



# Вода для мелиорации, водоснабжения отраслей экономики и природной среды в условиях изменения климата

Часть 2

Сеть водохозяйственных организаций стран  
Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии

Ташкент 2018

**Сеть водохозяйственных организаций стран  
Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии**

**Вода для мелиорации,  
водоснабжения отраслей  
экономики и природной среды  
в условиях изменения климата**

**Часть 2**

**Ташкент 2018**

**Вода для мелиорации, водоснабжения отраслей экономики и природной среды в условиях изменения климата. Часть 2: Сб. научн. трудов Сети водохозяйственных организаций Восточной Европы, Кавказа, Центральной Азии, вып. 12. - Ташкент: НИЦ МКВК, 2018. - 96 с.**

В сборнике представлены статьи, отражающие современное состояние исследований и реализуемых мероприятий в сфере мелиорации земель, водоснабжения отраслей экономики и природной среды, а также по предотвращению последствий, вызванных изменением климата в странах Восточной Европы, Кавказа, Центральной Азии.

Редакционная коллегия: проф. Духовный В.А., д-р Зиганшина Д.Р.,  
к.т.н. Беглов И.Ф.

Издается при финансовой поддержке Международной сети бассейновых организаций.

## Содержание

Проблемы и пути повышения качества ирригационных услуг на локальном уровне Мирзаев Н.Н. ....	5
Управление природной средой – гарантия водной безопасности Моммадов Б.А. ....	17
К вопросу повышения квалификации специалистов водохозяйственной отрасли в государствах Центральной Азии Рысбеков Ю.Х. ....	24
Вовлечение в сельскохозяйственный оборот ранее используемых и новых орошаемых земель Клочко В.Ю. ....	34
Будущее бассейна Амударьи в условиях изменения климата и других глобальных изменений Сорокин А.Г., Назарий А.М. ....	37
Значение водохранилищ при комплексном регулировании и управлении водными ресурсами в условиях напряженного водохозяйственного баланса Центрально-Азиатского региона Фазылов А.Р. ....	45
Инициативы Республики Узбекистан по смягчению Аральского кризиса Шохимардонова Н. ....	62
Опыт трансграничного сотрудничества и бассейнового управления в Республике Беларусь Дубенок С.А. ....	66
Актуальные вопросы совершенствования правовых основ водного сотрудничества Центральной Азии Ахмаджонов В. ....	75
Результаты исследований по оценке возможности выращивания хлопчатника сорта «Феникс» в природно-климатических	

условиях Крыма	
Сейтумеров Э.Э. ....	79

## **Проблемы и пути повышения качества ирригационных услуг на локальном уровне**

**Мирзаев Н.Н.**

**Научно-информационный центр МКВК Центральной Азии**

### **Введение**

Так как основным потребителем воды является орошаемое земледелие, то повышение продуктивности использования воды зависит, главным образом, от повышения качества ирригационных услуг водопотребителям. Из мировой практики известно, что, чтобы повысить качество ирригационных услуг и уровень водосбережения, надо внедрить платное водопользование.

Теория и практика внедрения платного водопользования говорит о том, что эффект от внедрения платного водопользования имеет место только тогда, когда плата за ирригационные услуги увязана с объемом водоподдачи. Увязка же платы за ирригационные услуги с объемом водоподдачи на нижнем уровне управления водой зависит от состояния водоучета на границе водопотребителей.

### **Существующее состояние водоучета**

Вопросы водоучета были и остаются актуальными на всех уровнях водной иерархии, но наиболее слабым звеном остается водоучет на локальном уровне (бывшая «внутрихозяйственная сеть»). Известно, что функции по эксплуатации и техническому обслуживанию (ЭиТО) гидромелиоративной сети, включая водоучет, на локальном уровне управления водой возложены на АВП. Эти функции неудовлетворительно осуществлялись и в советский период, а сейчас качество ЭиТО на этом уровне по ряду причин еще более понизилось.

АВП не имеет возможности, как правило, полноценно выполнять свои функции и, если водопоставка все же осуществляется и до фермерских полей вода доходит, то лишь потому, что часть функций АВП «сверху» «добровольно-принудительно» выполняют работники ВХО, а

«снизу» – сами водопотребители, сообщая дополнительно нанимая мирабов для поставки (доведения) воды до непосредственно границы фермерских хозяйств. На протяжении многих десятилетий, начиная с советских времен, предпринимаются безуспешные попытки наладить водоучет (раньше - на границе бригад колхозов (совхозов<sup>1</sup>), а теперь - на границе фермерских хозяйств).

В связи с внедрением рыночных отношений в водном хозяйстве приоритетный интерес представляет, так называемый, «коммерческий водоучет» на границе водопотребителей (ФХ, ...), так как на основании данных водоучета должна делаться оплата ирригационных услуг по водопоставке.

Вследствие комплекса факторов, таких как сложности при измерении изменяющихся расходов, разрушенные сооружения, трудноуправляемые сооружения, низкий уровень знаний и подготовки персонала, несовершенный процесс сбора данных, отсутствие стимулирования персонала и отсутствие силы воли руководителей, водоучет на самом нижнем уровне водной иерархии продолжает оставаться чрезвычайно низким. Соответственно остается чрезвычайно низким и стандарт ирригационных услуг по водопоставке. Строительство, техническое обслуживание и эксплуатация устройств водоучета в увязке со сбором и анализом данных от них создают проблемы, связанные с материальным обеспечением, которые отрицательно влияют на эффективность их использования.

Водное руководство принимает из года в год традиционные, но недостаточно успешные, меры по организации водоучета, но система орошения на самом нижнем уровне водной иерархии в большинстве случаев как обходилась раньше без водоучета, так и сейчас обходится. Правительства в ЦА и международные доноры в рамках национальных и международных проектов в последние десятилетия повысили внимание к вопросам повышения технического потенциала АВП и, в первую очередь, строительству гидростов на границе фермерских хозяйств. В АВП заведены журналы приема-передачи воды, однако, регулярного водоучета, как правило, нет, причем, даже там, где, судя по отчетам, достигнута стопроцентная оснащенность гидростами АВП. По свидетельству работников АВП замеры воды проводятся лишь при конфликтных ситуациях. Тогда же, в случае конфликтов, используются данные журналов приема-передачи воды. Для оплаты ирригационных услуг АВП эти данные не используются, так как оплата проводится погектарно и не увязана с

---

<sup>1</sup> В советское время на внутриводхозяйственной сети устанавливались средства водоучета, особенно, в зоне освоения, однако уже в 70 годах на лотковой сети целинных совхозов невозможно было найти даже следов этих средств водоучета.

объемом водоподачи. Таким образом, формально водоучет есть, но он «бумажный». Понятно, что такой «бумажный» мониторинг не отражает реального состояния дел и не способствует повышению качества управления водой. Коренная причина такой ситуации заключается, очевидно, в том, что потребность в повышении стандарта ирригационных услуг по водопоставке не подкрепляется готовностью (способностью) фермеров вкладывать средства на это, то есть потребность есть, а спроса, как правило, нет.

Когда исследуются проблемы водоучета, то, главным образом, анализируются следующие вопросы: наличие ГП, в том числе ГП, прошедших аттестацию, исправность ГП, виды ГП, наличие паспортов ГП, наличие вертушек, реек и штанг, исправность вертушек, наличие гидрометров (по штату, фактически), уровень образования гидрометров, тренинг гидрометров, наличие у гидрометра свидетельства, дающего право на проведение аттестации (поверки) ГП<sup>2</sup>. В то же время, при мониторинге и оценке, как правило, не рассматриваются следующие вопросы: нормативы численности гидрометров, наличие репера, обеспеченность персонала инструкциями по водоучету, достоверность данных водоучета.

На основе анализа состояния водоучета традиционно в целях его улучшения из года в год на протяжении десятилетий рекомендуются только следующие меры: строительство ГП (главным образом, на границе водопотребителей (ФХ)), проведение ремонта ГП, вертушек, повышение квалификации гидрометров, закупка вертушек, штанг, реек, тарифовка ГП и вертушек, ... Традиционные меры, в лучшем случае, поддерживают существующий низкий уровень водоучета, но не повышают его уровень, так как не затрагивают коренные аспекты водоучета: институциональные и финансовые.

Кроме того, характерно, что ученые обеспокоены только вопросом повышения точности водоучета. Практиков, как правило, вопрос точности мало интересует. А вопрос достоверности данных водоучета не беспокоит ни ученых, ни практиков. Другая проблема, связанная со средствами водоучета, заключается в том, что до сих пор не во всех АВП инфраструктура бывшей внутривозвращенной сети переведена на баланс АВП, в связи с чем в бюджете этих АВП, как правило, официально не указываются затраты на поддержание (ремонт) гидромелиоративной сети (ГМС).

---

<sup>2</sup> По данным мониторинга (по состоянию на май 2017г) из 71435 гидропостов, имеющих в Узбекистане на нижнем уровне управления водой, у 66378 (93%) нет паспортов, 20707 (29%) нуждаются в ремонте и восстановлении и 41096 (57%) – не прошли аттестацию.



В связи с тяжелым финансовым положением АВП, практически, работы по ремонту и восстановлению, не говоря уже о строительстве и реконструкции, откладываются из года в год. Что касается инвестиций в ГМС АВП, то они возможны при повышении мотивации к инвестированию, что в свою очередь, связано с повышением определенности и защищенности у фермеров права на землю и воду. В настоящее время практически невозможно четко, из-за отсутствия достоверной и полной информации, ответить на ряд вопросов:

- Какова реальная<sup>3</sup> ситуация с темпами оснащения АВП гидростатами на границе фермерских хозяйств и когда можно ожидать полной оснащенности АВП гидростатами?
- Ведет ли рост количества гидростатов к улучшению водоучета на границе фермерских хозяйств?
- Каков существующий и каков потребный финансовый, технический и кадровый потенциал АВП для обеспечения полного водоучета на границе фермерских хозяйств?

### **Что делать**

Принимая во внимание данный факт, а также с учетом преследуемой цели повысить стандарт ирригационных услуг по водопоставке, возникает необходимость поиска других путей организации водоучета<sup>4</sup> при сохранении ценности собранной информации [1].

Известно, что различаются следующие пункты водовыделов с точки зрения состояния водоучета:

- 1) учет воды проводится,
- 2) проводится пассивный учет воды,
- 3) учет воды не проводится.

Для того, чтобы облегчить процесс водоучета с финансовой и организационной точек зрения, необходимо решить две задачи:

- Снизить долю водовыделов, где проводится учет воды, уменьшив число точек водоучета до экономически целесообразного минимума.

---

<sup>3</sup> Из-за, практически, невостребованности гидростатов и, как следствие, отсутствия ухода за ними, существующие гидростаты на границе водопотребителей систематически выходят из строя.

<sup>4</sup> Речь идет о коммерческом водоучете в точках, где осуществляется «прием-передача» воды между поставщиком (АВП) и получателем услуг (ФХ).

Водоучет следует организовать только в тех точках, где водоучет может быть реально осуществим и где данные водоучета будут реально использованы для принятия решений и взаиморасчетов между поставщиком и потребителем воды.

- Увеличить долю водовыделов, где проводится пассивный учет воды.

Решение обеих этих задач возможно с применением технических, а также институциональных и финансовых мер.

### **Институциональные меры**

Институциональные меры включают в себя организационные меры и системы стимулов и правил. Организационные меры – это меры, направленные на создание структур, обеспечивающих внедрение принципов интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР) (принцип общественного участия, принцип гидрографизации, интеграции и др.).

Системы стимулов и правил влияют на индивидуальное поведение, заставляя людей делать то, что они в противном случае делать бы не стали. Системы стимулов имеют немало форм:

- 1) финансовая форма системы стимулов (принуждение через штрафные санкции, побуждение через денежные вознаграждения),
- 2) морально-финансовая (диплом победителя соревнования + ценный подарок, ...),
- 3) моральная (присуждение званий, ...).

Системы правил – это совокупность правил, разрешающих или ограничивающих определенное поведение людей, участвующих в процессе управления водой. Системы правил включают в себя как неформальные традиции и обычаи, так и официальные законы и положения, формирующие поведение людей и способствующие должному поведению.

### **Платное водопользование**

Важнейшим инструментом, стимулирующим повышение качества ирригационных услуг, является платное водопользование. Однако, несмотря на введение платного водопользования в ряде стран Центральной Азии (ЦА), экономических стимулов к водосбережению, при

установленных сейчас правилах, нет ни у ассоциаций водопотребителей (АВП), ни у водопотребителей (фермерских хозяйств (ФХ), ...):

- АВП не заинтересованы в водосбережении потому, что финансовые поступления за ирригационные услуги АВП зависят от количества «проданной» воды: чем меньше подал воды, тем меньше будет плата за ирригационные услуги (ПИУ).
- ФХ не заинтересованы в водосбережении потому, что плата за водные услуги АВП проводится погектарным способом, то есть не зависит от объема воды, полученной конкретным ФХ. Для того, чтобы появились стимулы к водосбережению и повышению стандарта ирригационных услуг, необходимо разработать и внедрить соответствующие правила.

### **Переход к объемному методу оплаты ирригационных услуг АВП**

Как правило, большинство ученых и лиц, принимающих решения, согласны с тем, что для стимулирования повышения качества ирригационных услуг необходимо внедрение платного водопользования, причем, при этом нужна увязка платы за ирригационные услуги с объемом водоподачи. Проблема, однако, в том, что и практики, и теоретики считают, что прежде чем перейти к этому методу надо сначала полностью наладить водоучет на границе фермерских хозяйств и других водопотребителей.

Ирригационные услуги АВП, по существу, являются платными, то есть платное водопользование на этом уровне есть, но, в связи с тем, что оплата ирригационных услуг проводится на площадной (погектарной) основе, то платное водопользование не выполняет свою стимулирующую роль. В связи с этим возникает вопрос – надо ли увязывать вопрос внедрения объемного метода оплаты ирригационных услуг с завершением работ по строительству гидростов на границе хозяйств-водопользователей?

Если учитывать состояние дел с темпами строительства гидростов в Узбекистане в советское и в настоящее время, то напрашивается следующий ответ – не надо увязывать, так как при этом сроки внедрения объемного метода будут отложены на неопределенно долгий срок. Достаточно сказать, что устойчивая 100% оснащенность ФХ гидростами не достигнута даже в зоне международных проектов, несмотря на финансовую помощь доноров. Вызвано это тем, что водопользователи, за редким исключением, не собираются за свой счет строить и поддерживать

в рабочем состоянии гидросты. А ведь нужно не только построить гидрост, но и организовать достоверный водоучет.

Предположим даже, что за счет доноров и государственных инвестиций все ФХ будут оснащены гидростами. Сможем ли мы решить таким путем проблему водоучета? Ответ, опять таки, отрицательный. Даже построив всем ФХ гидросты мы не решим эту проблему, потому что наличие средств измерения воды еще не означает наличия полноценного водоучета, так как нужны еще в достаточном количестве мирабы, производящие измерения (наблюдения). Но, даже при наличии обеих составляющих, водоучета может не быть, так как он требует времени, средств и стимулов.

Количество мирабов в АВП (и доля их штате АВП) сильно различается и, в целом, явно недостаточно, в силу чего на них приходится чрезмерно большой объем обслуживаемой площади (соответственно – точек водоучета). Так, в среднем на одного мираба<sup>5</sup> приходится от 557 га (Наманганская область) до 1390 га (Бухарская область) обслуживаемой площади (максимум – 4268га, минимум – 313га).

Мираб АВП в напряженные дни в среднем за один рабочий день (включающий, порой, и ночные часы<sup>6</sup>) должен проходить или (если есть исправный велосипед, лошадь) преодолеть 20 - 40 км пути. При минимуме водовыделов из ВХО в АВП (и из АВП в ФХ) такую нагрузку сложно выдержать даже опытному добросовестному мирабу (особенно, если не получает зарплату). Если учесть, что выделов очень много и что не все мирабы имеют необходимую квалификацию и «добросовестность», то обеспечение качественного водоучета – нереальная задача.

В лучшем случае проводится двухразовый водоучет, а, как правило, одноразовый (утром). По тем же причинам в большинстве мест мирабы АВП распределяют воду в головы межфермерских каналов и далее она распределяется группами фермеров самостоятельно между собой. То есть АВП не в полной мере выполняет (способна выполнить) свои функции по доставке воды до границы каждого ФХ. В силу этого АВП не может справиться с водоучетом даже при существующей неполной обеспеченности гидростами на границе водопотребителей, а при полной обеспеченности гидростами – тем более<sup>7</sup>.

---

<sup>5</sup> В штате некоторых АВП официально мирабов вообще нет.

<sup>6</sup> Напряженные дни бывают у мирабов 8-10 раз в месяц. Ночные обходы мирабы АВП начинают после июня, когда начинается полив повторных культур.

<sup>7</sup> Журналы водоучета в АВП в большинстве случаев являются фикцией еще и потому, что от данных, приведенных в журнале, не зависит оплата услуг АВП. Эти данные могут быть использованы только для назначения штрафов за сверхлимитный забор воды.

