оптимизации режимов работы гидроузлов с учетом как национальных, так и региональных интересов. Это может быть решено только установлением механизма взаимных услуг и компенсаций. Таким образом, в области использования водных ресурсов центральноазиатского региона государства должны строить свои взаимоотношения на основе толерантности друг к другу.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ БАССЕЙНОМ АРАЛЬСКОГО МОРЯ (SEM) - КАК СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ (DSS) ДЛЯ ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ ГОСУДАРСТВ БАССЕЙНА АРАЛЬСКОГО МОРЯ

Приходько В.Г., Рузиев М.Т.¹²

В условия резкого дефицита водных ресурсов и аридности климата бассейна Аральского моря, устойчивость перспективного развития государств бассейна находятся в прямой зависимости от располагаемых водных и земельных ресурсов. История орошаемого земледелия в Средней Азии насчитывает более пяти тысяч лет. Но чрезмерное потребление водных ресурсов, связанное, в основном, с бурным развитием орошаемого земледелия в течение последних 40 лет, стало причиной, как кризиса Аральского моря, так и вопроса возможности обеспечения продовольственной безопасности, и в целом устойчивости, в настоящее время и на перспективу.

При этом в связи с экономическим развитием потребность в воде может снова увеличиться, даже до того уровня, когда будет использоваться вся вода, и ничего не останется для Аральского моря. Кстати, общий годовой уровень располагаемых водных ресурсов довольно-таки огромен: если бы это была Кока-кола - каждый человек на Земле мог бы выпить 60 бутылок в год, что составляет в общем - 120.000.000.000 литров.

Вопрос оценки будущего, пусть даже приближенного, всегда являлся важным для планирования стратегии перспективного развития для каждого государства. Важным инструментом для такой оценки являются математические модели демографического, экономического, экологического и т.п. процессов, а чаще всего их сочетание. Они не дают прямого ответа на вопрос хорошо или плохо мы будем жить в будущем, но могут дать значения индикаторов или критериев, которые помогут оценить экономическое, социальное и экологическое благосостояние государства.

Модель социально-экономического развития (СЭМ) модель, созданная в НИЦ МКВК, под руководством профессора В.А Духовного, помогает понять лицам, принимающим решения, каким образом - устойчиво или нет - может развиваться регион,

¹² Научно-информационный центр Межгосударственной Координационной Водохозяйственной Комиссии бассейна Аральского моря, Ташкент, Узбекистан.

посредством выбранных критериев и индикаторов устойчивого развития.

Модель состоит из комплекса моделей, включающего социально-экономическую модель, гидрологическую модель и модель Аральского моря, которые управляются через интерфейс (рис. 1).



Рис. 1. Структура модели.

Социально-экономическая модель пытается предсказать, что случится с социально-экономической системой. Модель делает это по следующим параметрам:

- население (сельское и городское);
- экономика (ВВП, ВВП на душу населения, ВВП по секторам производства);
- вода (потребность по секторам производства; наличие подсчитывается гидрологической моделью);
- сельское хозяйство (производительность орошаемых земель по с/х культурам);
- инвестиции (объем инвестиций в сельское хозяйство, прямые иностранные инвестиции);
- энергетика (производство и потребление);
- продукты питания (производство и потребление в калориях, с учетом потребительской корзины);
- учет влияния изменения климата на водные ресурсы и с/х производство и т.д.

