

# **Водная безопасность Центральной Азии в условиях изменения климата: проблемы и возможности**

## **Управление водными ресурсами реки Амударья в условиях изменения климата**

**Махрамов М.Я.**

Бассейновая водохозяйственная организация «Амударья»

При планировании управления водными ресурсами и управления требованиями на воду (орошаемой земледелие) необходимо учитывать сложившиеся особенности и тенденции современного функционирования водохозяйственных комплексов и их развития.

Водораспределение необходимо для поддержания и укрепления благосостояния населения региона. Всемирный банк отмечает, что вода – это дефицитный ресурс. И она должна рассматриваться как социальное и экономическое благо, требуя эффективных и экономических мер.

Изменение климата и снижение обеспеченности природными водными ресурсами, ведет к водному дефициту.

Интенсивное потепление климата наблюдается во всем Центрально-Азиатском регионе. Потепление прослеживается, как в холодном, так и в теплом полугодиях. В целом для Центральной Азии за столетие температурный рост составил до 1,5°С для трех засушливых стран – Казахстана, Туркменистана и Узбекистана и 1,0° для Кыргызстана и Таджикистана.

Последствием изменения климата является изменение стока рек. По бассейну реки Амударья, сток которой оказался ниже среднемноголетнего годового объема за предшествующие 40 лет на 1,5%, но практически совпадает со среднемноголетним стоком за весь наблюдаемый период. Увеличилась частота маловодных и многоводных лет по бассейну Амударьи. Частота маловодных лет (обеспеченностью 75% и выше) увеличилась в 1,3 раза, многоводных (обеспеченностью 25% и ниже) в 1,2 раза, а особо многоводных лет (обеспеченностью 10% и ниже) в 2,5 раза. В 1,5 раза уве-

личилась «глубина» особо маловодных лет (то есть отклонение среднего стока в маловодные годы от среднего стока за период).

Водные ресурсы рек бассейна Аральского моря и их источники питания очень чувствительны к изменению климатических параметров. Основными факторами, влияющими на сток при потеплении являются, сокращение снеготазпасов, деградация оледенения, увеличение испарения в бассейнах рек.

Оценка водных ресурсов в связи с изменением климата на перспективу показала:

- до 2030 года предполагается практически сохранение современных норм стока;
- с дальнейшим повышением температур воздуха сток рек уменьшается;
- более чувствительны к потеплению климата реки бассейна Амударьи и малые водотоки;
- ожидается усиление изменчивости стока во всех бассейнах.

Изменения температуры воздуха и осадков на долгосрочную перспективу, на уровне 2050 года, возможно, приведет к сокращению стока реки Амударьи на 10-15% от нормы.

Кроме климатических изменений, подчеркивающих сокращение водных ресурсов существует ряд факторов, влияющих на устойчивость управления водными ресурсами в Центральной Азии:

- рост населения, требующий дополнительных водных ресурсов в год;
- рост городского населения и расширение городских зон за счет орошаемых земель порождает потребность в дополнительных водных ресурсах, и в то же время, необходимость замещения их новыми орошаемыми землями;
- изменение посевных структур сельхозкультур в связи с реструктуризацией крупных хозяйств и тенденцией к получению повторных урожаев сельхозкультур и производству высокоценных культур, ориентация фермеров на импортозамещение и экспорт сельхозпродукции;
- повышение уровня экологической осведомленности способствует выполнению требований по поддержанию экологического уровня водного стока рек в их дельты. Отвод водных ресурсов для восстановления экологических систем в регионе с различающимися клима-

тическими условиями. В водных экосистемах растет концентрация загрязнителей, подвергая водные и наземные виды организмов угрозе исчезновения. Необходимо высвободить необходимое количество воды для поступления в реку, чтобы улучшить качество их вод и водную среду обитания, а также восстановление биоразнообразия на суше и в озерах;

- развитие ирригации, оно необходимо в связи с его высшей специальной значимостью в регионе (около 60% населения живет в сельской местности);
- увеличение использования потенциала гидроэнергетики посредством строительства гидроэлектростанций в верховьях рек, усиление конкуренции в области водных ресурсов в связи с изменением режима водопользования в направлении максимального гидроэнергетического производства, в особенности в зимний период для обеспечения собственного потребления и экспорта электроэнергии с целью получения дополнительной прибыли;
- возможное увеличение забора воды из реки Амударья со стороны Афганистана после стабилизации политической ситуации в этой стране. Дополнительные объемы воды будут направлены на орошение и для повышения нормы водопотребления городов.