Кроме того, наличие наблюдений за расходом воды еще не означает, что водоучет ведется объективно (могут иметь место сознательные или бессознательные искажения данных). В настоящее время АВП и ФХ, слабые в организационном и финансовом планах, не способны повсеместно организовать качественные измерения (наблюдения) за расходом воды так как: 1) водопотребителей стало чрезвычайно много, 2) большинство АВП и ФХ – очень слабые в финансовом плане, 3) не хватает специалистов-гидрометров (некоторые гидросты построены неправильно, пока строятся новые, старые выходят из строя, ...), 4) у водопотребителей (фермеров и др.) нет ни моральных, ни административных, ни материальных стимулов обслуживать гидросты, а также учитывать и беречь воду.

Из вышеизложенного вытекает, что, так как повышение качества управления водой и водосбережение являются жизненно необходимыми, а достижение высокого уровня оснащенности ФХ гидростами возможно не скоро (тем более в адырной зоне, где уклоны земель очень большие, и в связи с этим, организация водоучета там – дело еще более технически сложное), то следует переходить к объемному методу оплаты ирригационных услуг, не дожидаясь стопроцентной оснащенности гидростами фермерских хозяйств. При этом объем фактической водоподдачи потребителям (фермерам) должен определяться двумя способами: 1) путем водоучета (там, где на границе фермерских хозяйств имеются и используются водомерные устройства) и 2) расчетным путем (там, где на границе фермерских хозяйств не имеются (или не используются) водомерные устройства) / 2 /. Внедрение объемного способа оплаты ирригационных услуг АВП будет стимулировать повышение уровня водоучета внутри АВП.

### **Система соревнований**

Одним из способов пробуждения мотивации к повышению результативности и эффективности работы по водопоставке и техническому обслуживанию было бы организация соревнований между АВП и между ФХ. При ответственном подходе организация соревнований предполагает объективную оценку качества управления водой на локальном уровне, что невозможно без изменения традиционного отношения к водоучету. В советское время «социалистические соревнования» («соцсоревнования») были распространенным явлением и в силу формального подхода дискредитировали себя, но, в принципе, ценность этого подхода не вызывает сомнения.

### **Уменьшение числа точек коммерческого водоучета**

Уменьшение числа точек коммерческого водоучета до экономически целесообразного минимума возможно следующим путем: 1) гидрографизация АВП и ФХ, 2) укрупнение мелких АВП, 3) укрупнение мелких фермерских хозяйств, 4) интеграция водопотребителей (создание групп водопотребителей (ГВП), кооперация фермерских хозяйств).

Все эти процессы в той или иной степени имеют место в практике ЦА. Процесс укрупнения фермерских хозяйств через их «оптимизацию», например, интенсивно проводится в Узбекистане. Правда, это процесс идет не рыночным путем, а «административным». Тем не менее, даже этот «механический» путь является полезным для повышения управляемости водой в АВП.

Процесс создания производственных сельскохозяйственных кооперативов (ПК) идет в Кыргызстане и Казахстане). Процесс это протекает медленно, хотя важность его во многих отношениях (особенно с точки зрения повышения управляемости водой в АВП) осознается уже самими водопотребителями и является актуальным в целом для ЦА, в том числе в Узбекистане. Следует отметить, однако, что не все водопотребители и специалисты с пониманием относятся к призывам о кооперировании, видя в этих призывах ностальгию по советским колхозам. Создание кооперативов в территориальных границах не является существенным недостатком, так как основная функция кооператива заключается не в доставке воды, а в совместной организации сельскохозяйственного процесса. Не надо противопоставлять АВП сельскохозяйственным кооперативам, у них разные функции и они взаимно дополняют друг друга и могут «мирно сосуществовать».

Создание малых ПК (МПК) на садово-виноградарских землях Узбекистана было бы важным интегрирующим водопотребителей шагом, способствующим повышению потенциала АВП по водоучету. МПК стали бы ассоциированными членами АВП, осуществляющими, в частности, организованную (централизованную) оплату ирригационных услуг АВП.

### **Финансовые меры**

Наряду с институциональными мерами для совершенствования водоучета необходимы финансовые меры. Мирабы имеют очень низкую

заработную плату и плохо оснащены средствами связи и транспортом. Улучшение ситуации связано с повышением финансовой жизнеспособности АВП. В свою очередь для повышения финансовой жизнеспособности АВП и для стимулирования водоучета и водосбережения<sup>8</sup> необходимо ввести (совершенствовать), с учетом особенностей Узбекистана, систему субсидирования затрат фермеров на ирригационные услуги АВП<sup>9</sup>.

Если, к примеру, фермер полностью оплатил ирригационные услуги АВП, то есть собираемость платы за ирригационные услуги (ПИУ)  $P\%$  равна 100%, то часть фактических затрат фермера на ирригационные услуги ( $P_f$ ) должна субсидироваться государством на определенную величину ( $A\%$ ). Величину  $A\%$  следует увязать с ростом удельной платы за ирригационные услуги по поставке 1 м<sup>3</sup> воды с тем, чтобы стимулировать фермера 1) повышать расходы на эксплуатацию и техническое обслуживание (ЭиТО), включая водоучет, и 2) экономить воду.

$$A\% = K * (P_{фрг} - P_{фпг}) * 100 / P_{фпг}, \%$$

где:

ф – факт.

рг – расчетный год.

пг – предыдущий год.

**K** - коэффициент субсидирования.

Коэффициент субсидирования является величиной, зависящий от периода на, который вводится субсидирование. Коэффициент субсидирования из года в год равномерно уменьшается и к концу намеченного периода становится равным нулю.

Например, допустим, что субсидирование введено на 10 лет и максимальное начальное значение коэффициента субсидирования равно  $K = 2$ . Тогда в последующие годы она равна, 1.9, 1.8, ...1.2, 1.1, 0.0. Допустим, что в 2018г

<sup>8</sup> В идеале, для того, чтобы усилить финансовые стимулы водосбережения, необходимо внедрить фиксированное право на воду и право на продажу этого права. То есть, необходим рынок прав на воду (опыт Австралии и др. стран). Это - в идеале. Сейчас же, для условий ЦА, необходимо искать другие не столь коренные и эффективные, но все же полезные способы стимулирования водосбережения и собираемости платы за водные услуги

<sup>9</sup> В Казахстане имеется многолетний опыт субсидирования затрат фермеров на ирригационный услуги. В настоящее время там является распространенным мнение, что необходимо отменить все виды субсидий в силу их неэффективности. Однако, очевидно, что проблема не в самих субсидиях, а в механизме субсидирования.

$$P_{\text{фрг}} = 5 \text{ сум/м}^3, P_{\text{фпг}} = 4 \text{ сум/м}^3, K = 2.$$

Тогда

$$A\% = 2 * (5 - 4) * 100 / 4 = 50\%.$$

Таким образом, если фермер полностью оплатил ирригационные услуги АВП и  $A\% = 50\%$ , то 50% затрат фермера на оплату ирригационных услуг будут субсидироваться из фонда субсидирования.

Тогда в следующем 2019 г надо принять

$$P_{\text{фпг}} = 5 \text{ сум/м}^3, \text{ а } K = 1.9.$$

Субсидировать надо как непосредственно фермеров, так и сельские кооперативы, стимулируя тем самым их создание. Только объединившись, фермеры смогут улучшить водоучет, применять севооборот, использовать водооборот, закупать передовые технологии, технику, удобрения, семена, оплачивать услуги АВП по водопоставке и мелиорации, наладить переработку, выгодно сбывать продукцию и т.д.

### **Заключение**

- Вопросы водоучета были и остаются актуальными на всех уровнях водной иерархии, но наиболее слабым звеном остается водоучет на нижнем уровне управления водой (в особенности на границе водопотребителей).
- На протяжении многих десятилетий, начиная с советских времен, предпринимаются безуспешные попытки наладить водоучет (раньше - на границе бригад колхозов (совхозов), а теперь - на границе фермерских хозяйств).
- В связи с внедрением рыночных отношений в водном хозяйстве приоритетный интерес представляет «коммерческий водоучет».
- Традиционные, главным образом, технические меры, в лучшем случае, поддерживают существующий низкий уровень водоучета, но не повышают его уровень, так как не затрагивают коренные аспекты водоучета: институциональные и финансовые.
- Для того, чтобы облегчить процесс водоучета с организационной точки зрения, необходимо решить следующую задачу: уменьшить число точек водоучета до экономически целесообразного минимума.



Водоучет следует организовать только в тех точках, где водоучет может быть реально осуществим и где данные водоучета будут реально использованы для принятия решений и взаиморасчетов между поставщиком и потребителем воды.

- Так как повышение качества управления водой и водосбережение являются жизненно необходимыми, а достижение высокого уровня оснащенности ФХ гидропостами, судя по существующим темпам внедрения водоучета, возможно только в отдаленной перспективе, то следует, не дожидаясь стопроцентной оснащенности фермерских хозяйств гидропостами, переходить к объемному методу оплаты ирригационных услуг. Только после этого появится водопотребителей и водопользователей мотивация (стимул) для улучшения водоучета.
- Необходимо уменьшить число точек коммерческого водоучета до экономически целесообразного минимума путем следующих организационных мер: гидрографизация АВП и ФХ, укрупнение мелких АВП и ФХ, интеграция водопотребителей (создание групп водопотребителей, кооперация фермерских хозяйств).
- Наряду с институциональными мерами для совершенствования водоучета необходимы финансовые меры: следует на определенный срок ввести разумную систему субсидирования затрат фермеров на ирригационные услуги АВП.

### **Использованная литература**

1. Ланкфорд Б.А. (Lankford, B.A.). Эффективный мониторинг орошения из каналов при минимальном учете воды или при отсутствии учета. Водные ресурсы и окружающая среда: вопросы инновации в системе орошения и дренажа. Под ред. Л.С. Перейра (L.S. Pereira) и Ж.В.Гоунг (J.W. Gowing), E & FN Spon, Лондон, 1998г, стр. 265-273.

2. Мирзаев Н.Н. К вопросу о водосбережении и переходе к объемному методу оплаты водных услуг в сельском хозяйстве ЦАР. «Проблемы экологии и использования водно-земельных ресурсов в регионе ВЕКЦА». Сб. научн. трудов / Под ред. В.А. Духовного. – Ташкент: НИЦ МКВК, 2010, стр.32-60. [http://www.cawater-info.net/library/content/eccsa\\_papers\\_collection\\_vol\\_2\\_2010.htm](http://www.cawater-info.net/library/content/eccsa_papers_collection_vol_2_2010.htm).

## **Управление природной средой – гарантия водной безопасности**

**Моммадов Б.А.**

**Министерство сельского и водного хозяйства Туркменистана**

Туркменистан – страна, расположенная в самой засушливой зоне Центральной Азии. Обилие тепла, света и наличие продолжительного безморозного периода составляют благоприятные, положительные качества климата страны, но высокие температуры воздуха, достигающие до 45-48 градусов, низкая относительная влажность воздуха, снижающаяся в летние месяцы до 5-7 %, создают очень высокую испаряемость воды, что при незначительных количествах, выпадающих в эти месяцы осадков, требуют для развития земледелия и растениеводства применения регулярного искусственного орошения, которое в свою очередь сопровождается рисками возникновения процессов вторичного засоления почв.

Управление природными ресурсами в условиях орошаемого земледелия – это деятельность по организации рационального использования и воспроизводства природных ресурсов, охраны окружающей среды, а также по обеспечению равновесия в эколого-экономических отношениях.

В основу развития земельных отношений в этих условиях должны быть положены следующие принципы:

- создание необходимых условий для эффективного использования земельных и водных ресурсов;
- обеспечение сохранности земельных, водных ресурсов и природных ландшафтов;
- обеспечения приоритетность экологических требований над экономическими интересами при намечаемом использовании земли;
- стабильности землепользования и усиления контроля за целевым использованием земельных угодий;
- главенства общенародных интересов при пользовании земельными ресурсами;

- государственного регулирования (законодательного, экономического, административного) и управления земельными отношениями.

Водохозяйственный комплекс Туркменистана является общенациональным сектором, обеспечивающим водохозяйственную деятельность не только для целей орошаемого земледелия. Ирригационные каналы и водохранилища на них являются источниками хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водоснабжения населения, используются для водопоя скота и обводнения пастбищ, в целях рыбного хозяйства, водоснабжения предприятий промышленности, энергетики и экологических нужд, решения других многочисленных народнохозяйственных задач. Разветвленная коллекторно-дренажная сеть, основной функцией которой является обеспечение мелиоративного благополучия орошаемых земель и отвод дренажных вод, также обеспечивает обводнение пустынных пастбищ и является объектом рыбохозяйственного значения, магистральные коллектора, озера образованные на базе КДВ являются местом обитания водоплавающих птиц.

### **Изменение климата**

Вследствие географического расположения страны проблема изменения климата для Туркменистана является одной из самых актуальных экологических проблем в будущем.

Предполагаемое повышение температуры воздуха и снижение годового количества осадков окажет значительное воздействие на многие стороны социально экономического развития страны. Изменение климата в первую очередь отразится на водохозяйственном секторе страны.

По расчетам специалистов в ближайшее десятилетие сток Амударьи может снизиться на 10-15 %, что существенно скажется на общем объеме водных ресурсов Туркменистана. Изменение климата может привести также к уменьшению стока местных рек и возникновению дефицита водных ресурсов и снижению обеспеченности водоснабжения населения и отраслей экономики водой необходимого качества.

В тоже время возрастают риски возникновения непрогнозируемых аномальных гидрологических явлений, из-за которых могут возникнуть катастрофические наводнения и селевые потоки, имеющие разрушительное воздействие на окружающую территорию.

Сокращение водных ресурсов в связи с возможными изменениями климата и, наряду с этим, возросшая потребность в них для стабилизации, и даже увеличения объема производства продукции сельского хозяйства, вызывает необходимость пересмотра методов использования водных ресурсов во всех отраслях экономики, и в основном в сельском хозяйстве путем повышения эффективности оросительных систем за счет их модернизации. Развитие водопотребляющих производств возможно только путем повышения эффективности использования, совершенствования управления водными ресурсами, широкого вовлечения в использование возвратных и коллекторно-дренажных вод и нетрадиционных водоисточников.

Разработка и внедрение мероприятий по экономному использованию водных ресурсов и защите от вредного воздействия вод является основой устойчивого и безопасного развития страны.

Туркменистан активно участвует в международных усилиях и международном сотрудничестве для решения проблемы изменения климата и выполнения положений Рамочной Конвенции ООН по Изменению климата и Парижского протокола. Согласно положениям Рамочной Конвенции по изменению климата ООН Туркменистан на своей территории предпринимает все возможные действия направленные на решение проблемы глобального изменения климата. Постановлением Президента Туркменистана от 15 июня 2012 года утверждена Национальная Стратегия Туркменистана по изменению климата. Национальная Стратегия по изменению климата фактически означает поэтапный переход всех сфер производственной деятельности государства на параметры экологической безопасности.

Стратегия будет реализована через Национальные планы действий по адаптации, которые в будущем должны стать неотъемлемым элементом Национальных программ и планов социально-экономического развития. Отдельные меры будут учитываться в отраслевых программах экономики Туркменистана.

Целью Стратегии является обеспечение устойчивого развития Туркменистана, которое позволит смягчить воздействие изменение климата, будет способствовать экономическому и социальному росту страны, а также подготовит экономику страны к возможным последствиям изменения климата, повысив, экономическую, продовольственную, водную и экологическую безопасность государства.

## **Сельское хозяйство**

За последние годы в аграрном секторе произошли кардинальные перемены. Этапы и темпы развития сельского хозяйства определены программами Президента Туркменистана «Национальная программа социально-экономического развития Туркменистана на 2011-2030 годы», «Национальная программа Президента Туркменистана по преобразованию социально-бытовых условий населения сел, поселков, городов, этрапов и этрапских центров на период до 2020 года». Уже сотни крупных объектов различного назначения введены в строй в рамках реализации этой программы.

Важнейшим направлением адаптации к изменению климата является повышение устойчивости сельского хозяйства к климатическим изменениям.

В Туркменистане сельское хозяйство напрямую зависит от водного хозяйства и, в связи с этим, адаптационные мероприятия этих двух секторов тесно взаимосвязаны. В качестве основных адаптационных мероприятий необходимо назвать следующие:

- совершенствование управления водными ресурсами;
- внедрение прогрессивных способов орошения; строительство водохранилищ и реконструкция гидротехнических сооружений;
- развитие методов стимулирования для рационального водопотребления;
- продолжения строительства Туркменского озера.

## **Водное хозяйство**

Министерство сельского и водного хозяйства Туркменистана являясь одной из важнейших отраслей народного хозяйства объединяет в себе все водные ресурсы страны, осуществляет работы по регулированию и распределению водных ресурсов, строительству и эксплуатации водохозяйственных объектов, улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель.