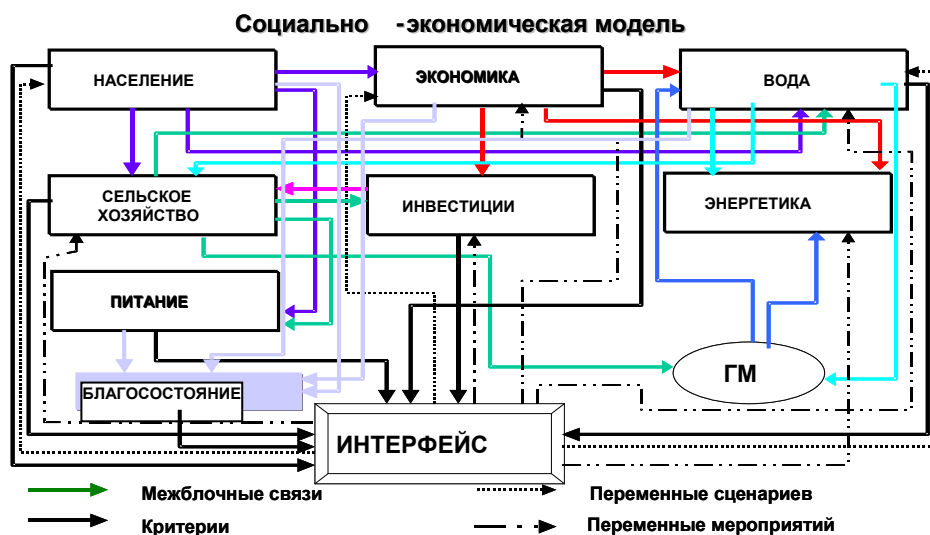


Рис. 2. Структура социально-экономической модели

Управление пользователем связано с рассмотрением сценариев будущего развития.

НИЦ МКВК предложены 6 сценариев будущего развития:

1. Оптимистический вариант при тесном сотрудничестве.
 2. Оптимистический вариант без сотрудничества.
 3. Вариант пессимистический с усилением сотрудничества.
 4. Вариант пессимистический без сотрудничества.
 5. Вариант нулевой - все существующие тенденции сохраняются.
- Вариант средний "ожидаемый" - среднее между вариантами 1 и 5.

УЛУЧШЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ВОДОХРАНИЛИЩАМИ В ЦЕЛЯХ УСИЛЕНИЯ ЗАЩИТЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ И ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В ВОДОДЕФИЦИТНЫХ РЕГИОНАХ

Фройбрих И.¹³ Каюмов О.¹⁴

В прошлом контроль над водохранилищами был обычно сосредоточен только на достижении оптимального уровня воды. Рост населения и индустриальное развитие в водоедефицирных регионах нарушили качество воды, при этом сократилось количество воды, годной к употреблению. В водоедефицирных регионах основная часть воды, которая может быть использована, запасается в водохранилищах, и процессы, которые затрагивают качество воды в водохранилище, имеют существенное влияние

¹³ Ганноверский Университет, Ганновер, Германия.

¹⁴ Научный технический центр "Тоза Дарья", Ташкент, Узбекистан.

на доступные водные ресурсы. Использование поверхностных вод приобретает дополнительное значение в связи с чрезмерным расходом ресурсов грунтовых вод, с возможностью наличия в них ядовитых загрязняющих веществ.

Оптимизация качества и количества воды. Контроль качества и количества воды в водохранилищах с целью получения более пригодной к употреблению питьевой воды требуют детального изучения источников загрязнения, их пространственных и временных изменений и взаимодействий. Основопологающим элементом в оптимизации качества воды и ее количества является совместное использование моделей водохранилища и реки. Мониторинг только в области качества не дает достаточной информации для разработки стратегии управления водными ресурсами в этих регионах.

Для прогноза эффективности контроля качества втекающей воды на общее качество воды в водохранилище Сиди Салем (самом большом водохранилище в Тунисе) и вытекающем потоке была использована модель водохранилища Lac GTZ-проекта GE.O.R.E. Результаты модельных исследований для водохранилища Сиди Салем свидетельствуют, что этот метод является лучшим в качестве управляющей стратегии для рассмотрения пороговой комбинации как минерализации, так и нагрузки на входе. Это позволяет использовать природные явления, вносящие важный вклад в водный объем и подавлять факторы, имеющие сильное влияние на минерализацию. Ограничение притока выше определенной пороговой величины защитит воду водохранилища в течение периода наводнений, что заметно улучшит качество поставляемой ирригационной и питьевой воды.

Проект IWMT (финансируемый компаниями EU-INTAS и German - DFG) сосредоточен на комплексе водохранилищ Туямуюн, который обеспечивает питьевой и ирригационной водой низменные области реки Амударья (на территории Узбекистана и Туркмении). Комплекс водохранилищ Туямуюн включает в себя четыре больших дамбы с полным объемом хранения воды 7.8 км³.