К этим факторам могут быть добавлены ряд внутренних проблем, характеризующие потребление водных ресурсов:

- снижение вложений в поддержание водного хозяйства в регионе;
- моральный и физический износ водной инфраструктуры во всех водохозяйственных структурах, ведущие к непродуктивным потерям воды и снижению контроля за её использованием;
- низкий уровень капитальных вложений в восстановление и модернизацию водохозяйственной инфраструктуры;
- недостаточное финансирование организаций по эксплуатации и ремонту, что приводит к утечке квалифицированного персонала;
- увеличение числа водопотребителей;
- уменьшение степени точности учета расходов воды, в результате чего происходят потери воды в речных руслах.

Климатические изменения, и вышеупомянутые дестабилизирующие факторы оказывают негативное воздействие на водные ресурсы региона.

Понимание последствий климатических изменений – это центральный момент в разработке региональных и государственных стратегий адаптации к климатическим изменениям.

Несмотря на то, что сокращение водных ресурсов рек возможно к середине XXI века, адаптация к последствиям изменения климата является одной из важнейших задач сегодня.

Необходимо заранее просчитать водохозяйственную ситуацию на будущее по Амударье, разработать и принять необходимые меры по предупреждению негативных последствий возможных колебаний стока с акцентом на исследование факторов влияния климата на формирование стока рек в верховьях и возможного снижения емкостей водохранилищ, вызываемого их заилением. Чтобы избежать будущего ухудшения окружающей среды в бассейне и возможных экономических потерь в будущем, связанных с дефицитом водных ресурсов, необходимы комплексные исследования.

Масштаб задач и проблем по смягчению воздействия климатических изменений довольно широк и захватывает почти все сферы человеческой жизни и требует мобилизации усилий всех заинтересованных сторон и стран более гармоничного сотрудничества.

Центральная Азия считается регионом с одним из самых высоких уровней водообеспеченности в масштабе планеты, однако здесь много трансграничных рек. Трансграничный диалог и сотрудничество в регионе в последние несколько лет позволили избежать конфликтов, связанных с подачей воды странам.

Конфликты из-за вододеления между странами бассейна в последние несколько лет были приглушены повышенными уровнями осадков в верхнем течении. Как только установится продолжительный период низких осадков (вследствие изменения климата) конфликт, вероятно, вновь возникнет.

Существующее сотрудничество среди стран региона недостаточно и оно должно развиваться. Невозможно будет удовлетворить потребности растущего населения без сильной политической воли, многостороннего сотрудничества и долгосрочных обязательств работать в направлении истинного трансграничного сотрудничества.

Вода представляет значимый элемент конфликта и других региональных споров, при этом они могут быть решены посредством согласованных региональных усилий, смягчения трансграничной напряженности, углубления сотрудничества и понимания в этом регионе.

Согласованные усилия, включающие передовые методы управления водой добавят стимула для сотрудничества и понимания в регионе. Посредством межнационального совместного усилия необходимо:

- провести независимую оценку будущего дефицита трансграничных вод региона;
- понять преграды на пути развития устойчивой практики;
- разработать стратегию адаптации в масштабах бассейна;
- провести анализ влияния изменения климата на гидрологию рек.

Сегодня, несмотря на наличие политической воли, в целом, недостаток понимания и доверия на техническом уровне является основным препятствием в развитии сотрудничества. Для достижения консенсуса на различных уровнях могли бы быть усовершенствованы региональные программы, чтобы сблизить различные точки зрения и позиции. Более того, международные механизмы должны слаженно работать для укрепления и развития трансграничного сотрудничества.

Региональное управление водой потребует согласованных стратегий по устойчивому распределению, сбережению, а также эффективной подготовки информации и управления данными. Оно также может быть увязано с текущими работами, поддерживаемыми правительствами стран, неправительственными организациями и международным сообществом, чтобы создать основу для стратегических партнерств. Следует свести к минимуму такие барьеры, как неопределенность и взаимные подозрения сторон, гарантируя, что сотрудничество не направляется и не манипулируется в соответствии с интересами доминирующей стороны водосбросного бассейна.