В настоящее время при разработке Концепции развития водного хозяйства Туркменистана до 2030 года был принят во внимание потенциал водного сектора, который позволит осуществить ряд адаптационных мероприятий и быть готовым к изменению климата. В числе

первоочередных адаптационных мероприятий необходимо назвать следующие:

- совершенствование управления водными ресурсами (переход на интегрированное управление водными ресурсами);
- рациональное и эффективное использование водных ресурсов;
- осуществление мероприятий, обеспечивающих повышения КПД оросительных систем;
- внедрение прогрессивных способов орошения (капельное, дождевание) и совершенствование существующих (традиционных);
- повторное использование коллекторно-дренажных вод;
- оптимизация размещения сельскохозяйственного производства с учетом обеспечения потребностей страны в необходимой сельскохозяйственной продукции и минимизации использования водных ресурсов;
- осуществление комплексной реконструкции орошаемых земель (КРОЗ);
- осуществление мероприятий по мелиоративному улучшению используемых земель (МУЗ);
- строительство дополнительных водохранилищ;
- реконструкция существующих и строительство новых гидротехнических сооружений, обеспечивающих сокращение потерь и рациональное использование воды;
- осуществление селекционной работы по выращиванию засухоустойчивых культур.

### **Международное сотрудничество**

Водные ресурсы являются важным фактором экономической деятельности и развития Туркменистана. Страны, находящиеся в бассейнах трансграничных рек, объединены едиными водными и экологическими системами. Любое изменение в водопользовании в одной из стран, неизбежно сказывается на интересах остальных стран. Потребность в современной взаимоувязанной и согласованной системе управления трансграничными водными ресурсами, вызвано самой природой и требует развития механизма сотрудничества с интегрированным подходом. К настоящему моменту Туркменистан имеет

довольно обширную базу сотрудничества с соседними странами в регионе по управлению трансграничными водотоками.

В настоящее время Туркменистан председательствует в Международном Фонде спасения Арала. Главной целью председательства Туркменистана в МФСА является дальнейшее развитие и укрепление сотрудничества стран бассейна Аральского моря по вопросам улучшения социально-экономической и экологической обстановки Приаралье, рационального использования водных ресурсов и обеспечения высокого уровня охраны окружающей среды в этом регионе.

Недавно прошедший в национальной туристической зоне Аваза исторический Саммит – пятисторонняя встреча глав государств Центральной Азии – стал яркой демонстрацией высокого уровня сплоченности государств Центральной Азии, консолидацией усилий в решении актуальных вопросов региона. Это особенно важно в настоящий период, когда страны региона на последовательной системной основе реализуют комплекс мер политико-дипломатического характера, нацеленных на укрепление сотрудничества. В данном контексте Саммит стал еще одним важным этапом в процессе активизации партнерства взаимодействия государств по самому широкому спектру вопросов.

### **Питьевое водоснабжение**

По Постановлению Президента была принята Генеральная программа по обеспечению населения страны чистой питьевой водой, где предусматривается строительство заводов по очистке воды, строительство и реконструкция водопроводных сетей. В настоящее время введены в эксплуатацию новые заводы по очистке воды.

Полное удовлетворение потребности населения качественной питьевой водой и нормальными санитарными условиями является приоритетной задачей Правительства Туркменистана и остается ею на ближайшие десятилетия. Для решения этой важнейшей задачи в городах функционируют специализированные объединения питьевого водоснабжения и канализации.

Осуществляется большая программа строительства мощных опреснительных установок в районах, где отсутствуют источники хозяйственно-питьевого водоснабжения, удовлетворяющих действующим стандартам.

В Туркменистане широко практикуется строительство локальных опреснительных установок небольшой мощности для школ, дошкольных

учреждений, больниц, предприятий пищевой промышленности, в особенности в Дашогузском велаяте – в зоне экологического бедствия Арала.

В настоящее время введены в строй заводы по очистке коммунально-бытовых сточных вод близ г. Ашхабада. Очищенные сточные воды используются для озеленения и облесения пустынно-песчаных земель и для возделывания некоторых видов кормовых трав. Проводятся исследования работ по изучению влияния сточных вод на почво-грунты, грунтовые воды и сельскохозяйственную продукцию.

В заключение разрешите выразить уверенность в том, что деловое, взаимовыгодное сотрудничество между нашими странами в сфере управления природными ресурсами будет способствовать устойчивому развитию стран Центрально-Азиатского региона, созданию условий для стабильности и безопасности.



## **К вопросу повышения квалификации специалистов водохозяйственной отрасли в государствах Центральной Азии**

**Рысбеков Ю.Х.**

**Научно-информационный центр МКВК Центральной Азии**

Устойчивое развитие экономик государств Центральной Азии зависит от качества управления водными ресурсами (УВР) на национальном и трансграничном уровне, что непосредственно связано с подготовкой, переподготовкой и повышением квалификации (ПК) кадров национального водного сектора. При достаточности общего количества специалистов-водников в государствах региона, многие эксперты отмечают недостаток высококвалифицированных специалистов в целом.

Высокая квалификация специалиста достигается через совершенствование знаний, навыков, умений, что есть суть ПК, она способствует росту человеческого капитала.

По данным Всемирного банка, увеличение человеческого капитала на 1 %, приводит к увеличению производительности труда почти на 4 %. Также, согласно исследованиям ВБ, рост экономики в странах с переходной экономикой только на 16 % обусловлен физическим капиталом (производственная инфраструктура и т.д.) и на 20 % – природным, а на 64 % – социальным и человеческим капиталом.

Создание постоянно действующей системы ПК специалистов водного сектора государств Центральной Азии особенно актуально для регионального уровня.

В годы независимости (с 1991 г.) система высшего образования в водном хозяйстве стран Центральной Азии (Республика Казахстан, Кыргызская Республика, Республика Таджикистан, Туркменистан и Республика Узбекистан) претерпела существенные изменения, но в целом отвечает задачам национального водного развития, чего нельзя сказать о системе ПК на региональном уровне. Так, некогда единая региональная система ПК специалистов в водном секторе перестала функционировать, вследствие недостатка финансирования и ряда других причин.

Вместе с тем, не подлежит сомнению, что образовательный аспект должен быть в числе первоочередных приоритетов для повышения устойчивости управления водными ресурсами на национальном и трансграничном уровне.

В период до обретения независимости странами Центральной Азии система ПК кадров в водном секторе являлась составной частью общей системы непрерывного образования, имела достаточное финансирование, необходимую нормативно-правовую, учебно-методическую и материально-техническую базу, управлялась централизованно. В настоящее время система ПК в странах региона характеризуется в целом следующими особенностями:

1) Отсутствие жестких стандартов и нормативов по периодичности курсов ПК и численности специалистов, подлежащих направлению для ПК, и на создание учебно-производственной и иной базы и др.;

2) Недостаточное финансирование в целом;

3) Сложность выбора форм и методов ПК, учебно-методического, материально-технического и иного обеспечения образовательного процесса с учетом того, что слушатели уже обладают специальными знаниями и навыками и имеют интерес в получении новых знаний и совершенствовании имеющихся навыков;

4) Отсутствие данных по потребности в повышении квалификации по разным направлениям деятельности и уровням водной иерархии (высшее, среднее и низовое звено), с учетом их специфики, а в целом – отсутствием долгосрочной Стратегии развития системы ПК в водном секторе;

5) Превалирование, в зависимости от наличия финансирования, практики периодического или эпизодического обучения на разных краткосрочных курсах, вместо целенаправленного обновления знаний.

6) Несоблюдение принципа преемственности специального образования и низкая мотивация многих слушателей в ПК.

В рамках своей миссии содействовать трансграничному водному сотрудничеству и устойчивому управлению водными ресурсами в регионе, созданная пятью странами региона в 1992 г. Координационная Водохозяйственная Комиссия (МКВК) Центральной Азии уделяет особое внимание развитию потенциала в водохозяйственном секторе, в частности посредством создания Регионального тренинг центра (РТЦ) при Научно-информационном центре (НИЦ) МКВК ЦА.

Два проекта, реализованных в рамках МКВК, оказались особенно полезными в построении региональной системы ПК кадров в водном секторе.

Первая попытка восстановления региональной системы ПКК в водном секторе была предпринята в рамках реализованного в 2001-2005 гг. Проекта «Capacity Building Through Project Management Enhancement» («Наращивание потенциала посредством повышения эффективности управления проектами»), при финансовой поддержке Канадского Агентства международного развития (CIDA – Canadian International Development Agency). Основная цель проекта заключалась в оказании содействия странам региона в достижении эффективного руководства, экологической устойчивости и демократических реформ путем наращивания местного потенциала в сфере управления водными ресурсами в бассейне Аральского моря. Основными задачами проекта были создание РТЦ, наращивание потенциала в сфере управления водными ресурсами в регионе.

Среди основных направлений деятельности Проекта CIDA, в частности:

- 1) Вступительная миссия по оценке учебных программ МКВК, обучающего персонала и материально-технической базы тренинга;
- 2) Учебно-ознакомительные поездки в Канаду для лиц, ответственных за разработку и реализацию национальной водной политики (в целом – высшее звено водохозяйственной иерархии);
- 3) Семинары в странах региона для руководителей водохозяйственных организаций разных уровней;
- 4) Разработка курсов и программ самообучения, региональной программы тренинга, собственно тренинги персонала организаций МКВК, материально-техническое обеспечение, распространение знаний.

РТЦ был создан как общая платформа для обмена знаниями и опытом, которая способствовала достижению взаимопонимания и поиску консенсуса по различным вопросам управления водными ресурсами в региональном контексте.

С реализацией совместного проекта НИЦ МКВК и Института водного образования (IHE-UNESCO, Нидерланды) «Наращивание потенциала интегрированного планирования и управления водными ресурсами Центральной Азии» усилия по восстановлению единой системы тренинга (повышения квалификации) кадров в водной отрасли приобрели системный характер. Проект реализован в 2010-2012 гг. в тесном сотрудничестве с организациями-партнерами РТЦ НИЦ МКВК ЦА.

В рамках Проекта, в 2010-2012 гг. ведущими специалистами НИЦ МКВК ЦА разработаны учебные программы, учебные модули, подготовлен пакет необходимых учебных материалов по следующим направлениям:

- 1) Блок № 1 Интегрированное управление водными ресурсами (ИУВР);
- 2) Блок № 2. Совершенствование орошаемого земледелия (СОЗ);
- 3) Блок № 3. Международное водное право и политика (МВПП);
- 4) Блок № 4. Региональное сотрудничество на трансграничных реках (РСТР).

На региональных семинарах в 2010–2011 гг. были подготовлены национальные тренеры по каждому из названных выше образовательным Блоков.

В 2011–2012 гг. в каждой из 5 стран региона (Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан), при поддержке национальных водохозяйственных ведомств, проведено 8 национальных семинаров силами национальных тренеров и приглашенных лекторов. При проведении национальных семинаров отработывались подходы к обучению, разработанные ведущими экспертами (региональными тренерами) проекта. На национальных семинарах обучение прошли более 200 специалистов ВС стран ЦА.

Подготовленные в рамках проекта учебные материалы были одобрены и высоко оценены преподавателями специализированных высших учебных заведений и университетов стран ЦА, среди которых эти материалы были распространены для использования в образовательных целях, в частности:

- 1) Казахский национальный аграрный университет (Казахстан);
- 2) Казахский национальный технический университет (Казахстан);
- 3) Кыргызский национальный аграрный университет (Кыргызстан);
- 4) Таджикский аграрный университет (Таджикистан);
- 5) Политехнический институт технического университета (Таджикистан);
- 6) Туркменский сельскохозяйственный университет (Туркменистан);

- 7) Ташкентский институт инженеров ирригации и мелиорации сельского хозяйства (Узбекистан);
- 8) Ташкентский государственный аграрный университет (Узбекистан);
- 9) Университет мировой экономики и дипломатии (Узбекистан);
- 10) Ташкентский государственный юридический институт (Узбекистан); и др.

Проект СIDA и Совместный Проект НИЦ МКБК и Института водного образования (IHE-UNESCO) заложили необходимую основу для поддержания регулярного взаимодействия между водниками региона и восстановления системы ПК.

В настоящее время имеется необходимость в объединении усилий и закреплении этой тенденции – применения единых подходов к формированию региональной системы ПК кадров в водном секторе стран ЦА и тщательной проработки всех относящихся к этому процессу вопросов.

Эти вопросы включают таковые от совершенствования учебных программ и проведения обучающихся семинаров до признания странами ЦА предлагаемой системы ПКК как составной части системы непрерывного образования.

Согласованное развитие региональной системы ПКК будет способствовать повышению эффективности существующих образовательных программ, разрабатываемых национальными научно-образовательными учреждениями.

Вопросы наращивания и укрепления образовательного потенциала всегда были в поле внимания организаций МФСА, соответствующие позиции имели, в частности, все три Программы бассейна Аральского моря (ПБАМ).

Так, позиция «Укрепление потенциала региональных организаций...» была в числе четырех основных целей ПБАМ-1 (1994 г.), в ПБАМ-2 (2003 г.) позиция «Тренинг и образование» был включен в число семи механизмов обеспечения Программы, наряду с механизмами координации, правовой поддержки, финансовыми и прочими вопросами (раздел VII Инструменты реализации Программы). Многие другие проекты ПБАМ-2 включали образовательный компонент (тренинг, распространение знаний).

ПБАМ-1 и ПБАМ-2 внесли значительный вклад в наращивание и укрепление образовательного потенциала водохозяйственных организаций стран ЦА.

ПБАМ-3 на период 2011-2015 гг. (Программа одобрена странами региона и поддержана донорами в 2010 г.), отличается от ПБАМ-1 и ПБАМ-2 включением ряда проектов, непосредственно связанных с повышением образовательного потенциала специалистов водохозяйственных и иных организаций.

Наибольшее число проектов по укреплению образовательного потенциала включило Направление 4 («Совершенствование институционально-правовых механизмов») ПБАМ-3. В частности, как ожидаемые результаты Направления 4 определены улучшение системы обучения в водном секторе региона и разработка программ улучшения подготовки квалифицированных кадров для водного сектора. Проект 4.3.2 «Улучшение региональной системы обучения, подготовки и повышения квалификации специалистов водного сектора» Направления 4 рассматривается как один из приоритетов.

Проект 4.3.2 был нацелен на укрепление потенциала водного сектора стран региона через поддержку региональной системы обучения в РТЦ под эгидой МКВК ЦА и его национальных филиалах, их обеспечения учебно-методическими материалами и оказания иного содействия, а также непосредственно обучения экспертов водохозяйственных институтов и организаций.

В то же время, проект 4.3.2 реализован не был.

Анализ показывает, что ситуация в сфере ПК кадров водной отрасли примерно одинакова для всех государств Центральной Азии и согласно обобщенному мнению национальных экспертов, основные рекомендации по улучшению ситуации в этой сфере сводятся к следующим положениям:

- Более активное привлечение водников-практиков для разработки учебных, учебно-методических материалов и обучения слушателей на курсах ПК;
- Создание учебных и учебно-методических материалов для ПКК водного сектора, в том числе электронных, на государственном языке;
- Использование инновационных методов преподавания и обучения, в том числе – дистанционных форм ПКК водного сектора;
- Обеспечение долгосрочной устойчивости системы ПКК.

Такая система должна предусматривать участие в процессе ПК кадров водного сектора, как профессорско-преподавательского состава специализированных образовательных учреждений, так и ведущих

специалистов профильных научно-исследовательских, проектных институтов и водохозяйственных организаций (ВХО)

Как правило, должностной рост и зарплата специалистов водной отрасли никак не связаны с прохождением ими ПК – дополнительного обучения, совершенствованием знаний, навыков и умений.

Кроме того, в целом отмечается преобладание шаблонного подхода к преподаванию на курсах ПК специалистов водной отрасли, наблюдается, в разной степени, недостаток учебных материалов, имеющих актуальность для данной целевой аудитории и в привязке к текущим проблемам и специфике УВР и особенностям водопользования определенной территории (в пределах территориальной юрисдикции ВХО). В большинстве случаев на курсах ПК водного сектора предлагается готовый академический материал, преподаваемый (для студентов) в профильном образовательном учреждении.

Представляется крайне целесообразным внедрение в систему ПК специалистов водного сектора концептуального подхода, краеугольным камнем которого должен стать принцип непрерывности образования, то есть получение его «в течение всей жизни».

И такую возможность обновления специальных знаний и повышения профессиональной квалификации специалиста может быть обеспечено через создание не только соответствующих условий (нормативно-правовое, финансовое обеспечение, и др.), но и действенных стимулов для ПК специалистами водного сектора.

Создание устойчивой национальной системы ПК специалистов водохозяйственной отрасли в странах ЦА потребует разработки, в рамках национального законодательства об образовании и других комплекса мер, в числе которых:

- 1) Создание и определение статуса системы ПК специалистов водного сектора;
- 2) Создание национального органа, координирующего в централизованном порядке вопросы ПК в водной отрасли в масштабах республики;
- 3) Создание или идентификация профильных Учебных Центров ПК (УЦ ПК) на национальном уровне и по регионам страны с определением статуса УЦ ПК;
- 4) Разработка актуальных на современный период учебных программ ПК кадров водного сектора с учетом региональной специфики

По мнению большинства экспертов, одним из главных недостатков практики ПК является непринятие во внимание потребностей конкретной целевой аудитории по направлениям ПК, – по каким тематикам имеется необходимость ПК.