Запланированная оптимизация качества и количества воды основана на использовании сезонных изменений реки Амударья как в объеме потока, так и в концентрации загрязнений. Наиболее важная задача проекта состоит в определении уровня потребности в ирригационной воде. Количество воды, запасенной в Капарасе, является достаточным для обеспечения снабжения питьевой водой или для обеспечения ирригационных нужд этих стран, но недостаточным для обеспечения обеих этих потребностей.

В заключение следует отметить, что оптимизация качества и количества воды предоставляет стратегии уменьшения загрязнений и играет ключевую роль в обеспечении повышенных требований к уровню защиты водных ресурсов в вододефицитных регионах.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Абдуллаев А.А.,¹⁵ Акназаров Ф.А.,¹⁶ Безбородое А.Г.¹⁷

Экологическая безопасность Узбекистана в большой степени определяется острой нехваткой и загрязненностью водных ресурсов.

Для условий Узбекистана и соседних регионов большое значение приобретает обеспечение населения качественной питьевой водой. Несмотря на то, что показатель охвата населенных пунктов стандартной водопроводной водой в республике возрастает, тем не менее эта проблема остается весьма актуальной.

Игнорирование регламентации хозяйственной деятельности в водоохраных зонах приводит к частичной, а местами и к полной деградации природных комплексов. Отсюда - необходимость разработки и принятия эффективных мер для предотвращения нарастания загрязненности и нерационального использования водных ресурсов. В этих целях для бассейна реки Сырдарья весьма эффективно использование компьютерной программной продукции, в частности апробированной системы РИМДЕСС по контролю за качеством речного бассейна. Она более двадцати лет используется в США и европейских странах и состоит из следующих блоков: базы данных, математической модели оценки последствий намеченных решений, компьютерных программ для входа в модель, данных управления, инструментов для предоставления четкого комплексного анализа.

Для работы с программой РИМДЕСС необходимы данные по качественному составу воды, по сбросу загрязненных вод, правила регулирования стока, политика сброса сточных вод, характеристика и стоимость обработки сточных вод и многое другое. Эта система может работать на местном, региональном, бассейновом, национальном и международном уровнях. Связующими аспектами являются данные о расходе и качестве воды, об орошении и минерализации, о промышленных и бытовых загрязнениях, о штрафах, налогах, платежах, ценах и о количестве потребляемой воды. По разработке системы контроля и управления качеством воды в бассейне реки Сырдарья проводятся работы по систематизации и анализу информации с использованием существующих в Узбекистане правил водопользования.

В бассейне реки Сырдарья сосредоточено 68 % промышленного производства республики, 99 % - электроэнергетической, 64 % - химической промышленности, 68 % - машиностроения и металлообработки. Сельскохозяйственное производство тоже является поставщиком загрязняющих веществ в открытые водостоки.

В республике имеется - около 16 тысяч водопользователей, из них более 8 тысяч приходится на промышленность. Госстатотчетностью по использованию водных ресурсов охвачено более 6 тысяч водопользователей: промышленные, сельскохозяйственные и коммунальные объекты. В этом бассейне сосредоточено 57 % объектов-водопользователей, из них охвачено госстатотчетностью - 54 %, в том числе имеющих сточные выпуски в водные объекты - 57 %. Точечными источниками загрязнения являются промышленные, коммунально-бытовые, сельскохозяйственные предпри-

¹⁵ АИЭИ, Фергана, Узбекистан.

¹⁶ Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, Ташкент, Узбекистан.

¹⁷ УзНИИХ, Ташкент, Узбекистан.

ятия, поля орошения, накопители сточных вод. Каждому из них присвоен код загрязнения, определено расстояние сброса сточных вод от устья водотока до приемника сточных вод.

Существующая информационная база имеет существенные недостатки в системе учета водных ресурсов в процессе их использования, которые проявляются в следующем: отсутствуют пункты наблюдения в зоне формирования стока и на незагрязненных участках водотоков (территории заповедников, природных парков); не ведется учет объемов водопотребления и водоотведения по водопользователям с забором воды менее 50 кубических метров в сутки; не организован мониторинг по основным источникам загрязнения; отсутствует лабораторный контроль информации о качестве сточных вод по мелким и средним объектам-водопользователям; имеется недостаток химических реактивов, стандартных образцов, что способствует резкому сокращению количества определяемых ингредиентов; не достаточен уровень квалификации специалистов по исследуемой проблематике. Учитывая существующие проблемы использования водных ресурсов и экологическую напряженность в бассейне Аральского моря, целесообразно продолжение работ по использованию системы в этом бассейне.