Региональные информационные системы водного сектора, включающие банки данных, системы мониторинга и раннего оповещения в сочетании с надлежащими мероприятиями по управлению, считается первым шагом в региональном сотрудничестве, обеспечивающим важный механизм укрепления доверия, а также основу для упорядоченного обмена информацией.

Доверие, как это отражено в обмене данными и совместном планировании, является отличительной чертой любого устойчивого механизма совместного использования воды. Укрепление доверия является одним из основных вопросов, который должен быть вплетен в любые совместные усилия.

Управление совместно используемыми ресурсами может быть упрощено в значительной степени, если все стороны будут использовать еди-

ные методы сбора и анализа требуемых данных и иметь доступ к этим данным для поддержки планирования использования водных ресурсов в регионе.

Важно, чтобы страны могли обмениваться информацией. Особенно гидрометеорологическими данными, необходимыми для управления. Гидрометеорологические данные и информация должна собираться на регулярной основе. Наблюдения, замеры, мониторинг и учет речных вод должны быть усовершенствованы.

Для того, чтобы добиться более лучших результатов в управлении водными ресурсами даже в существующих рамках, необходимо в первую очередь решить проблему водоучета в регионе.

Самая первоочередная задача в вопросах водоучета, которая должна быть решена на всех уровнях и звеньях – это повышение достоверности водоучета, при ее решении должны одновременно рассматриваться определение мер ответственности сторон за достоверность водоучета.

Вторая задача – это техническое оснащение средствами учета воды существующих объектов водоучета.

И самая основная задача, это совершенствование водоучета со всеми вытекающими задачами как национального, так и регионального характера.

Каждое государство должно быть заинтересовано в совершенствовании водоучета, повышении точности учета вод, это, во-первых, даст возможность навести элементарный порядок в использовании водных ресурсов, во-вторых избежать ненужной напряженности и конфликтных ситуаций в процессе управления водными ресурсами, которые иногда возникают на фоне несовершенных средств и методов водоучета.

По оценкам специалистов в последнее десятилетие отмечается серьезное ухудшение единой региональной системы наблюдений и мониторинга водных ресурсов.

Важной задачей является также осуществление мероприятий по организации водосбережения в регионе, включая экономическое стимулирование водосбережения, льготное налогообложение, кредитование и др., в сочетании с экономическими санкциями за сверхлимитный водозабор и сброса сточных вод.

Совершенствование системы управления водными ресурсами на бассейновом и национальном уровнях требует оснащения соответствующих организаций и служб необходимыми средствами и инструментами эффективного мониторинга, управления и предупреждения негативных последствий изменения климата (мониторинг, информационные системы, моде-

ли), а также распространения существующего положительного опыта ИУВР, расширение сети консультативных служб водопотребителей.

Распространение планов и принципов ИУВР могут разрабатываться на уровне бассейна. Однако эффективное управление водными ресурсами на государственном уровне имеют первостепенную важность. Все заинтересованные стороны должны быть вовлечены в разработку комплексных планов развития бассейна, основанных на принципах ИУВР.

Проблему нехватки воды в настоящее время и в будущем следует рассматривать с точки зрения рационального использования располагаемых водных ресурсов с применением принципов ИУВР.

В этой связи в рамках ИУВР предлагается управление требованиями на воду, включающие в себя технические, социальные, экономические, институциональные и экологические аспекты эффективности. Система ИУВР, которая основывается на базе полных и надежных данных, приведет к устойчивому использованию имеющихся водных ресурсов, водосбережению и снижению потерь воды. Она также приведет к долгосрочному восстановлению истощенных ресурсов и возрождению рек и экосистем, при этом используя большую часть доступных ресурсов, устраняя необходимость в лишней инвестициях.

Более того, это улучшит общее руководство водным сектором, поднимая политические компромиссы, подотчетность, эффективное развитие потенциала, общественные кампании и уважение прав заинтересованных сторон для участия в процессе принятия решений, при этом включая систему мониторинга на региональном уровне.

Интегрированный подход требует решения правовых вопросов – совершенствование договорной основы межгосударственного сотрудничества и гармонизации правовой базы стран региона в целях достижения эффективного исполнения межгосударственных соглашений.