Как правило, тематика ПК или «спускается сверху» или формируется, исключая единичные случаи, особенно в рамках различных донорских проектов – случайно, в контексте заданной цели и задач проекта. В последнем случае отсутствует обратная связь, прекращается работа по ПК с завершением проекта (финансирования).

Соответственно, в образовательных проектах, или таковых с образовательной составляющей, не рассчитанных на проведение разовых семинаров, должен быть заложен механизм, который обеспечит устойчивость таких проектов в контексте непрерывности процесса ПК специалистов водного сектора.

Что касается участия международных организаций в ПК кадров ВХО, то такие институты достаточно активны в решении водных проблем в ЦА национальном и трансграничном уровне. Это специализированные учреждения и структуры ООН (Европейская экономическая комиссия ООН, Программа развития ООН и др.), Всемирный банк, Глобальный экологический фонд; ОБСЕ, Азиатский банк развития, Исламский банк развития; SDC (Швейцария), CIDA (Канада); Глобальное водное партнерство; и др.

Основные экспертные выводы в отношении реализации проектов международных финансовых и иных институтов, реализуемых или предусмотренных к реализации в водном секторе стран региона (выводы характерны для многих проектов, в том числе, по повышению потенциала, включая образовательный потенциал):

- 1) вопросы (проблемы) согласования реализации региональных проектов:
  - a) между странами Центральной Азии;
  - b) между донорами (если их два или более) – их предпочтения;
  - c) между потенциальными исполнителями.
- 2) Наличие проблем дублирования проектов примерно одного содержания;
- 3) Разрозненность действий доноров в расставлении акцентов в реализации проекта в географическом контексте (отдельно по странам ЦА или региональный охват);
- 4) Отсутствие долгосрочных решений;



Как правило, с завершением проекта прекращается обучение и/или созданных институтов (исключения редки). С этим вопросом связана устойчивость проектов в водном секторе стран региона после их завершения.

5) В целом низкая эффективность реализуемых проектов, лишь отдельные проекты достигают положительных результатов.

Так, много проектов реализовано в части разработки международно-правовых механизмов укрепления регионального водного сотрудничества в регионе (повышение потенциала в этой области, семинары, диалоги, работа над проектами соглашений и др.), однако подписанных соглашений практически нет;

6) Слабая координация действий доноров по водным проектам в ЦА; и др.

Эксперты признают, что создание региональной системы ПК актуально.

В этом контексте, эксперты сходятся во мнении, что целесообразны:

- Разработка исполнительными органами МКВК и принятие уполномоченным органом (МКВК Центральной Азии) Стратегии ПК специалистов водного сектора стран Центральной Азии на долгосрочный период;
- Разработка и принятие Планов основных мероприятий по ПК специалистов водного сектора стран Центральной Азии на краткосрочный период (1-3 года) и на каждый последующий год, с определением формы и порядка отчетности;
- Определение объема ресурсов и источников их покрытия для реализации Планов мероприятий по ПК специалистов водного сектора стран ЦА;
- Определение объема ресурсов и источников их покрытия для реализации Планов мероприятий по ПК специалистов водного сектора стран ЦА;
- Создание справочно-информационных систем и баз данных быстрого доступа (через интернет) с учебными материалами и иными ресурсами;
- Целенаправленная подготовка национальных тренеров из стран региона по отдельным направлениям обучения для проведения курсов ПК в странах региона;

- Создание, на национальном уровне, опорных региональных центров ПК в странах Центральной Азии для нескольких водохозяйственных органов областного или бассейнового уровня, с определением их правового статуса;
- Объединение близких направлений ПК, особенно – по общим вопросам водного хозяйства, на базе высших образовательных учреждений, занимающихся различными аспектами управления водными ресурсами;
- Проведение на регулярной основе семинаров, конференций, встреч с участием ведущих специалистов научно-исследовательских, проектно-изыскательских и проектных учреждений, профессорско-преподавательского состава учреждений образования, которые занимаются проблемами управления водными ресурсами;
- Учебные материалы курсов ПК (и в необходимых случаях – практические занятия) должны быть ориентированы на формирование необходимых для конкретной категории (повышающих квалификацию) специалистов функциональных компетенций, знаний и навыков, с учетом требований, предъявляемых к должностям слушателей курсов;
- Внедрение разнообразных форм ПК, от обязательных форм ПК с регламентированной законодательством продолжительностью обучения, до постоянно действующих и выездных курсов ПК и проведения мастер-классов;
- Внедрение системы дистанционной формы ПК специалистов водного сектора;
- Разработка и использование электронных образовательных ресурсов, новых технологий электронного и иных способов обучения (модульного и др.);
- Обеспечение финансовой устойчивости региональной системы ПКК.
- Прохождение курсов ПК должно быть связано карьерным ростом (со служебным продвижением) специалиста, прошедшего ПК.

Создание устойчивой региональной системы ПКК в водном секторе стран ЦА послужит делу укрепления регионального водного сотрудничества через повышение образовательного потенциала специалистов-водников региона.

## **Вовлечение в сельскохозяйственный оборот ранее используемых и новых орошаемых земель**

**Клочко В.Ю.**

**ТОО «Проектный Институт Казгипроводхоз»**

**Республика Казахстан**

Водные и земельные реформы Казахстана, до 1990 года позволяли освоить более 2 млн. га орошаемых земель. Поливное земледелие, создало устойчивый характер получения продукции независимо от природно-климатических условий. Мелиоративные системы Казахстана создавались в основном для орошения крупных массивов, где землепользователями являлись ряд хозяйств (колхозов или совхозов), а в ряде случаев и районов. На этих землях практически полностью производили овощи, фрукты, ягоды, бахчевые культуры, качественные корма (кукурузу, сою, люцерну) что является основой для развития животноводства.

Орошаемая площадь, составляя 5 % от всей пашни страны, давала 35-37 % валового производства сельскохозяйственной продукции.

В соответствии с «Государственной программой развития агро-промышленного комплекса на 2017-2021 годы» в стране имеется 1,350 млн. га орошаемых земель, которые ежегодно используют 12,2 км<sup>3</sup> воды. Переход к рыночным отношениям обуславливает необходимость переосмысления принципов и методов определения экономической эффективности действующих производств в зоне орошаемого земледелия и мелиоративных инвестиционных программ.

В государственной программе обозначены проблемы, развития водохозяйственной отрасли:

1. Неудовлетворительное техническое состояние водохранилищ, магистральных и распределительных каналов.
2. Не совершенствование нормативных требований к водосбережению и контролю за использованием воды.
3. Текущая стоимость услуг по подаче воды (тариф) не отвечают требованиям эффективного содержания, технического обслуживания и развития водохозяйственных систем.

4. Неудовлетворительное состояние учета воды и недостаточное стимулирование водосбережения.
5. Балансовая раздробленность ирригационной инфраструктуры в пределах одного орошаемого массива.
6. Нехватка водохранилищ.
7. Рост материального ущерба от вредного воздействия вод вследствие паводков, водная эрозия, заболачивание и засоление земель.
8. Слабая материальная техническая оснащенность предприятия по эксплуатации ГТС.
9. Низкая эффективность повторного и оборотного водопотребления.

К этим проблемам, необходимо добавить, общее обострение дефицита водных ресурсов. 44 % поверхностного стока рек, формируются в сопредельных государствах Китая, Киргизии, Узбекистана, России. Из года в год сток трансграничных рек уменьшается, ведет к деградации и опустыниванию, нарушению экологического равновесия природной экосистемы, значительному снижению природно-экономического потенциала территорий.

Вышеназванной Программой, предусмотрено в течение 5 лет, обеспечить введение в оборот, дополнительно к имеющимся землям регулярного орошения – 610 тыс. га к землям лиманного орошения – 368 тыс. га, при этом дополнительно построить 22 и реконструировать 42 водохранилища. Эффективное использование водных ресурсов будет выражаться в обеспечении поливной водой необходимых для развития сельского хозяйства земель регулярного и лиманного орошения, улучшении мелиоративного состояния и восстановлении ирригационной инфраструктуры, повышением эффективности водопотребления в промышленности. В связи с этим приоритетами являются восстановление ирригационных и дренажных сетей для обеспечения поливной водой востребованных земель регулярного и лиманного орошения, улучшение мелиоративного состояния поливных земель, уменьшение ущерба от вредного воздействия вод населению, окружающей среде и экономике, удовлетворение ежегодных потребностей природных объектов в воде, повышение эффективности водопотребления в промышленности.

Министерством сельского хозяйства была утверждена дорожная карта по реализации поручений Президента страны по восстановлению инфраструктуры востребованных орошаемых земель.

Все 610 тыс. га расписаны по 11 областям. Работы по восстановлению мелиоративных систем выполняются с привлечением займовых средств международных финансовых институтов.

Вывод из оборота существующих орошаемых земель, произошел в основном, из-за перехода от крупно-товарного колхозно-совхозного уклада к мелкотоварному частному сельхозпроизводителю, который не в состоянии работать в условиях тех задач, которые ставились перед массивами орошения (в основном кормовой направленности).

Серьезным аргументом потери части орошаемых земель, является упрощение учета и контроля за их состоянием. Так некоторые собственники земли, во избежание более высокого налога за использование орошаемых земель, просто механический перевели их в разряд богарных, а как поливали их, так и поливают.

В настоящее время необходимо ужесточить или усилить порядок по контролю за орошаемым массивом. В советский период перевести в другую категорию или списать поливной гектар можно было только Постановлением Верховного Совета страны, даже правительство не имело на это право.

Цель программы – возврат в оборот новых и ранее орошаемых земель, не должен быть чисто технической операцией, т.е. только обустройством. Если земли не использовали – значит, могут быть и другие причины: засоление, отсутствие дренажа, низкий бонитет почвы, загрязнение пестицидами, снижение уровня водообеспеченности участка и т.д. Проблемы рационального использования земли и воды зависит не только от технического состояния оросительных систем, но и от качеств природопользования особенно в условиях аридного климата.

Последствия антропогенных воздействий на объекты природопользования до настоящего времени изучены недостаточно полно.

Параметры, характеризующие состояние природной среды не нормируются, их оценка осуществляется исключительно на субъективном уровне. Отсутствует научно-обоснованная концепция развития водного хозяйства и его составной части – мелиоративной системы.

Необходимо шире использовать мировой опыт в орошаемом земледелии, опыт наших соседей, прежде всего Узбекистана, где более 90% всей пашни, являются орошаемыми.

К сожалению, имеют место проблемы в сфере управления мелиорированными землями. Эти функции то отдаются на места, то передаются на республиканский уровень, а в целом страдает земля, люди. Эту проблему надо решать уже сегодня.

## **Будущее бассейна Амударьи в условиях изменения климата и других глобальных изменений**

**Сорокин А.Г., Назарий А.М.**

**Научно-информационный центр МКВК Центральной Азии**

В статье представлены основные результаты научно-исследовательского проекта «Адаптация управления трансграничными водными ресурсами в бассейне Амударьи к изменениям климата».

Общей целью выполняемых работ было повышение потенциала стран бассейна Амударьи в вопросах адаптации управления трансграничными водными ресурсами к климатическим изменениям. С этой целью было проведено комплексное исследование вопросов управления водными ресурсами трансграничных рек бассейна Амударьи на перспективу в условиях климатических и иных изменений в увязке с национальными планами развития орошаемого земледелия и гидроэнергетики.

В основе методологического подхода исследования лежит ориентация на принципы интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР), которые дают возможность увязать межгосударственные и межсекторные интересы, обеспечить на базе технических инноваций, организационного построения, а также общественного участия равноправность, справедливое и обоснованное распределение использования воды, а также эффективность водопользования. Этот подход позволяет адаптироваться к изменениям, вызванным как климатическими отклонениями, так и другими дестабилизирующими факторами (изменение населения, изменение социально-экономической обстановки, смены культур, потребление Афганистана, изменение режима подачи воды гидростанциям).

В рамках проекта

- Оценены возможные отклонения в гидрологическом режиме и будущих нормах водопотребления, вызванные изменениями климата;
- Исследованы сценарии многолетнего регулирования стока крупными водохранилищными гидроузлами с ГЭС и их воздействие на гидрологию рек и водообеспеченность орошаемых земель и водных экосистем бассейна;

- Оценено требуемое водопотребление сельскохозяйственных культур, размещенных на орошаемых землях стран бассейна, в условиях климатических изменений и регулирование стока рек, основанные на национальных планах развития сельского хозяйства и гидроэнергетики, с учетом внедрения инноваций и водосберегающих технологий;

Грядущее Амударьи зависит от изменения ресурсов воды, доступных для всех стран, а также от роста их потребности. Различные темпы и направленность социально-экономического прогресса, специфического для различных стран и различных зон региона, будут определяться структурой и ориентацией экономики, но особенно развитием сельского хозяйства и его принципиальной с позиций воды части – орошаемым земледелием с широким набором альтернатив.

Кроме трёх сценариев состава культур, нацеленных либо на сохранение существующих тенденций, либо на достижение продуктовой безопасности, либо на экспортную ориентацию, большое значение будет иметь степень внедрения инноваций и в орошение и в аграрное производство, а также глубина переработки сельхозпродукции. Судя по линии, провозглашённой Президентом Ш.М. Мирзиёевым в текстильной промышленности, Узбекистан будет ориентироваться на законченную переработку всего производимого сельхозсырья, что опять-таки потребует дополнительных затрат воды, но позволит повысить добавленную стоимость и продуктивность водно-земельных ресурсов.

Общие тенденции до 2050 года, вычисленные на основе сценариев умеренного потепления, выглядят следующим образом:

- Тренд на снижение водных ресурсов рек в вегетацию по Вахшу – на 5 %, по Сурхандарье – на 6 %, по Кафирнигану — на 8 % и по Заравшану – на 11 %;
- Устойчивые тренды на снижение водных ресурсов в летние месяцы до 15..35 %.

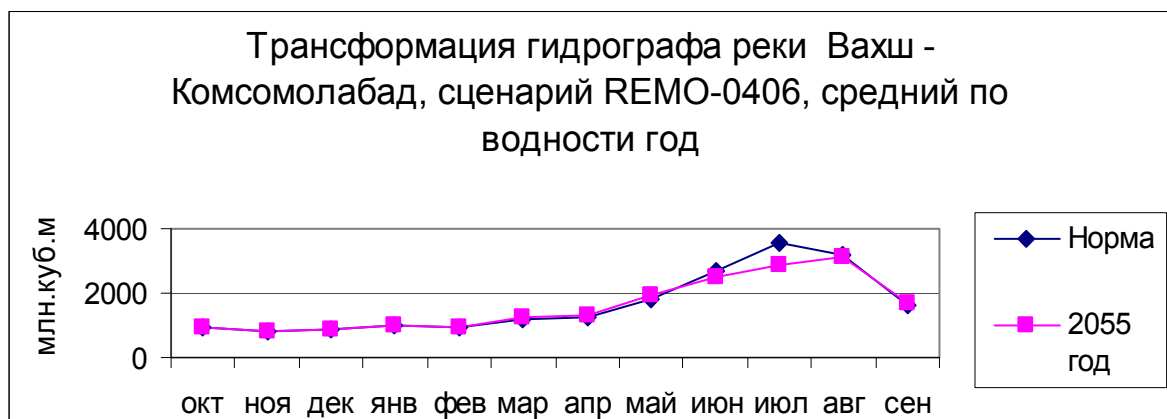


Рис. 1.

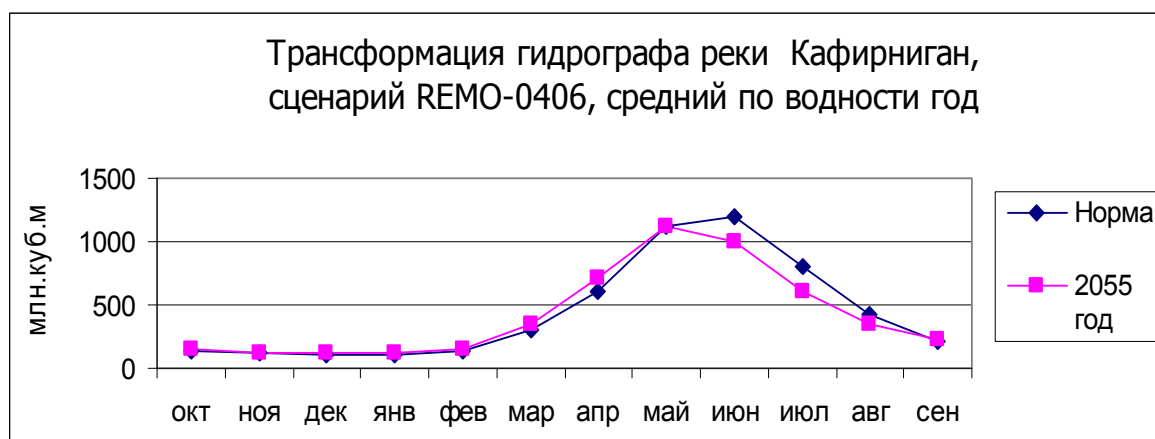


Рис. 2.