С увеличением минерализации оросительной воды возрастает водопотребление и водоотведение, что обуславливает необходимость оптимизации качественных и количественных характеристик орошения и промывки различных почв. Поэтому при решении экологических проблем приоритетна концепция водопользования в орошаемом земледелии на основе экологического нормирования концентраций загрязняющих веществ в почве, оросительной воде, растениях, сбросах в поверхностные и подземные воды. При этом важным становится диагностика ранних этапов повреждения мелиорируемых агроландшафтов и водных источников; оперативная оценка и контроль экологической устойчивости орошаемых земель, и оптимальное регулирование агротехнических и гидромелиоративных воздействий. Здесь весьма эффективны программные средства по компьютеризации орошаемого земледелия. К ним относятся компьютерные экспертные системы поддержки агротехнологических решений (ЭПАР). В отличие от обычных типовых технологических программ эта система предполагает использование информации о конкретных метеорологических условиях и характеристиках сельскохозяйственного орошаемого поля. При этом для каждой технологической операции (ТО) набор этих характеристик специфичен и обусловлен экологической безопасностью.

Дальнейшее усовершенствование этих систем связано с включением в них динамических моделей продукционного процесса (ДМПП) сельскохозяйственных культур при орошаемом земледелии.

Имитационное моделирование продукционного процесса получило в последние годы широкое развитие, что способствует объединению ЭСПАР и ДМПП в одну экспертно-имитационную систему. Это дает возможность использовать прогностическую силу динамических моделей и преимущества доступа к базе знаний, сформированной экспертным путем. В начале исследования возникает необходимость решения трех основных задач с учетом экологических требований: определение перечня параметров модели, изменяющихся в результате проведения тех или иных технологических операций; выявление необходимого для принятия агротехнологических решений набора данных, получение которых возможно с помощью математического моделирования процессов в системе почва-полив-растения-атмосфера (ППРА) (оценка для

растений почвенной влаги, расчет температурного, солевого, газового режимов почв, определение сроков наступления фенофаз и др.); количественная оценка и прогноз изменений в системе ППРА, происходящих в результате реализации принятых решений (влияние проводимых мероприятий на рост и развитие растений, величину ожидаемого урожая и т.д.).

Разработанные ранее варианты системы ЭСПАР в основном позволяли формировать технологические программы возделывания различных сельскохозяйственных культур на плановом уровне и включали лишь отдельные элементы оперативного управления по орошению. Включение же в такие системы ДМПП позволяет значительно увеличить возможности создаваемых систем и существенно повысить эффективность использования природных и антропогенных ресурсов, уменьшив риск принимаемых решений и повысив доходность сельскохозяйственного производства.

ЭВОЛЮЦИЯ РЕСУРСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД УЗБЕКИСТАНА

Мавлонов А.А.,¹⁸ Борисов В.А.¹⁹

Ресурсы подземных вод Республики Узбекистан в настоящее время составляют 860 м³/с. Формируются они за счет инфильтрации: из рек, каналов, ирригационной сети, с полей - 670 м³/с, атмосферных осадков - 93 м³/с и подземного притока с гор, приграничных территорий -97 м³/с.

Наибольшее количество ресурсов подземных вод (756 м³/с) приурочено к речным долинам, конусам выносов, предгорным шлейфам, межгорным впадинам, песчаным массивам полупустыни. Площади их распространения характеризуются развитием водоносных горизонтов, комплексов приуроченных к четвертичным и подстилающих их неогеновым отложениям.

Водоносные мел-палеогеновые горизонты артезианских бассейнов имеют величину ресурсов подземных вод равную 12 м³/с, а водоносные зоны трещиноватости палеозой-палеогеновых пород -91,5 м³/с.

Ресурсы минеральных вод Узбекистана составляют 0,5 м³/с и приурочены к палеозой-неогеновым породам и отложениям.