Межведомственные интересы секторов гидроэнергетики, ирригации и охраны окружающей среды тоже требуют усиления правовой и институциональной базы сотрудничества, на основе приемлемых для всех государств балансе интересов, между требованиями на воду со стороны гидроэнергетики, ирригации и охраны окружающей среды. Сотрудничество на трансграничном уровне должно осуществляться совместно и отвечать международным принципам, и направлено не только на получение экономических выгод, но и на устранение причин вероятных конфликтов.

В этой связи необходимо разработать стратегический план и четко определить цели использования водных ресурсов трансграничных рек, которые должны способствовать безопасности и устойчивому развитию региона.

Стратегический план обеспечивает постоянное сотрудничество государств в общих правовых рамках по достижению согласованных целей и при поддержке их институциональных механизмов. Такое сотрудничество, в конечном итоге, ведет к нахождению решения для конкретных проблем на местном, национальном и трансграничном уровне.

Все заинтересованные стороны должны быть вовлечены в этот процесс, при котором должны использовать национальные и региональные меры по адаптации к изменению климата. При этом особо важное значение имеют совершенствование планирования и управление водными и земельными ресурсами. Основными мерами адаптации являются:

- совершенствование системы учета воды;
- реконструкция существующих и строительство новых гидротехнических сооружений, позволяющих снизить потери воды и поддержать рациональное водопользование;
- разработка и осуществление мер по ускорению перехода на водосберегающие технологии орошения, бережное использование водных ресурсов, изменение практики выращивания сельхозкультур с применением водосберегающих методов техники полива;
- внедрение системы автоматизации и телемеханики;
- переход к интегрированному управлению водными ресурсами (ИУВР);
- оптимизация планов сельскохозяйственного производства и минимизация использования водных ресурсов, наращивание производства засухоустойчивых сельскохозяйственных продуктов;
- улучшение внедрения системы севооборота;
- потенциальное восстановление водных ресурсов путем использование особых источников (грунтовые воды, сбор поверхностных стоков воды и т.д.);
- проведение мероприятий по улучшению мелиорации земель;
- институциональное развитие в сфере водопользования и водопотребления, усиление роли Ассоциации водопотребителей и Ассоциации фермерских хозяйств;
- повышение знаний и навыков по устойчивому управлению водно-земельными ресурсами;
- регулярное повышение сознания и информированности населения по вопросам ресурсосбережения и изменения климата;

- сохранение и восстановление экосистем.

Успешная реализация национальной адаптационной стратегии возможна при условии согласованных и взаимовыгодных действий всех участников водохозяйственного комплекса Амударьи. Для обеспечения согласованных и взаимовыгодных действий сегодня существует необходимость в единых для бассейна правилах управления водными ресурсами. Главная цель – упорядочить систему управления бассейном Амударьи и создать стабильную устойчивую и справедливую организацию водоподачи.

Это требует разработки и согласования единых методов оценки предполагаемых к использованию водных ресурсов, механизмов планирования и контроля распределения водных ресурсов, основанных на русловом балансе.

В маловодные годы в бассейне складывается сложная ситуация, особенно в нижнем течении реки, которая требует принятия определенных решений по усилению совместного сотрудничества, в первую очередь дополнительными организационными и юридическими мерами, как расширение зоны действия БВО, усиление его правового статуса. По нашему убеждению низовья реки Амударья следует рассматривать в качестве основного индикатора успешного (или нет) управления, поскольку именно по низовьям наилучшим образом можно судить об эффективности управления бассейном в целом, выходя на показатели равномерности, водобеспеченности и устойчивости водоподачи.

Для устойчивого управления водными ресурсами бассейна необходимо разработать долгосрочную водную стратегию, основанную на сценариях использования водных ресурсов, учете сценариев изменения климата, адаптационных мерах, регулирование стока каскадами ГЭС, планирование и координация регулирующих плотин и выполнением экологических ограничений.

Долговременная водная стратегия должна учесть колебания водных источников с тем, чтобы определить линию поведения в отличных от средних условий, но одновременно взять на вооружение современные методы улучшения управления водными ресурсами, совершенствование учета прогнозирования водопользования, в том числе и с применением дистанционных методов, и с синхронными действиями по повышению точности учета воды, с участием общественности в управлении водными ресурсами, а также выработки взаимоприемлемых институциональных, юридических и финансовых приемов взаимодействия в этой сложной системе управления.