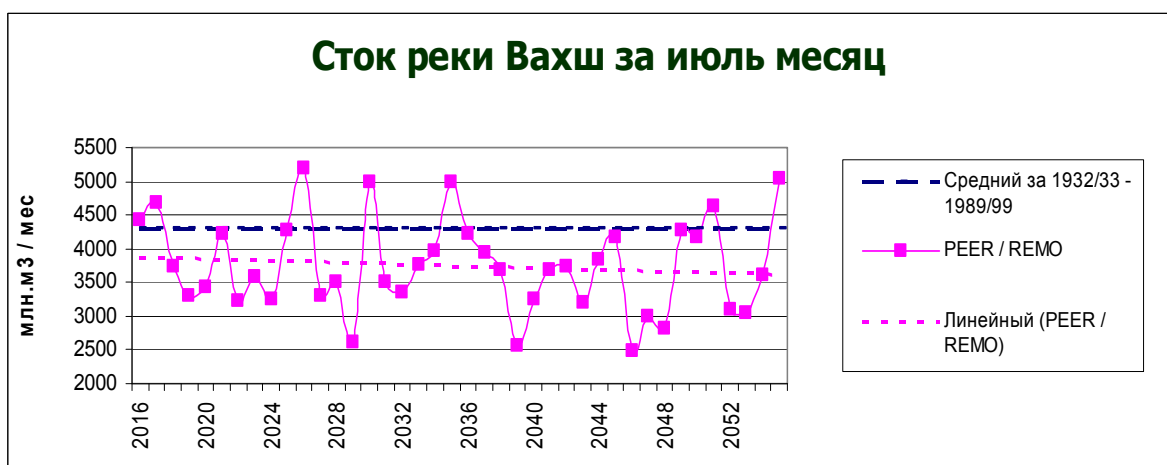


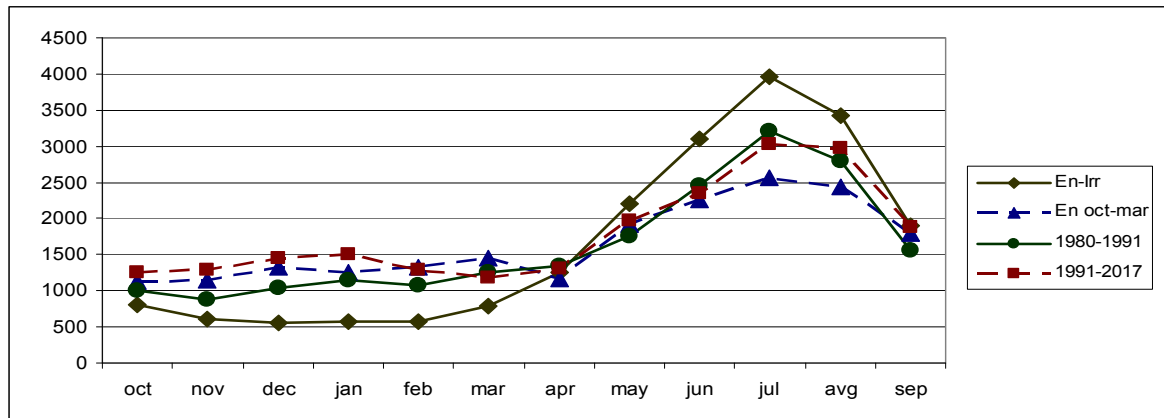
Рис. 3.



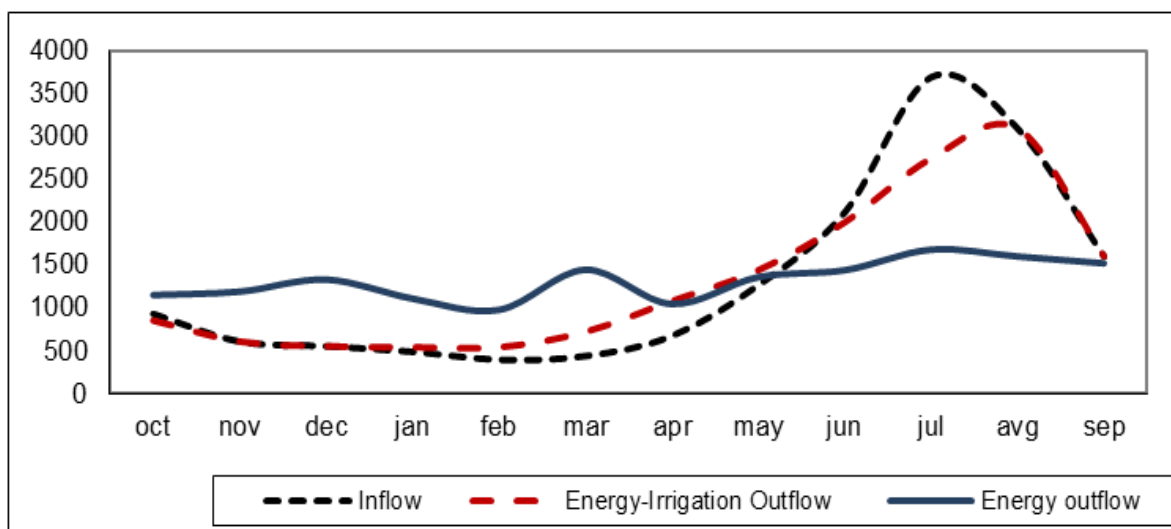
Среди других ожидаемых факторов ужесточения водного баланса бассейна следует ожидать увеличения отбора воды Афганистаном до 6 км<sup>3</sup> на уровне 2035-2045 годов, что вдвое превышает нынешний уровень водозабора из непосредственно ствола Амударьи и действующих притоков.

Будущее Амударьи зависит и от возможного использования гидроэнергетического потенциала этой реки и ее двух основных притоков – Вахша и Пянджа. Намечаемые, а также уже строящиеся гидроузлы, такие как, например, Рогун, могут уже на этапе наполнения оказать воздействие на сток, соизмеримый с влиянием изменения климата и ростом населения. Режимы их последующей работы могут внести еще большую неопределенность при отсутствии четких механизмов согласования и координации.

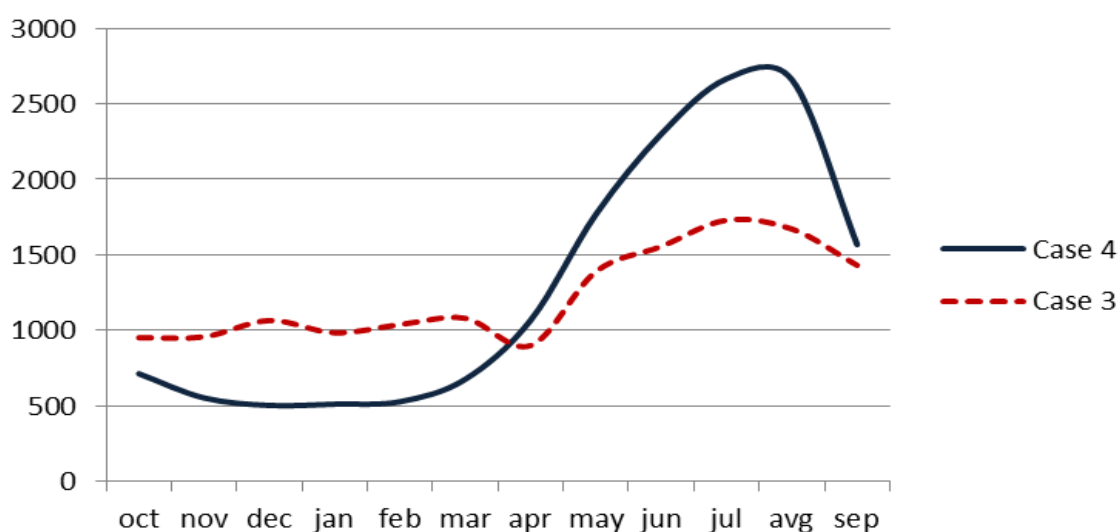
Переход на режим многолетнего регулирования стока при завершении строительства Рогуна и увязки режима работы имеющихся внутрисистемных водохранилищ с режимами русловых могут повысить равномерность работы всего водохозяйственного комплекса и восполнить провалы маловодных лет, по крайней мере, в половину их наблюдаемых отклонений.



**Рис.4. Графики попусков воды из Нурекского г/у: энерго-ирригационный режим, энергетический Осреднение за 2020-2055 годы  
Средние значения за 1980-1991 и 1991-2017 гг.**



**Рис. 5. Динамика притока и попусков из Нурекской ГЭС при альтернативных режимах ее работы для маловодного года (2042-2043 гг.)**



**Рис. 6. Внутригодовая выработка э/э на Вахшском каскаде ГЭС без учета Рогунской ГЭС), млн. кВт.ч.**

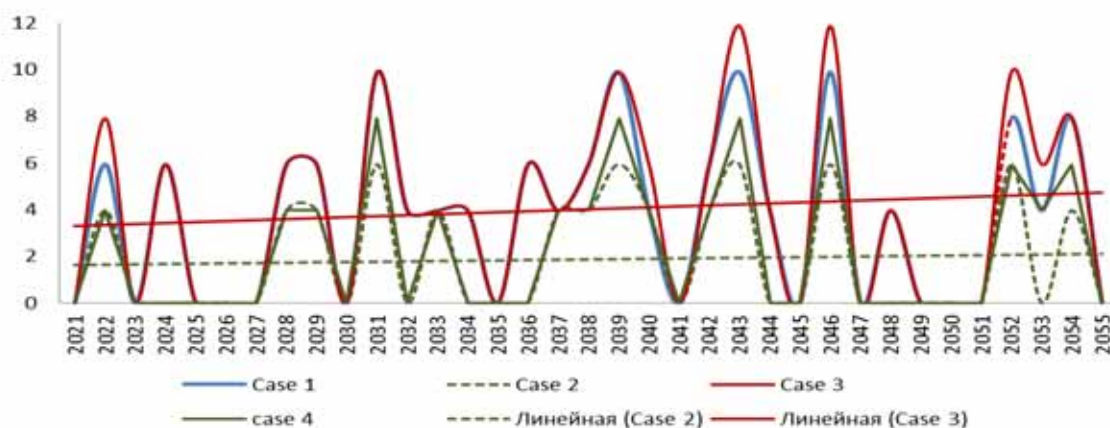
**Осреднение за 2020-2055 гг.: Энергетический (case 3)**

**Энерго-ирригационный (case 4) режимы Нурекской ГЭС**

Переход с энергетического (максимальная выработка электроэнергии в осенне-зимний период) на энерго-ирригационный (максимальная выработка за год) режим работы Нурекской ГЭС, даёт рост годовой выработки электроэнергии для Таджикистана и снижение/ликвидацию

дефицитов воды в орошаемом земледелии Туркменистана и Узбекистана. Переход на энерго-ирригационный режим может быть осуществлен при условии организации сезонных перетоков электроэнергии между странами (в пределах единого энергетического рынка ЦА), ликвидирующих зимний дефицит за счет летних избытков электроэнергии.

При нынешнем возможном потенциале знаний и предполагаемом состоянии взаимодействия стран для среднемноголетнего уровня водообеспечения бассейн будет иметь как минимум уменьшение ресурса к 2040 в  $2,6 \text{ км}^3$  под влиянием изменения климата,  $3 \text{ км}^3$  - вследствие увеличения отбора из Амударьи Афганистаном. Более  $1 \text{ км}^3$  потребуется по причине увеличения населения как минимум на 10 млн. чел. и столько же для обеспечения роста промышленного производства и сферы обслуживания с целью занять это население. Даже при условии чёткого согласования режимов наполнения новых водохранилищ, как предлагается Таджикистаном для наполнения Рогуна, изъятия недобираемого ими лимита воды в  $2 \text{ км}^3$ , общий дефицит ресурса воды для года средней водности составит  $9.6-10 \text{ км}^3$ !



**Рис. 7. Динамика дефицита воды в бассейне Амударьи за апрель-сентябрь 2020-2055 гг.,  $\text{км}^3$**

**Case 1 – энергетич. режим без учета влияния климата**

**Case 2 – энерго-ирр. режим без учета влияния климата**

**Case 2, 3 – тоже, с учетом влияния климата**

Учёт положительного влияния изменения климата на рост растений и возможное сокращение фаз вегетации открывает широкую перспективу для пересмотра технологии и поливных норм выращивания различных растений.

Увеличение использования сбросных и коллекторно-дренажных вод является еще одним из наиболее простых и доступных для 4 реализации направлений вовлечения водных резервов.

Создание платформы водосбережения — как средства общественного движения за выживание в условиях грядущего водного дефицита представляется важным для широкого вовлечения водопользователей и водопотребителей, а значит практически всего общества в достижение необходимых, общественно воспринимаемых и понимаемых рубежей экономного расходования воды.

В таблицах 1 и 2 представлены данные по расчетному водопотреблению и расчетной продуктивности воды.

Таблица 1

**Требуемая подача воды в зоны планирования из трансграничных источников по сценариям - осреднение за период 2020-2055 гг. (без учета требований Афганистана), млн.м<sup>3</sup>/год**

	<b>FSD</b>	<b>ESA</b>	<b>ESA-FSD</b>
Верхнее течение	9612	9041	-571
Среднее течение	24426	24383	-43
Нижнее течение	17137	16788	-349
<b>ВСЕГО</b>	<b>51175</b>	<b>50212</b>	<b>-963</b>
Таджикистан	8269	7712	-557
Туркменистан	21725	21586	-139
Узбекистан	21181	20913	-267

Сценарии: **FSD** – обеспечение продовольственной безопасности, **ESA** – ориентация на экспорт

Таблица 2

**Продуктивность орошаемых земель ЗП бассейна Амударьи по сценариям -  
результаты расчета на модели зоны планирования PZm.**

Зоны планирования	Продуктивность земли, \$/га						
	BAU			FSD		ESA	
	2015	2020	2055	2020	2055	2020	2055
Карши	1335	1054	1205	1310	3106	1402	4208
Сурхандарья	2451	1850	1687	2088	4409	2231	5701
Хорезм	1398	1952	2165	2172	4502	2202	6238
Юж.Каракалпакстан	1036	1366	1631	1542	3579	1608	4533
Сев.Каракалпакстан	990	1502	2266	1825	3587	1907	4679
Вахш	291	2170	2731	2545	4572	2808	6308
Пяндж	1071	1279	1458	1310	2469	1404	3608
Н.Кафирниган	1044	2214	2421	2672	4344	2940	5673
Ахал	705	955	1161	1076	2949	1131	3845
Мари	1125	1150	1362	1274	3470	1307	4191
Лебап	1114	860	1090	951	2594	977	3169
Дашауз	1110	774	776	974	2559	1003	3875

Сценарии: **BAU** - сохранение существующих тенденций; **FSD** – обеспечение продовольственной безопасности; **ESA** – ориентация на экспорт

Расчетное водопотребление (требования на воду в среднем за 2020-2055 гг) находится в диапазоне современных лимитов, утверждаемых для года средней водности и маловодного года (50-55 км<sup>3</sup> в год).

Будущее потребует совершенствования юридической базы. Интересы стран бассейна разнятся, а существующие соглашения не регулируют надлежащим образом все имеющиеся проблемные вопросы. Между Кыргызстаном, Таджикистаном, Туркменистаном и Узбекистаном существует ряд соглашений, которые определяют практически лишь порядок существующих ежегодных правил использования водных ресурсов этих стран между собой, очень слабо затрагивающих будущие возможные изменения, а также задачу оперативного управления.

## **Значение водохранилищ при комплексном регулировании и управлении водными ресурсами в условиях напряженного водохозяйственного баланса Центрально-Азиатского региона**

**Фазылов А.Р.**

**Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии  
Академии наук Республики Таджикистан**

Водоохранилища – это особая категория внутренних водоемов со специфическим водообменом, проточностью и сезонными колебаниями уровня, отличающиеся от естественных пресноводных водоемов резким нарушением относительного равновесия существующего в природе. Чаши водохранилищ стали неотъемлемой частью ландшафта хозяйственно освоенных территорий и отражают вмешательства человека в существовавшую тысячелетиями природную обстановку и как «звенья» процесса стока, являются образованиями азональными, несвойственными тем природным условиям, в которых они создаются. Последствия создания водохранилищ многообразны, а их взаимодействия с окружающей средой имеют различные пространственные масштабы.

«Водохозяйственный баланс» как известно, это сопоставление возможных к использованию поверхностных и подземных вод с потребностями населения и всех секторов экономики в воде. При этом, учитывается как приходная часть (сток поверхностных и подземных вод, образуемый атмосферными осадками, возвратные воды из канализационных систем, воды, фильтрующиеся с орошаемых полей, а также перебрасываемые из других бассейнов), так и расходная (испарение с поверхности, потребности населения и народного хозяйства и перебрасываемые в другие бассейны), что позволяет установить уровень удовлетворения экономики водой (водообеспеченность бассейна), а при отрицательном балансе наметить мероприятия по количественному перераспределению водных ресурсов и покрытию водного дефицита.