Собственные ресурсы речного стока Узбекистана незначительные (300 - 350 м³/с). За счет инфильтрации воды из русел рек, каналов, разводящей и оросительной сети вместе с инфильтрацией атмосферных осадков, подземным притоком с гор формируется 276 м³/с подземных вод. Остальная часть ресурсов подземных вод Узбекистана формируется за счет трансграничного стока рек Сырдарьи и Амударьи и его распределения по площади (461 м³/с) смешанного (собственного и трансграничного) речного стока - 123 м³/с.

Площадь орошаемых земель в Республике Узбекистан с 01.01.66 г. по 01.01.96 г. возросла на 1,43 млн га или на 50 %. Это увеличило питание подземных

¹⁸ Государственное гидрогеологическое предприятие "Узбекгидрогеология", Ташкент, Узбекистан.

¹⁹ Институт гидрогеологии и инженерной геологии ГИДРОИНГЕО, Ташкент, Узбекистан.

вод, поэтому величина ресурсов подземных вод повысилась на $16\text{ м}^3/\text{с}$. Однако, вследствие экстенсивного освоения новых земель под орошаемое земледелие, развития промышленного производства в республиках: Кыргызстан, Узбекистан, Таджикистан, качество речного стока стало ухудшаться по величине минерализации, общей жесткости и другим химическим веществам в средней и устьевой частях рек Амударьи, Сырдарьи и их составляющих. Это привело к формированию регрессивной и трансгрессивной эволюции качества подземных вод. Первая из них характеризуется продвижением контуров загрязнения от устьев дельт рек, водотоков вверх по потоку подземных вод к их местам выхода из гор, а также к головным участкам забора воды. Процесс, указанного качественного истощения ресурсов, имеет региональный характер. Трансгрессивная эволюция качества подземных вод носит локальный характер и направлена от месторождения объекта загрязнения вниз по потоку подземных вод.

Среднегодовая величина приращения площади регрессивного качественного истощения ресурсов пресных подземных вод достигает 20 км^2 . Годовая величина скорости повышения минерализации изменяется от $0,0016$ до $0,0205\text{ г/л}$; общей жесткости от $0,006$ до $0,25\text{ мг-экв/л}$, а перемещение контура загрязнения - от $0,5$ до $2,4\text{ км}$. При трансгрессивной эволюции качества пресных подземных вод среднегодовая величина приращения качественного истощения их ресурсов по величине общей жесткости изменяется от 2 до $5,6\text{ км}^2$, а перемещение контура загрязнения достигает 350 м .

Регрессивное и трансгрессивное загрязнение подземных вод уменьшило величину ресурсов питьевых пресных подземных вод Республики Узбекистан на $176\text{ м}^3/\text{с}$ или на 37% и увеличило ресурсы солоноватых и соленых (более $1,0$ и $3-5-10\text{ г/л}$) подземных вод с 374 до $566\text{ м}^3/\text{с}$.

Кроме загрязнения подземных вод в Республике Узбекистан отмечена сработка упругих запасов подземных вод с минерализацией $1,5-3$ и до 5 г/л в артезианских бассейнах до 20 м . В меньших размерах это же отмечается по минеральным водам на отдельных участках артезианских бассейнов.

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДОЙ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Умаров У.Т.,²⁰ Перездриенко И.В., Шерматов Б.Э., Юнусов М.П.²¹

В последнее время все большее внимание уделяется проблеме снабжения населения доброкачественной питьевой водой, Несмотря на экономический спад и, следовательно, сокращение сброса сточных вод, существенного изменения качества воды в водоисточниках в лучшую сторону не произошло. В ряде регионов Республики Узбекистан население получает воду с превышением допустимых нормативов качества по ряду показателей, в первую очередь, по содержанию нефтепродуктов, фенола, а также

²⁰ Мубарекский газоперерабатывающий завод, Мубарек, Узбекистан.

²¹ Узбекский научно-исследовательский институт, Ташкент, Узбекистан.

гербицидов и пестицидов.

На сегодняшний день общепризнанным является тот факт, что применение активированных углей в технологиях водоочистки обеспечивает достижение качества питьевой воды, отвечающей требованиям международных стандартов. Сорбционные методы очистки воды, с применением активированных углей обеспечивает надежный барьер от различного рода органических и других загрязнений.