В этом направлении важно: усиление взаимодействия с гидрометеослужбами по учету воды, совершенствование учета воды на реках и водозаборах с внедрением системы SCADA, обеспечение финансовыми средствами в поддержку региональных органов для реализации их задач, усиление бассейнового управления путем вовлечения в него представителей других отраслей: гидроэнергетиков, экологов для выработки взаимоприемлемых режимов распределения и попусков воды из водохранилищ, обеспечение многолетнего регулирования в целях компенсации резких колебаний стока, возникающих в условиях изменения климата.

Решение региональных проблем по управлению водными ресурсами в условиях изменения климата, представляющих взаимный интерес, и демонстрация практических решений потребует государственного образования, тренинга и наращивания потенциала на низшем уровне, воспитывая ответственное отношение к воде и местной окружающей среде. Необходимо обучать группы, индивидуумов и заинтересованные стороны, чтобы улучшать навыки и накапливать опыт в сфере управления водоснабжением и водоотведением на локальном уровне, обеспечивая:

- платформу для диалога между учеными, инженерами, экономистами и лицами определяющими политику, организуя региональные мероприятия для мобилизации действующих лиц водного сектора региона для отслеживания новых действий;
- основу для развития потенциала экспертов, хорошо оснащенную для выполнения региональной программы работ;
- налаживание связей между учеными из разных стран и разных дисциплин для открытого обмена идеями по водным ресурсам и региональным проблемам;
- подготовку и обучение нового поколения - «местных лидеров воды», имеющих навыки, необходимые для решения проблем в водном секторе;
- научные исследования в дополнение к технической подготовке по повышению квалификации.

Более того, должны создаваться инструменты повышения осведомленности общественности и ее заинтересованности в водных вопросах. В этих целях необходимо проводить кампании с использованием учебно-информационных центров, различных средств массовой информации (телевидение, радио, газеты и интернет).

Главное же – вода это забота нашего поколения о будущих поколениях. Поэтому понимание необходимости экономить и беречь воду должно входить в жизнь людей от рождения.

Ориентация на передовой опыт стран, выживающих в условиях водного дефицита, вселяет уверенность, что при организации рационального руководства водными ресурсами, их управлением, при строгом следовании международному водному праву и его укреплении в глобальном масштабе, человечеству воды хватит!!!

В статье профессора Духовного В.А. «Ориентир – устойчивое будущее водообеспечение» подчеркивается, что для доведения современных водохозяйственных систем до критериального уровня потенциальной продуктивности осталось не так много времени.

Поэтому во всех странах должны постепенно наращиваться масштабы этих «систем второй половины XXI века». Какие они будут эти системы?

Высокий технический уровень будущих систем водного хозяйства, основывается на ряде исходных составляющих:

- стопроцентный учет всех видов вод, постоянное их балансирование в режиме онлайн с помощью систем SCADA от бассейновых основных источников до последнего водовыпуска к пользователю, включая все подземные воды – их заборы из скважин, выклинивания и т.д. Этот учет сопровождается густой сетью климатических станций, регистрирующих и передающих конечным пользователям и водным организациям данные, которые позволяют им по имеющимся программам корректировать и своё водопотребление, режимы пользования и план распределения вод;
- четко налаженная служба гидрологических, климатических и мелиоративных прогнозов с особым вниманием к прогнозу чрезвычайных ситуаций на основе компьютеризированной программы спутникового и наземного слежения, информации и предупреждения;
- коммунальное и промышленное водоснабжение будет базироваться как на воде высокого качества для питья и гигиены, так и на уловленных, соответствующим образом обработанных коммунальных стоках, в дальнейшем используемых в зависимости от степени очистки, на производство, технические нужды, на полив городских и поселковых насаждений и т.д.;
- исчезнут открытые каналы, подающие и распределяющие воду – вся вода будет для орошения транспортироваться, посредством закрытых трубопроводов – напорных и безнапорных, у которых к нулю

сведены потери на испарение и инфильтрацию. Орошаемые поля превратятся в автоматизированное управляемое в зависимости от климатических параметров пространство, которое в зависимости от условий рельефа и геологии будет управлять и водоподачей и водоотведением.

Давайте начнем постепенно ориентироваться на создание систем будущего – в организационном, человеческом и техническом направлениях!!!