Управление водными ресурсами - это искусство подать требуемый объем воды с приемлемым качеством в требуемое место и в требуемое время при организованном использовании технологических и прочих ресурсов для оказания и оплаты водохозяйственных услуг. На наш взгляд данное определение необходимо несколько расширить. В частности, в

задачи управления необходимо включить следующие положения: обеспечение населения качественной водой; осуществление водоотвода использованной воды; применение безопасных гидротехнических сооружений; обеспечение безопасности населения и секторов экономики при возникновении рисков связанных с водой (наводнения, сели и т.д.); минимизация разрушений водной стихией и т.д. Таким образом, водохозяйственный комплекс должен эффективно и безопасно обеспечивать сектора экономики и население потребными водными ресурсами.

Относительно регулирования стока хотелось бы отметить, что это процесс искусственного перераспределения стока, в соответствие с требованиями водохозяйственного комплекса, отражающийся в увеличении или уменьшении стока по сравнению с естественным режимом в определенные периоды т.е. когда естественная приточность воды превышает потребности в ней, и расходуется в периоды, когда потребность в воде превышает приточность. Регулирование стока принято называть процессом перераспределения его водохранилищами (искусственные водоемы емкостью более 1 млн. м<sup>3</sup>, образованные на водотоке подпорными сооружениями для регулирования стока реки, создания запаса воды и напора).

В условиях плановой экономики СССР эффективно работала система межреспубликанского водораспределения и обмена электроэнергией, производимой Таджикистаном (РТ) и Кыргызстаном (КР), а также со странами низовья. Функционирование существовавших водохранилищ осуществлялось в основном ирригационном режиме (аккумуляция в осенне-зимний период), а сработка накопленного объема воды производилось в вегетационный период (Казахстан (РК), Узбекистан (РУз), Туркменистан (Туркм.)). В тоже время дефицит электроэнергии в странах верховья покрывался поставками углеводородов из стран низовьев (Казахстан, Узбекистан, Туркменистан) (рис. 1).

Если до 1991 г. 70% стока рек накапливалось в водохранилищах верхних стран и подавалось в вегетационный период в низовья, то в последующие годы ситуация изменилась коренным образом. Страны верховьев, обладающие большим гидроэнергетическим потенциалом, вынуждены в целях выработки дополнительной электроэнергии из-за недопоставок углеводородного сырья сбрасывать до 70 % стока рек в зимний период [1].



**Рис. 1. Гидрографическая карта Центральной Азии (ЦА)  
(за исключением территории Афганистана).**

К основным факторам влияющие на рациональное управление водными ресурсами Центральной Азии можно отнести: изменение климата; рост населения; износ водохозяйственной инфраструктуры; необходимость обеспечения безопасности гидротехнических сооружений; возможное увеличение водозабора Афганистаном.

Среди главных вызовов влияющие на управление водными ресурсами и носящие как системный, так и локальный характер, с которыми столкнулись страны ЦА, является изменение климата, представляющее серьезную угрозу для всего природохозяйственного комплекса ЦА, в том числе для состояния водных и земельных ресурсов региона. Неутешительные прогнозы в этом плане дает глобальное потепление.

С 1957г. по 2000г. запасы воды в ледниках сократились более чем на 25 %, и этот процесс интенсивно продолжается. По прогнозам специалистов до 2025г. исчезнут тысячи мелких ледников, площадь оледенения сократится на 20 %, запасы льда уменьшатся на 25 % [1].

На большей части территории ЦА повысилась температура зимнего периода. Во многих районах ЦА увеличивается изменчивость и



интенсивность выпадения атмосферных осадков: ливневые дожди сменяются периодом засухи, что сказывается на усилении эрозии почв.

Для Центральной Азии можно ожидать следующие основные изменения и их последствия: средняя температура воздуха поднимется примерно на  $1,7^{\circ}\text{C}$  до 2050 года, что приведёт к увеличению испарения; сток многих рек будет увеличиваться за счёт таяния ледников примерно до 2080 года, а затем начнёт уменьшаться; более высокие температуры и отступление ледников приведёт к смещению вверх вечной мерзлоты, которое может мобилизовать большое количество ледниковых отложений, и увеличение наносов в реках; увеличится изменчивость потока от года к году, и поэтому количество случаев более сухих и более влажных лет, чем в среднем, вероятно, возрастёт [2].

В Таджикистане за последнее десятилетие повышение средней температуры воздуха на  $0,7-1,9^{\circ}\text{C}$ , привело к таянию тысячи малых ледников [3] (рис. 2).

В высокогорьях потепление на каждые 10 лет составила  $0,2^{\circ}\text{C}$ . Срединный прогноз изменений в средних годовых температурах предполагает увеличение на  $4,0^{\circ}\text{C}$  к 2100 году. Количество дождевых осадков увеличится, а снежных уменьшится. К 2100 году срединные прогнозы изменений в интенсивности ливневых осадков увеличатся на 17 %, а частота обильных осадков на 13 % [4].

На рис. 2 приведены данные по изменению температуры воздуха в РТ с 1990 по 2012гг. [5].

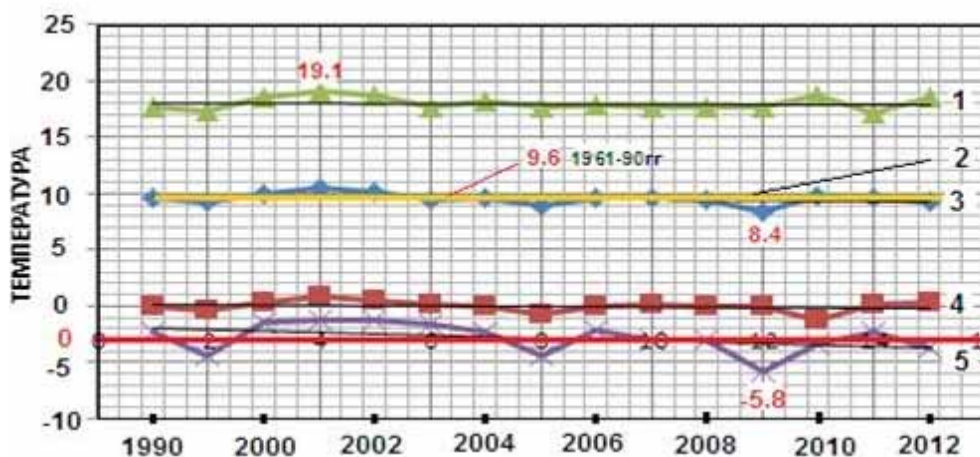


Рис. 2. Изменение температуры воздуха в РТ с 1990 по 2012 гг.

1 - максимальная средняя месячная; 2 - средняя многолетняя за период 1961-1990гг.; 3 - средняя месячная по РТ; 4 - отклонение средней годовой от средней многолетней; 5 - минимальная средняя месячная

[http://www.icwc-aral.uz/25years/pdf/25\\_icwc\\_conference\\_abstracts.pdf](http://www.icwc-aral.uz/25years/pdf/25_icwc_conference_abstracts.pdf)

В настоящее время отмечается повсеместное отступление ледников: мелкие исчезают, а крупные распадаются. В результате горные районы могут потерять значительную часть своих ледников, что окажет существенное влияние на поверхностный сток. Прогнозируемая деградация оледенения на территории РТ приведена на рис. 3.



**Рис. 3. Прогнозируемая деградация оледенения в связи с изменением климата к 2050 г.**

В Таджикистане, с учетом создавшейся угрозы таяния ледников, было принято Постановление Правительства Республики Таджикистан от 2 сентября 2010 года № 417 «О плане мероприятий по выполнению Государственной программы по изучению и сохранению ледников Таджикистана на 2010-2030 годы», а Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 27 марта 2018 года № 162 и решением Президиума Академии наук Республики Таджикистан от 23 апреля 2018 года № 52. создано Государственное научное учреждение «Центр изучения ледников Академии наук Республики Таджикистан».

Резкий рост населения в странах ЦА, превышающий мировые темпы также относится к серьезным вызовам, что обусловил интенсификацию экономики, приведшие к повышению техногенной нагрузки на водные ресурсы и водному стрессу и снижению удельного водообеспечения на душу населения. Рост населения региона при постоянном объеме речного стока ведет к нарастанию дефицита воды. На рис. 4 и в таблице 1 приведены данные по росту населения в ЦА с 1950 по 2100гг.

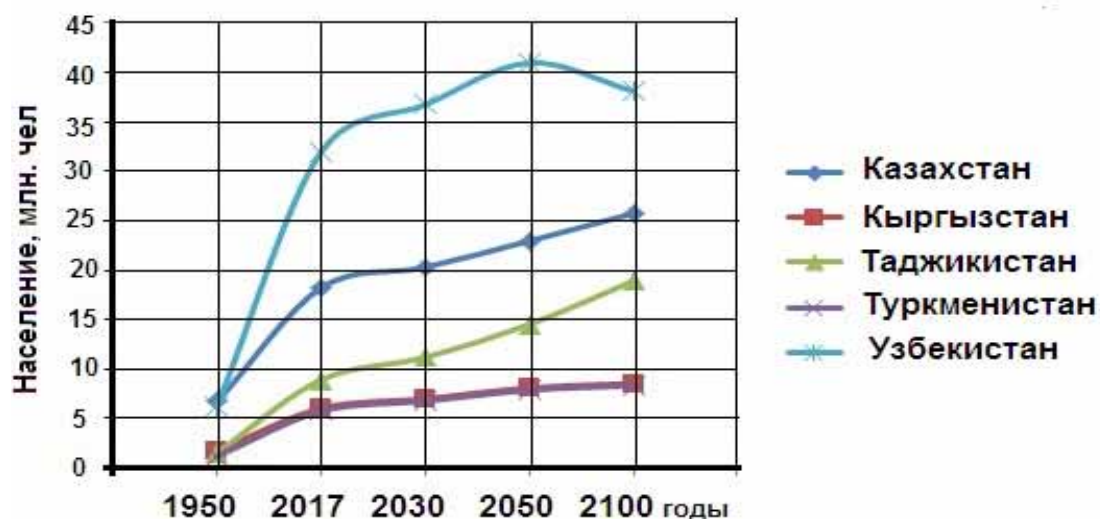


Рис. 4. Численность населения стран ЦА с 1950 по 2100 гг.  
<http://caa-network.org/archives/10783>

Таблица 1

Рост населения ЦА с 1950 по 2100 гг.

	Страна	1950г. млн. чел.	2017., млн. чел	2030., млн. чел.	2050., млн. чел	2100., млн. чел
1.	Казахстан	6,703	18,204	20,301	22,959	25,738
2.	Кыргызстан	1,740	6,045	6,997	8,113	8,852
3.	Таджикистан	1,532	8,921	11,194	14,521	18,928
4.	Туркменистан	1,211	5,758	6,767	7,888	8,324
5.	Узбекистан	6,264	31,911	36,712	40,950	38,142

Как видно, население Центральной Азии может вырасти к 2030 году до 82 млн. человек, к 2100 году – до 100 млн. человек.

В сводном отчете (МСУОБ ООН и Всемирный банк) об оценке риска бедствий в странах Центральной Азии и Кавказа<sup>10</sup> (ЦАК) приведен анализ оценки уязвимости стран в области водных ресурсов

В частности:

- по Казахстану: «Согласно сценарию максимального потепления, предполагается, что объём поверхностных водных ресурсов в бассейне реки Ишим сократится на 73 %. Вероятно, что объём поверхностных водных ресурсов бассейнов других рек сократится на 9-29 %. Согласно

<sup>10</sup> [https://www.preventionweb.net/files/11641\\_RMSIFINALrusmall.pdf](https://www.preventionweb.net/files/11641_RMSIFINALrusmall.pdf)

сценарию минимального потепления прогнозируется увеличение на 6 % объёмов поверхностных водных ресурсов бассейнов большинства рек»;

- по Кыргызстану: «Питаемые ледниками бассейны рек Кыргызстана являются чрезвычайно важными источниками питьевой воды и воды для орошения для всего региона Центральной Азии. По мере отступления ледников можно ожидать значительного сокращения объёмов воды в этих бассейнах»;

- по Таджикистану «Повышение среднегодовой температуры на 1,8 °С вероятно вызовет 50 % сокращение ледяного покрова в Гиссаро-Алайском регионе и в меньшей степени на Памире (15-20 %). При такой ситуации поступление воды в реки из тающих ледников сократится на 20-40 %; а годовой расход рек сократится на 7 %. Повышение температуры на 3-4 °С вызовет сокращение количества водных ресурсов на 30 и более процентов. Даже если принять оптимистические прогнозы о повышении объёма осадков на 14-18 %, то и в этом случае они не смогут компенсировать этих последствий. Прогнозируется сокращение расхода рек к 2050 году на 7-10 %»;

- по Туркменистану: «Сокращение площади ледников может усилиться и повлиять на количество поверхностных водных ресурсов. Ледниковые зоны Памиро-Алая, питающие Амударью, вероятно, сократятся на 40 %. Расход следующих трёх рек, вероятно, сократится: Теджена – на 36 %; Атрека – на 51 %; и Мургаба – на 71 %;

- по Узбекистану: «Ожидается, что поступление воды в реки в результате таяния снегов снизится на 15-30 %».

В нынешних условиях напряженного водохозяйственного баланса Центрально-Азиатского региона, значение водохранилищ, осуществляющих комплексное перераспределение естественного стока во времени и по территории, с учетом интересов водопользователей и водопотребителей, с каждым годом возрастает.

Создание водохранилищ является одним из самых эффективных способов решения водных проблем не только в пределах отдельных локальных водохозяйственных систем или небольших административно-хозяйственных единиц, но и в пределах региональных комплексов, а также в бассейнах крупнейших рек, позволяющие устранить неравномерности в многолетнем и внутригодовом распределении речного стока, в целях наиболее рационального его использования. Как известно, основная цель создания крупных водохранилищ многолетнего и сезонного регулирования с гидрологической точки зрения – устранение природной неравномерности в многолетнем и внутригодовом распределении речного стока в интересах наиболее рационального его использования.

Одним из приоритетов адаптации к ожидаемым изменениям водных ресурсов а также для компенсации напряженности, вызванной деградацией оледенения в горах, необходимо проектирование и строительство водохранилищ на горных реках, в основном сезонного регулирования, позволяющие регулирование поверхностного стока и создания запасов воды в них [6].

Число эксплуатируемых и строящихся водохранилищ в Центральной Азии, в том числе водохранилищ, объемом более 1 млн. м<sup>3</sup> по состоянию на 1990 г. составляло 279 (табл. 2) [7].

Таблица 2

**Распределение водохранилищ объемом более 1 млн. м<sup>3</sup>  
по странам Центральной Азии по состоянию на 1990 г.  
(за исключением Афганистана)**

	Страна	Число водохранилищ	Суммарный объем, км <sup>3</sup>		Площадь зеркала при НПУ, км <sup>2</sup>
			полный	полезный	
1.	Казахстан	197	92,100	48,742	9858
2.	Кыргызстан	23	21,454	15,502	387
3.	Таджикистан	8	14,468	7,402	707
4.	Туркменистан	15	1,622	1,553	481
5.	Узбекистан	36	9,331	8,244	488
	Итого		139,0		

Наливные водохранилища характерны для всех этих стран ЦА, где преобладают речные водохранилища над числом водохранилищ других типов.

Считается, что частичное многолетнее регулирование возможно уже при емкости водохранилища порядка 30-50 % от величины среднего за многолетний период объема годового стока реки среднегодового стока [8]. Однако на практике не всегда эти соотношения соблюдаются, связанное с учетом требований отдельных отраслей (гидроэнергетика, орошение, коммунальное и промышленное водоснабжение, водный транспорт, рыбное хозяйство) участвующих в эксплуатации водохранилищ. В табл. 3 приведены сравнительные данные по отдельным водохранилищам ЦА.

Таблица 3

**Соотношения между полезным объемом водохранилища ( $W_n$ ) и годовым стоком в створе плотины ( $Q_n$ ) для различных типов регулирования**

	Водохранилище	Река	$W_n$ , км <sup>3</sup>	$Q_n$ , км <sup>3</sup>	$\beta = W_n / Q_n$ %
<b>Многолетнее регулирование</b>					
1.	Андижанское (РУз)	Карадарья	1.8	3.8	47
2.	Бухтарминское (РК)	Иртыш	30.8	17.2	>100
3.	Капчагайское (РК)	Или	6.6	11.8	56
4.	Токтогульское (КР)	Нарын	14.0	11.4	>100
<b>Сезонное регулирование</b>					
1.	Бахри Точик (РТ)	Сырдарья	2.6	15.2	17
2.	Нурекское (РТ)	Вахш	4.5	20.5	22
3.	Чарвакское (РУз)	Чирчик	1.6	6.0	27
4.	Чардаринское (РК)	Сырдарья	4.7	13.5	35

По состоянию на 2012 г. общая емкость водохранилищ в ЦА составляла 180,5 км<sup>3</sup>, из которых 53% приходится на Казахстан (табл. 4), а водозабор – 145 км<sup>3</sup> [9].