В настоящее время большинство действующих очистных станций могут обеспечить получение питьевой воды высокого качества только при условии совершенствования технологий и существующих сооружений. Однако, введение в схему действующих станций дополнительных сооружений, например, угольных фильтров, в большинстве случаев требует значительных капиталовложений. Но даже в этом случае не будет гарантирована доставка населению качественной питьевой воды из-за плохого состояния водопроводных сетей. Поэтому такое решение проблемы считается наихудшим с точки зрения санитарной надежности. Наиболее экономичным, надежным и комфортным на наш взгляд, является создание гибких модульных систем очистки питьевой воды.

Целью работы являлось создание универсальной малогабаритной установки модульного типа, позволяющей с наименьшими эксплуатационными затратами получать очищенную до международных стандартов питьевую воду в количестве до 120 м³/день. В основу процесса очистки были заложены разработанные нами ранее сорбционно-фильтрационные методы с использованием мезо-пористых активных углей. Для реализации данной технологии УзКФИТИ специально разработан и освоен выпуск сравнительно дешевых гранулированных активных углей, получаемых из хлопкового лигнина АУЛ-Х.

В комплект установки УСОВ 1-5 входит:

1. Адсорбер - ФАУ 5-0,6.
2. Самоочищающий фильтр - ФСЭ 10-350.
3. Насос консольного типа - 2К 65.
4. Оборудование КИП и автоматики и т.д.
5. Адсорбент на разовую загрузку -1,5 куб.м.
6. Резервуары - сборники.

При относительно малых габаритах и стоимости установка УСОВ 1-5 обладает высокой эксплуатационной надежностью и простотой управления. В зависимости от условий эксплуатации и требований заказчика комплектовка установки может быть изменена.

Технические характеристики установки очистки воды УСОВ 1-5.

- Производительность по очищаемой воде м³/час -до 5,0.
- Объем загружаемого активированного угля, м³ - до 1,5.
- Продолжительность работы установки до регенерации адсорбента, год, - не менее 1,5.
- Занимаемая площадь, кв.м. -15.

Активный уголь АУЛ-Х имеет токсикологический паспорт. Длительные испытания этого угля на пилотной установке в процессе очистки из поверхностного источника с добавкой фенола и нефтепродуктов показали, что при этом достигается полная очистка от указанных веществ. Сорбционная емкость угля по фенолу и нефтепродуктам достигает 177 и 28 мг/г соответственно.

Считаем, что внедрение таких модульных универсальных систем очистки воды

является одним из наиболее перспективных направлений в области улучшения питьевого водоснабжения населения.

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ, РАСПРОСТРАНЕННОСТИ МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ И АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ В ПРИАРАЛЬЕ

Файзиева Д.Х.,²² Арустамов Д.Л., Нуруллаев Р.Б., Клепов Ю.Ю.,²³ Кудяков Р.²⁴

Мочекаменной болезни (уролитиаз) и артериальной гипертензии уделяется значительное внимание среди групп патологий с имеющейся тенденцией к повышению в Приаралье за последние годы. В связи с этим, возникает особый интерес в плане изучения влияния неблагоприятных факторов окружающей среды, в данном случае качества воды на формирование заболеваемости населения Приаралья данными болезнями. Известно, что в этом регионе существует комплекс факторов, негативно влияющих на благополучие местного населения:

- 1) вода - загрязненность и недостаток питьевой воды, высокий уровень содержания минералов, общей жесткости и натрия;
- 2) климато-географические особенности - пыльные бури, аридность, засоленность почв, и.т.д.;
- 3) социально-демографические и социально-экономические последствия Аральского экологического бедствия.

Согласно результатам многих исследований наблюдаемый рост распространенности уролитоиазов в Приаралье возникает вследствие высокого уровня жесткости воды. В основном, эти исследования рассматривают показатели заболеваемости, опираясь на систематически собираемые статистические данные. На наш взгляд, такой подход, основывающийся на регистрации болезней по обращаемости за медицинской помощью, отражающий приблизительную картину заболеваемости, не может служить в определении причинных факторов.

В этой связи было проведено клинико-эпидемиологическое исследование с целью более углубленного изучения причин часто встречающихся патологических нарушений урологического тракта и сердечно-сосудистой системы, как уролитоиаз и артериальная гипертензия, среди населения (n=2330) села Гандимиен (Хивинский район Хорезмской области), расположенного в зоне Приаралья, с одновременным изучением качества питьевой воды.

Система Хивинского водопровода функционирует нерегулярно и одна треть обследованного населения (30,6 %) вынуждены пользоваться водой открытых колодцев в хозяйственно-питьевых целях. На территории данного села насчитывалось около 50 колодцев. Основываясь на рекомендации местных врачей, четыре колодца, наи-

²² Институт водных проблем, Ташкент, Узбекистан.

²³ Научный центр урологии, Ташкент, Узбекистан.

²⁴ Нью-Йоркский Государственный Университет, Нью-Йорк, США.

более используемых в питьевых целях, были выбраны для проведения анализов качества воды. Также были произведены отбор проб воды местного водопровода.

Анализом проб воды открытых колодцев был установлен высокий уровень общей жесткости варьирующей в пределах 14,3 - 26,8 мг-экв/литр. Для водопроводной воды показатели общей жесткости были в пределах 7,6-14,7 мг-экв/литр. Все эти данные свидетельствуют о превышении стандартов качества питьевой воды по общей жесткости во всех точках отбора проб.

Значительное и повсеместное превышение по общему содержанию растворенных твердых веществ (ОСРТВ) - рекомендуемые величины, которых не должны превышать 1000 мг/литр, были обнаружены во всех открытых колодцах и были на уровне от 1459 до 3300 мг/литр. ОСРТВ водопроводной воды варьировал между 930-1600 мг/литр. Превышение рекомендуемых величин ВОЗ по содержанию натрия (200 мг/литр) был обнаружен в большинстве проб. Уровень натрия в открытых колодцах находился в пределах от 118 до 610 мг/литр, в водопроводной воде в пределах 40-208 мг/литр.

Как свидетельствуют результаты настоящего исследования, распространенность мочекаменной болезни была обнаружена на уровне 6,0 на 1000 обследованных лиц. Распространенность уролитиазов была достоверно ниже ($P < 0,001$) среди обследованной части жителей, использующих воду открытых колодцев в питьевых целях (4,2 / 1000), по сравнению с теми обследованными, которые пользуются водопроводной водой (5,3 / 1000).

Распространенность артериальной гипертензии среди обследованной группы населения села составляла 28,75 на 1000 человек. Среди обследованных, использующих воду открытых колодцев для питья, показатель распространенности артериальной гипертензии (44,8 / 1000) был значительно выше ($P < 0,001$) чем среди тех обследованных, которые пользовались водопроводом (12,6 / 1000). Причем с повышением объемов выпиваемой воды повышался уровень распространенности артериальной гипертензии.

Таким образом, относительно низкий уровень мочекаменной болезни среди обследованных лиц села Гандимиен Хорезмской области, использующих в питьевых целях воду открытых колодцев с высокими уровнями жесткости не подтверждает бытующего среди местного населения мнения о положительном влиянии данного показателя качества воды на формирование камней в мочевыделительном тракте.

Исследование артериальной гипертензии во взаимосвязи с потреблением воды и использованием различных видов источников для питья дает основания полагать, что высокий уровень натрия в воде выступает в качестве усиливающего фактора в развитии данных заболеваний среди населения Приаралья.

Необходимо отметить, что установление причинно-следственных связей развития данных заболеваний является достаточно сложным процессом, вследствие существующего комплексного воздействия других факторов среды на формирование болезней и требует дальнейших, более углубленных, эколого-эпидемиологических исследований в целях разработки обоснованных профилактических мероприятий в Приаралье.

СОЗДАНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ КУЛЬТУРНЫХ ЛАНДШАФТОВ НА ОСУШЕННОМ ДНЕ АРАЛЬСКОГО МОРЯ

*Разаков Р.М., Рахмонов Б.А., Алихонов Б.Б., Халилов А.*²⁵ⁱ

Продолжается неконтролируемое падение уровня Аральского моря и расширение площади подверженной опустыниванию. К настоящему времени уровень моря снизился на 21 м, объем сократился в 7 раз, площадь - в 3 раза, минерализация воды в море превысила 60 г/л. Осушенное дно Арала стало основным источником эолово-дефляционных процессов и выноса пылесолевых частиц в периоды пыльных бурь. Для предотвращения процессов деградации природных комплексов проведены успешные экспериментальные исследования, направленные на создание искусственных продуктивных ландшафтов на осушенном дне Арала:

1. На сильнозасоленных почвах осушенного дна моря проведены специальные исследования по использованию минерализованных вод (2.5-8.0 г/л) на промывку солончаков и частичное орошение пустынных растений. В результате 2-летних опытов созданы продуктивные пастбища с проективным покрытием 80-100 % и с резким сокращением солей в корнеобитаемом слое почвы. После промывки солей на опытном участке образовалось естественное ярусное самозаращение пустынными растениями, как *Tamarix*, *Bassia*, *Suaeda* и др. с урожайностью 0.25-0.4 т/га. При дополнительных подпитывающих поливах урожай саксаула (*Halohylon*) и корневищ лекарственного растения- солодки (*Glycyrrhiza* G.) составил 2.5 и 4.0 т/га, соответственно.

2. На маршевых солончаках в зоне заплеска проведены опыты по использованию саженцев многолетних галофитов (*Halostachys* В., *Nitraria*, *Tamarix* и др.) для закрепления дна моря. При понижении УГВ с минерализацией до 30 г/л корни галофитов следуют за ними, обеспечивая растения влагой. Проектное покрытие растениями составило 30-60 %.

3. В зоне Акпеткинского архипелага с активной ветровой деятельностью на подвижных барханах высотой 5-6 м проведены опыты по закреплению песков и созданию лесонасаждений. Было испытано 4 рецепта закрепителей, с использованием различных химмелиорантов и поликомплексов. Закрепление песков сочетали с посевом и посадкой пустынных растений. Приживаемость растений составила 40-80 %. На контрольном участке все саженцы погибли, а семена были выдуты ветром.

4. В зоне Джилтирбаского залива созданы искусственные водоемы с макрофитами. За 2 года создаются заросли макрофитов высотой 2-4 м и урожайностью 15-20 т/га. Они способствовали снижению пыле-солевого потока до 1.5-2.0 раза, увеличению влажности воздуха на 15-30 %, снижению температуры воздуха с подветренной стороны на 2-3°C. Эти процессы благоприятно влияют на естественное самозаращение песчаных барханов (1.5 млн.га) в реликтовой зоне побережья Арала. До 2000 г. в Южном Приаралье образовались водоемы на 250 тыс. га с биомассой тростника 800 тыс. т., которые можно использовать для различных промышленных нужд.

Реализация этих разработок позволит предотвратить процессы опустынивания, пылесолевые бури, создать благоприятный ландшафт и микроклимат. Эти мероприятия можно было реализовать 10 лет назад, если бы часть речного стока (2-3 км³) по-

²⁵ Центр "Экология водного хозяйства", Ташкент, Узбекистан.

ступающего в море, использовали для природоохранных целей, тогда как на непродуктивное испарение в море было сброшено в 1993 г. 26,7 км³ воды, в 1994 - 30.6 км³, в 1998 - 31.3 км³. Из-за отсутствия экологических попусков в 2000-2001 гг. высохли практически все озера с вытекающими отрицательными последствиями. Поэтому в настоящее время необходима реализация разработанных природоохранных мероприятий при содействии мирового сообщества.

Редакционная коллегия:

Духовный В.А.
Пулатов А.Г.
Турдыбаев Б.К.

Адрес редакции:
Республика Узбекистан,
700187, г.Ташкент, массив Карасу-4, дом 11
НИЦ МКВК

E-mail: info@icwc-aral.uz
Наш адрес в Интернете: www.icwc-aral.uz

Составитель Ананьева Н.Д.

Компьютерная верстка и дизайн
Турдыбаев Б.К.

Подписано в печать
Уч.-изд. л. 2

Тираж 100 экз.

Отпечатано в НИЦ МКВК, г. Ташкент, Карасу-4, дом 11