Таблица 4

**Водохранилища в Центральной Азии**

	Страна	Емкость водохранилищ	
		км <sup>3</sup>	% от региона
1.	Афганистан	3.7	2.0
2.	Казахстан	95.5	53.0
3.	Кыргызстан	23.5	13.0
4.	Таджикистан	29.5	16.0
5.	Туркменистан	6.2	3.0
6.	Узбекистан	22.2	12.0
	Центральная Азия	180.5	100

В ЦА имеется 16 водохранилищ с емкостью более 1 км<sup>3</sup>: в Узбекистане - 6, в Казахстане - 4, в Туркменистане - 2, в Таджикистане - 2, в Афганистане - 1, предназначенные для производства гидроэлектроэнергии, орошения, водоснабжения и борьбы с наводнениями, с объемом 130,6 км<sup>3</sup> или 72 % от общей емкости водохранилищ ЦА (табл. 5). В табл. 6 приведены сравнительные данные по классификации водохранилищ ЦА.

Таблица 5

Водохранилища в Центральной Азии ёмкостью более 1 км<sup>3</sup> [9]

Водо-хранилище	Страна	Река, канал	Бассейн	Год ввода	Объем км <sup>3</sup>	Использование
Бухтарма	РК	Иртыш	Обский	1960	49.6	И, Г, В, З
Токтогул	КР	Нарын	Нарынский	1974	19.5	Г
Капшагай	РК	Или	Балхаш./Алаколь.	1970	18.6	И, Г, В
Нурек	РТ	Вахш	Амударьинский	1980	10.5	И, Г, В, З
Туямуюн	РУз	Амударья	Амударьинский	1980	7.8	И, Г, З
Чардарья	РК	Сырдарья	Сырдарьинский	1968	5.2	И, Г, В, З
Бахри Точик (Кайраккум)	РТ	Сырдарья	Сырдарьинский	1959	4.2	И, Г
Шулба	РК	Иртыш	Иртышский	1988	2.4	И, Г, В, З
Зейд	Туркм	Каракум	Амударьинский	1986	2.2	И, В
Чарвак	РУз	Чирчик	Сырдарьинский	1977	2.0	И, Г
Андижан	РУз	Карадырья	Сырдарьинский	1978	1.9	И
Талимарджан	РУз	Амударья	Амударьинский	1985	1.5	И
Пачкамар	РУз	Гузур	Амударьинский	1961	1.5	И
Достлук	Туркм	Теджен	Тедженский	2004	1.3	И, Г, В, З
Тудакул	РУз	Тудакуль	Амударьинский	1983	1.2	И
Каджаки	Афг.	Гильменд	Гильмендский	1953	1.2	И, Г
Центр. Азия	И - ирригация; Г - гидроэнергетика; В - водоснабжение; З - защита от наводнения				130.6	

Таблица 6

**Классификация крупных водохранилищ ЦА (более 1 км<sup>3</sup>) по полному объему**

Категория водохранилищ	Полный объем, км <sup>3</sup>	Водохранилище	Год создания	Река, канал	Полн. объем, км <sup>3</sup>
Крупнейшие	Более 50	Бухтарма, Казахстан	1967	р. Иртыш	49,6
Очень крупные	10-50	Токтогул, Кыргызстан	1974	р. Нарын	19,5
		Капшагай, Казахстан	1970	р. Или	18,6
		Нурек, Таджикистан	1979	р. Вахш	10,5
Крупные	1-10	Туямуюн, Узбекистан	1979	р. Амударья	7.8
		Шардара, Казахстан	1966	р. Сырдарья	5.2
		Бахри Точик, Таджикистан	1956	р. Сырдарья	4.2
		Шулба, Казахстан	1989	Иртыш	2.4
		Зейд, Туркменистан	1963	Каракумский	2.2
		Чарвак, Узбекистан	1978	рр. Пскем, Коксу, Чаткал	2.0
		Андижан, Узбекистан	1970	р. Карадарья	1.9
		Талимарджан, Узбекистан	1985	Каршинский	1.5
		Пачкамар, Узбекистан	1961	р. Амударья	1.5
		Достлук, Туркменистан	2005	р. Теджен	1.3
		Каджаки, Афганистан	1953	р. Гильменд	1.3

Одним из последних построенных водохранилищ является Коксарайское водохранилище (контррегулятор Шардаринского водохранилища) в Казахстане. Оно построено в 2008-2011 гг. в 160 километрах ниже Шардаринского водохранилища по реке Сырдарья, южнее посёлка Коксарай и осуществляет сезонное регулирование стока для ирригации и защиты от наводнений. Проектный объём водохранилища - 3 км<sup>3</sup> (весной).

Как видно из таблиц 5 и 6, сроки эксплуатации большинства гидроузлов колеблются от 30 до 65 лет и, к сожалению, на многих из них прогрессируют процессы физического и морального старения, а



воздействие процессов заиления, тектонических, лавинных, селевых, оползневых и других геодинамических воздействий, таяние ледников влияют на технические параметры сооружений, т.е. вопрос обеспечения безопасности ГТС становится всё острее и острее.

Отрадно отметить, что по оценке международных экспертов длительная эксплуатация имеющихся в Таджикистане крупных ГТС свидетельствует, о том, что они были спроектированы и построены с большим запасом прочности и могут еще служить последующим поколениям, обеспечивая при этом высокую степень регулирования стока рек для нужд экономики Таджикистана и соседних государств, существенно снижая риски стихийных бедствий (наводнения, маловодье и т.д.) и ущербов от них.

В 2005–2008 годах обследование плотины и других ГТС Нурекской ГЭС было проведено французской компанией «Электрисити де Франс». Результаты обследования показали высокую надежность и устойчивость Нурекской плотины. Комплекс ГТС Нурекской ГЭС, в 2009 году удостоился особого сертификата Международной комиссии по большим плотинам [10].

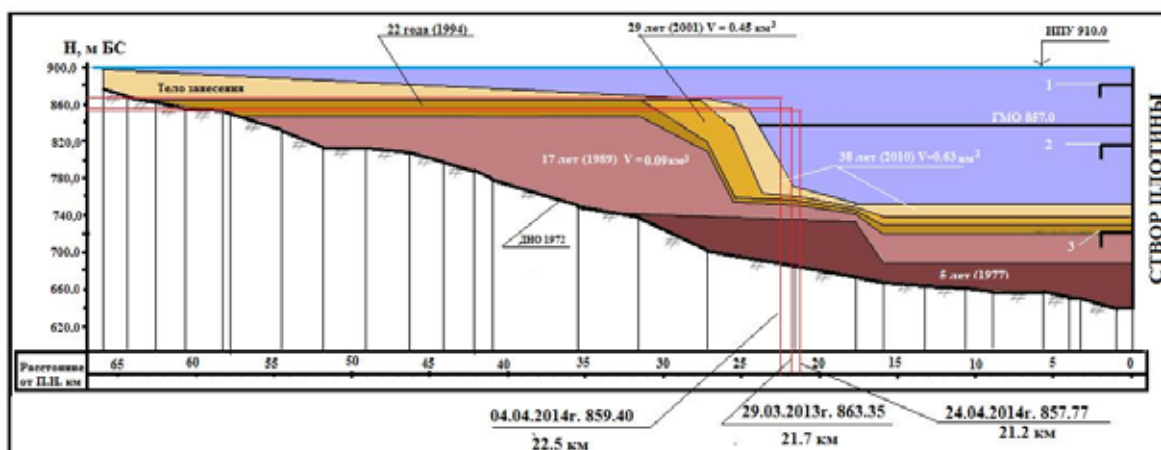
В Таджикистане, Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 29.12.2010 г. № 666 был принят Закон «О безопасности гидротехнических сооружений», а в соответствии с этим Законом Постановлением Правительства РТ от 1 августа 2014 года № 511 было утверждено Положение «О службе по государственному надзору в области безопасности ГТС», которая функционирует при Министерстве энергетики и водных ресурсов РТ. В Узбекистане Закон «О безопасности гидротехнических сооружений» был принят 20 августа 1999 г. № 826-I.

Одной из проблем, препятствующих нормальному функционированию водохранилищ, является процесс заполнения емкости водохранилища наносами, вносимыми в него поверхностным стоком, а также наносами, образующимися в результате разрушения берегов: заиление (за счет взвешенных наносов) и занесение (за счет донных наносов и продуктами разрушения берегов водохранилищ). Заиление происходит по всей площади водохранилища, занесение же начинается в верхней его части и постепенно перемещаются в сторону плотины. В водохранилищах руслового типа отложения наносов распределяются более или менее равномерно или приобретают вид гряды, постепенно передвигающейся из верхней части водохранилища к плотине. Процесс заиления водохранилищ носит затухающий характер, происходит повышение дна и уменьшение глубин в зоне кривой подпора.

По состоянию на 24.04.2014 г. основные параметры, установленные гидротехническим цехом Нурекской ГЭС, составляли: полный объем - 7,19 км<sup>3</sup>; полезный - 3,896 км<sup>3</sup>; годовой сток наносов – 0,094 км<sup>3</sup> (94 млн. м<sup>3</sup>). Как видно, полезный объем водохранилища Нурекской ГЭС, при проектном объеме 4,5 км<sup>3</sup>, сократился на 0,387 км<sup>3</sup>.

Установлено, что прекращение строительства Рогунской ГЭС, привело бы к постепенному заполнению емкости водохранилища Нурекской ГЭС наносами и в среднесрочной перспективе под вопросом оказались бы безопасность отдельных ГТС гидрокомплекса. В долгосрочной перспективе, встал бы вопрос о безопасности данного гидроузла, в целом, и стало бы причиной не возможности регулирования стока р. Вахш.

На рис. 5. приведена динамика заиления и занесения профиля дна Нурекского водохранилища за период 1977-2014гг. [11].



**Рис. 5. Динамика заиления и занесения профиля дна Нурекского водохранилища**  
**1 - порог поверхностного катастрофического сброса (897 м);**  
**2 - порог турбинных водоводов (837,0 м); 3 - порог туннеля III яруса**

Возведение Рогунского гидроэнергетического комплекса значительно снизит скорость заполнения водохранилища Нурекской ГЭС, тем самым обеспечить регулирование стока на значительный период времени, а также отсрочить необходимость реконструкции системы пропуска паводков с учетом проблем отложений, а также позволит продлить срок эксплуатации Нурекской ГЭС на срок эксплуатации Рогунской ГЭС. В течение 115 лет эксплуатации работы Рогунской ГЭС, водохранилище будет заполнено наносами. По окончании данного цикла, водохранилище Рогунской ГЭС, будет эксплуатироваться как русловая электростанция и всё регулирование будет осуществляться на Нуреке, предполагая, что общий консервативный ежегодный расход наносов будет

равен 100 млн. м<sup>3</sup> [12]. При этом, Нурекская ГЭС будет работать в качестве контррегулятора, а Рогун – энергетическим компенсатором.

В Казахстане в течение последних 10 лет было зарегистрировано более 300 наводнений. Большая часть ущерба была нанесена паводковыми водами рек Урал, Тобол, Ишим, Нура, Эмба, Тургай, Сарысу, Бухтарма и их многочисленными притоками (ПРООН, 2004). Водохранилища играют также значительную роль в процессе борьбы с наводнениями и уменьшают возможный ущерб от этих наводнений.

Наряду со своим основным предназначением водохранилища в частности в Таджикистане, во многом способствуют возможному исключению или уменьшению ущерба от рисков стихийных бедствий связанных с водой. Сели в Таджикистане происходят в основном в бассейне р. Зеравшан, в среднем 150 раз в год, а в речных бассейнах Вахш и Пяндж, в среднем, в 70 раз/год, в основном в апреле (35 %) и в мае (28 %). В стране насчитывается 102 селеопасных течений и рек, ежегодных селевых потоков и наводнений, наносящих большой ущерб.

В Таджикистане, за последние 20 лет общий ущерб от стихийных бедствий, связанных с водными ресурсами, составил несколько миллиардов долларов, а потери среди населения превысили одну тысячу человек [13].

Проблемы в Кыргызстане сходны с проблемами, существующими в Таджикистане, а ежегодный ущерб, наносимый оросительным каналам в результате наводнений, оползней и селей составляет миллионы долларов США.

Территории Туркменистана и Узбекистана состоят в основном из засушливой пустыни, поэтому сельское хозяйство в той или иной степени зависит от орошения. На сегодняшний день зерновые и хлопчатник занимают крупнейшие орошаемые посевные площади и нехватка воды на орошение является наиболее острой проблемой.

На рис. 6 приведена гистограмма увеличения объема водохранилищ по странам Центральной Азии.



Рис. 6. Гистограмма увеличения объема водохранилищ по странам ЦА

В 2008 году нашими узбекскими коллегами было представлено обоснование необходимости адаптации к изменениям климата в ЦА. По мнению авторов, усиление частоты экстремальных гидрологических явлений должно вызвать в качестве первоочередной встречной реакции усиленное внимание к повышению многолетнего регулирования и обеспечению гарантийных запасов воды в водохранилищах межгосударственного значения. В этих условиях внимание к строительству Рогунского водохранилища должно быть повышено, и не только как к источнику электроэнергии, но как к многолетнему регулятору удовлетворения нужд орошаемого земледелия и экологии. Для региона важно иметь водохранилище с НПУ 1290, при котором возможны оптимальные режимы для всех участников водохозяйственной комплекса бассейна Амударьи [14].

В Таджикистане 29 октября 2016 года состоялось перекрытие реки Вахш и дан старт строительству 335-метровой плотины (НПУ 1290м.) Рогунской ГЭС. В ноябре 2018 года запланирован ввод в эксплуатацию первого из 6-и агрегатов Рогунской ГЭС по временной схеме.

Сегодня регулирующих емкостей в бассейне Амударьи недостаточно. Решение проблемы видится на межгосударственном уровне, в разработке и принятии государствами правил регулирования стока реки Амударьи и её основных притоков. Для повышения гарантированной водоотдачи в бассейне необходимо осуществление многолетнего регулирования [14].

### Использованная литература

1. Ибатуллин С.Р. Проблемы Бассейна Аральского моря и значение регионального сотрудничества // <https://www.unecse.org/fileadmin/DAM/SPECA/documents/ecf/2010/AralSea.pdf>. -С.3.
2. Оценка экологического и социального воздействия для Рогунской ГЭС OSHPC “Barki Tojik” / ОАХК «Барки Точик» Røygy Energy Ltd. Rogun HPP ESIA / ОЭСВ Рогунской ГЭС Date 2014-06-17 ОЭСВ (проект) // <http://rogunges.tj/rus/media/docs/prerus.pdf>.с.361
3. Программа реформы водного сектора Таджикистана на период 2016-2025 гг. Постановление Правительства Республики Таджикистан от 30.12.2015 г. №791.
4. Экономика изменения климата в Центральной и Западной Азии (RDTA-8119 REG). Промежуточный отчет. Азиатский банк развития, Техническое содействие исследования и развития (RDTA) март 2016 года. -С.52-53.
5. Селевая безопасность в Таджикистане / А.Р. Фазылов, Н.П. Лавров, Д.Б. Ниязов // Сб. науч. тр. ФГБОУ ВПО РГАТУ «Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства» / Под ред. Н.В. Бышова. –Рязань, 2017. –С. 77-81.
6. Влияние изменения климата на водные ресурсы в Центральной Азии / С.Р. Ибатуллин, В.А. Ясинский, А.П. Мироненков // Отраслевой обзор. Евразийский банк развития, 2009 г. –Алматы, 2009. -С-33.
7. Вуглинский В.С. Водные ресурсы и водный баланс крупных водохранилищ СССР. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1991. -С.6.
8. Щавелев Д.С., Гидроэнергетические установки (гидроэлектростанции, насосные станции и гидроаккумулирующие электростанции), Л.-Энергоиздат.- Ленинградское отделение, 1981.-520с.
9. Ирригация в Центральной Азии. Обзор АКВАСТАТ-2012 (39). Отдел ФАО по земельным и водным ресурсам. Под редакцией Карен Френкен <http://www.cawater-info.net/library/rus/fao-aquastat-ru.pdf>. С. 40-41, 43, 81.
10. Безопасность плотин в Центральной Азии: создание потенциала и региональное сотрудничество / Европейская Экономическая Комиссия Женева Серия публикаций по водным проблемам №5 ООН, Нью-Йорк и Женева, 2007 год.-С.46. [http://www.unecse.org/fileadmin/DAM/env/water/publications/documents/Water\\_Series\\_Publication5\\_r.pdf](http://www.unecse.org/fileadmin/DAM/env/water/publications/documents/Water_Series_Publication5_r.pdf).
11. Управление твердым стоком реки Вахш в условиях изменения климата / А.Р. Фазылов, Н.П. Лавров // Сборник трудов XIX Международной научно-практической конференции «Проблемы управления речными бассейнами при освоении Сибири и Арктики в контексте глобального изменения климата планеты в XXI веке».- Том III. –Тюмень: ТИУ, 2017. – С. 216-222. <http://www.eecca-water.net/file/tyumen-2017-3.pdf>.
12. Оценка экологического и социального воздействия для Рогунской ГЭС OSHPC “Barki Tojik” / ОАХК «Барки Точик» Røygy Energy Ltd. Rogun HPP ESIA /

ОЭСВ Рогунской ГЭС Date 2014-06-17 ОЭСВ (проект) // <http://rogunges.tj/rus/media/docs/prerus.pdf>.

13. Выступление Президента Республики Таджикистан на заседании Совета глав государств-учредителей Международного фонда спасения Арала. 24.08.2018г., Туркменистан, г. Туркменбаши. <http://www.president.tj/ru/node/18238#asht>

14. Сорокин А.Г. О необходимости разработки правил регулирования стока рек бассейна Амударьи.- Ташкент: Проблемы Аральского моря и Приаралья Сборник научных трудов НИЦ МКВК., 2008. - С.20-21 // [www.cawater-info.net/library/rus/sb\\_tr\\_11.pdf](http://www.cawater-info.net/library/rus/sb_tr_11.pdf)

## **Инициативы Республики Узбекистан по смягчению Аральского кризиса**

**Шохимардонова Н.**

**Институт стратегических и межрегиональных исследований  
при Президенте Республики Узбекистан**

По инициативе Президента Шавката Мирзиёева Узбекистаном были предприняты важные шаги по улучшению экологической ситуации в Приаралье. Как заявил Президент Узбекистана, сегодня Аральская катастрофа является проблемой не одного государства или региона, а всего мирового сообщества.

Узбекистан, являясь одним из государств-учредителей МФСА, придает важное значение всестороннему укреплению его деятельности. В период своего первого председательствования в Фонде (1997-1999 гг.) Узбекистан приложил активные усилия по развитию правовой базы МФСА, налаживанию связей и взаимодействия с международными организациями и финансовыми институтами с целью обеспечения устойчивого развития в бассейне Аральского моря.

В период с августа 2013г. по август 2016г. Узбекистан председательствовал в МФСА и Исполком Фонда осуществлял свою деятельность в г.Ташкенте. В настоящее время в рамках ПБАМ-3 в Узбекистане всё ещё реализуется «Комплексная программа по смягчению последствий Аральской катастрофы, восстановлению и социально-экономическому развитию региона Приаралья на период 2015-2018 годов», утверждённая постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан №255 от 29.08. 2015 года. Программа включает в себя 235 проектов на общую сумму 1920,8 млн. долл., из этой суммы – 736,4 млн. долл.- вклад Узбекистана из госбюджета и 1184,4 млн. долл. кредиты международных финансовых агентств.

Немаловажно и то, что в январе 2017 года Президентом Узбекистана Шавкатом Мирзиёевым была утверждена Государственная программа по развитию региона Приаралья на 2017-2021 годы, предусматривающая финансирование в размере 8,422 трлн сумов. Особый акцент сделан на меры по улучшению экологической и социально-экономической обстановки, условий и качества жизни населения Приаралья, своевременной и

эффективной реализации инвестиционных проектов по смягчению последствий экологической катастрофы Аральского моря.

Сегодня Узбекистаном проводится работа по смягчению Аральской катастрофы не только в рамках МФСА, но и на двустороннем уровне. Как подчеркнул глава нашего государства, говоря о проблемах обеспечения безопасности и стабильности в Центральной Азии, нельзя обойти такой важный вопрос, как совместное использование общих водных ресурсов региона. За прошедшие два года значительно интенсифицировано продвижение водного сотрудничества с соседними странами.

В ноябре 2016 года была создана рабочая группа по партнерству в управлении водными ресурсами Узбекистана и Казахстана. Созданы консультационные площадки по разумному использованию водных ресурсов трансграничных рек двух государств. Эксперты наших стран разрабатывают меры по реализации проекта по обеспечению населения чистой питьевой водой из реки Угам.

Достигнут существенный прогресс в разрешении вопросов регионального водопользования с Кыргызстаном. В 2017 году был подписан Меморандум о взаимопонимании между ОАО «Национальная энергетическая холдинговая компания» и АО «Узбекгидроэнерго» по сотрудничеству в области строительства Камбар-Атинской ГЭС-1, а также соглашение между правительствами о межгосударственном использовании Касансайского водохранилища. На встрече Шавката Мирзиёева с Президентом Кыргызской Республики Сооронбаем Жээнбековым принято решение о создании Совместной двусторонней водохозяйственной комиссии для достижения конструктивного решения вопросов в водно-энергетической сфере.

Специально созданная рабочая группа в составе с представителями Узбекистана и Таджикистана на системной основе обсуждает водохозяйственные вопросы с учетом интересов двух стран. Достигнута договоренность по взаимовыгодному использованию плотины Фархадской ГЭС.

В рамках государственного визита Президента Узбекистана 9-10 марта текущего года в Таджикистан узбекская сторона выразила готовность рассмотреть возможность участия в строительстве гидротехнических сооружений в Таджикистане, в том числе Рогунской ГЭС на реке Вахш при условии соблюдения всех международных норм, учета интересов Узбекистана и всех других стран Центральноазиатского региона.

Сотрудничество с Туркменистаном плодотворно развивается в рамках трехсторонней рабочей группы, куда входит еще и бассейновая водохозяйственная организация «Амударья». Стороны конструктивно, в духе



взаимного доверия и уважения интересов друг друга решают вопросы совместного использования водотоков.

Узбекистан прилагает все необходимые усилия для консолидации потенциала международного взаимодействия. Выступая с высокой трибуны 72-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН Президент Шавкат Мирзиёев наглядно продемонстрировав на карте масштабы аральской трагедии, призвал мировую общественность сплотиться в ее преодолении. Узбекистан поддержал проекты конвенций об использовании водных ресурсов бассейнов рек Амударья и Сырдарья, разработанные Региональным центром ООН по превентивной дипломатии. Преодоление последствий высыхания моря как никогда требует сегодня активной консолидации международных усилий.

С учетом общепланетарного характера Аральской катастрофы по инициативе Узбекистана под эгидой ООН создан специальный Трастовый фонд по Аральскому морю и зоне Приаралья. Его основная задача — координация усилий, привлечение финансов и реализация адресных программ и проектов, в том числе по защите здоровья и благополучия населения, по сохранению экологического баланса Приаралья и по использованию ограниченных водных ресурсов региона.

Очередное заседание совета глав государств — учредителей Международного фонда спасения Арала, состоявшееся в августе в городе Туркменбаши, не только ярко продемонстрировало сплоченность государств Центральной Азии в решении региональных проблем, но и придало новый импульс сотрудничеству в сфере экологии и водопользования.

Здесь необходимо отметить важность принятия 22 июня 2018 года Генеральной Ассамблеей ООН по инициативе Узбекистана резолюции «Укрепление регионального и международного сотрудничества по обеспечению мира, стабильности и устойчивого развития в Центральноазиатском регионе», в которой отмечается значение развития двустороннего и регионального сотрудничества, в том числе в области рационального и комплексного использования водно-энергетических ресурсов в Центральной Азии, смягчения экологических и социально-экономических последствий высыхания Аральского моря.

Инициативы, выдвинутые Президентом Узбекистана Шавкатом Мирзиёевым по совершенствованию деятельности МФСА, привлечению инноваций и иностранных инвестиций в регион, развитию «зеленой» экономики, осуществлению научных исследований, получили широкую поддержку участников саммита и всего международного сообщества.

В частности, глава нашего государства предложил объявить Приаралье зоной экологических инноваций и технологий. В современной экономической реальности инновации являются неотъемлемым элементом

конкурентоспособности. Инициатива направлена на объединение общих усилий в целях формирования условий для привлечения иностранных инвестиций в разработку и внедрение экологически чистых технологий, комплексного внедрения принципов «зеленой» экономики, предотвращения дальнейшего опустынивания и экологической миграции, развития экотуризма, улучшения качества жизни населения Приаралья.

Еще одной важной инициативой Узбекистана стало создание Регионального центра по выращиванию саженцев пустынных и кормовых растений. На саммите была выработана общая платформа решения экологической проблемы Арала не только в плане воды, но и более широкого проведения совместных лесомелиоративных работ на осушенном дне Аральского моря.

Президент Узбекистана внес предложение об организации совместных междисциплинарных исследований, в том числе на площадке научно-информационных центров Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии и Межгосударственной комиссии устойчивого развития. Создание такого механизма повысит понимание перспективы развития водного хозяйства и водопользования в регионе и усилит реальные действия руководства отраслей, связанных с водой, в направлении повышения приспособляемости их к постоянно нарастающему дефициту воды, к необходимости наращивать продуктивность воды до уровня самых передовых стран в мире. Наука должна объединять и стать ориентиром развития. Одновременно это будет способствовать развитию общественного участия и росту внедрения реального интегрированного управления водными ресурсами.

## **Опыт трансграничного сотрудничества и бассейнового управления в Республике Беларусь**

**Дубенок С.А.**

**Республиканское унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов» (РУП «ЦНИИКИВР»),  
Республика Беларусь**

Водные ресурсы, как один из видов природных ресурсов, являются национальным достоянием во всех странах мира, и вопросы эффективного управления ими являются важной стратегической задачей для любого государства. Особую важность приобретают вопросы управления, планирования и экономики водного хозяйства при использовании водных ресурсов трансграничных водных объектов, особенно в условиях изменяющегося климата. При этом, понимая важность управления водными ресурсами на глобальном уровне, Республика Беларусь принимает активное участие в межрегиональных и глобальных процессах и инициативах, направленных на интегрированное управление водными ресурсами в трансграничном контексте.

Водная политика Республики Беларусь, с учетом трансграничности всех основных речных бассейнов страны, в первую очередь, ориентирована на сохранение водоресурсного потенциала государства, оптимизацию использования водных ресурсов с позиций устойчивого развития и развитие трансграничного сотрудничества.

Вопросы трансграничного управления водными ресурсами охватывают широчайший спектр направлений в области использования и охраны вод на страновом, бассейновом и региональном уровнях (водное законодательство, мониторинг поверхностных и подземных вод, учет и контроль использования вод, нормирование водопользования, реализуемые технологии в области водоснабжения, водоотведения и очистки сточных вод и др.).

Республика Беларусь, являясь стороной 13 глобальных и 11 европейских международных конвенций и протоколов, планомерно имплементирует систему бассейнового управления и основные принципы в национальное законодательство.

Управление водными ресурсами в Республике Беларусь осуществляется с соблюдением принципов Конвенции по охране и рациональному использованию трансграничных водотоков и международных озер [1], к которой Беларусь в 2003 году.

В целях выполнения обязательств Конвенции, имплементации основных положений Водной Рамочной Директивы ЕС [2], а также с учетом проведения гармонизации белорусского законодательства с законодательством стран Европейского Союза в Республике Беларусь 30 апреля 2014 г. принята новая редакция Водного кодекса [3], базовыми принципами которого являются:

- рациональное (устойчивое) использование водных ресурсов;
- бассейновое управление водными ресурсами;
- улучшение экологического состояния (статуса) водных объектов.

Практическая реализация принципов трансграничного управления водными ресурсами с Российской Федерацией осуществляется в рамках Соглашения между Правительством Республики Беларусь и Правительством Российской Федерации о сотрудничестве в области охраны и рационального использования трансграничных водных объектов, с Республикой Украина – в рамках Соглашения 2001 г. между Правительством Республики Беларусь и Кабинетом Министров Украины о совместном использовании и охране трансграничных вод.

Трансграничное сотрудничество с Латвийской Республикой осуществляется в настоящее время в рамках Соглашения между Правительством Республики Беларусь и Правительством Латвийской Республики о сотрудничестве в области охраны окружающей среды, заключенного в 1994 г., при этом в 2018 г. начато предметное обсуждение проекта соглашения по охране использованию трансграничных вод между Беларусью и Латвией, проведена встреча делегаций стран по данному вопросу.

Трансграничное сотрудничество с Республикой Польша и Литовской Республикой осуществляется в рамках межведомственных соглашений и технических протоколов.

В настоящее время вопросы управления водными ресурсами имплементированы в стратегии и планы развития на национальном и региональном уровне:

- Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года (НСУР-2030);

- Программа социально-экономического развития Республики Беларусь на 2016–2020 годы;

- Стратегия в области охраны окружающей среды Республики Беларусь на период до 2025 года;

- Национальный план действий по развитию «зеленой» экономики в Республике Беларусь до 2020 года;

- Стратегия по реализации Конвенции о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение главным образом в качестве местообитаний водоплавающих птиц;

- Водная стратегия Республики Беларусь на период до 2020 года и др.

Водная стратегия Республики Беларусь на период до 2020 г. является основным стратегическим документом и закрепляет базовые принципы государственной политики в области использования и охраны водных ресурсов и определяет. Однако, принимая во внимание, что водные ресурсы являются наиболее уязвимой природной средой в условиях адаптации к изменению климата с 2017 г. ведется разработка Стратегии управления водными ресурсами с учетом адаптации к изменению климата на период до 2030 года (Водная стратегия-2030).

Главной целью Водной стратегии-2030 является достижение долгосрочной водной безопасности страны для нынешнего и будущих поколений, включая:

- надежное водоснабжение населения водой нормативного качества и безопасное отведение сточных вод (включая поверхностные сточные воды), при обеспечении финансовой доступности услуг водоснабжения и водоотведения;

- надежное водообеспечение отраслей экономики в требуемых объемах и безопасное отведение производственных сточных вод при обеспечении их нормативной очистки;

- защищенность жизни и имущества населения и отраслей экономики от негативного воздействия вод;

- обеспечение хорошего экологического состояния (статуса) водных объектов.

На основе комплексного анализа, оценки и прогноза водопользования в Республике Беларусь в рамках Водной стратегии-2030 определены шесть долгосрочных приоритетных задач, охватывающих основные направления по охране и использованию водных ресурсов:

Задача 1. К 2030 году обеспечить всеобщий и равноправный доступ к безопасной и недорогой питьевой воде для всех.

Задача 2. К 2030 году обеспечить доступ населения к надлежащим и справедливым услугам в области водоотведения.

Задача 3. К 2030 году повысить качество природных вод посредством уменьшения загрязнения, и сведения к минимуму сбросов опасных химических веществ и материалов, прекращения сброса недостаточно очищенных сточных вод и увеличения повторного (последовательного) использования.

Задача 4. Повысить эффективность водопользования во всех отраслях экономики и обеспечить устойчивое водоснабжение населения.

Задача 5. Внедрить комплексное управление водными ресурсами (КУВР) на всех уровнях, в том числе посредством трансграничного сотрудничества в соответствующих случаях.

Задача 6. Обеспечить охрану и восстановление водных экосистем.

Каждая из задач включает от одного до трех показателей, по которым можно проводить оценку прогресса их достижения и эффективности реализации задач Водной стратегии-2030.

Помимо вышеперечисленных задач в Водной стратегии-2030 рассмотрены вопросы развития международного сотрудничества в области управления водными ресурсами, вопросы научного обеспечения и кадрового потенциала в области комплексного управления водными ресурсами, вопросы просвещения населения и участия общественности в принятии решений по основным направлениям развития водохозяйственного комплекса страны.

Отличительной особенностью разработанной Водной стратегии-2030 является ее ориентация на цели устойчивого развития (ЦУР), закрепленные в резолюции Генеральной Ассамблеи ООН от 25 сентября 2015 г. в виде повестки дня в области устойчивого развития на период 2016-2030 гг. (Повестка-2030) [4], которые Республика Беларусь также активно имплементирует в национальное законодательство.

В соответствии с национальным законодательством проведение единой государственной политики в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов закреплено за Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь (Минприроды), которое координирует деятельность других республиканских органов госуправления, местных исполнительных и распорядительных органов в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

Вопросами использования водных ресурсов, в силу их специфики, занимается в республике целый ряд министерств:

- нормирование и контроль качества питьевой воды и качества воды в местах централизованного отдыха населения относится к компетенции Министерства здравоохранения Республики Беларусь (Минздрав);

- водоснабжение и водоотведение в населенных пунктах относится к компетенции Министерства жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь (МЖКХ);

- рыбохозяйственная деятельность (рыбоводство и рыболовство) и мелиорация относятся к компетенции Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь (Минсельхозпрод);

- использования водных ресурсов для судоходства относятся к компетенции Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь (Минтранс);

- установление норм и требований при проектировании и строительстве объектов, в т.ч. водохозяйственных объектов и сооружений, относятся к компетенции Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь (Минстройархитектуры).

При этом, ведомственные приоритеты при использовании водных ресурсов не всегда позволяют достичь согласованного и сбалансированного подхода при решении возникающих проблем в области использования и охраны водных объектов. В этом случае необходимость внедрения бассейнового принципа управления более чем очевидна: он способствует экологически и экономически обоснованной расстановке приоритетов при планировании и осуществлении конкретных мероприятий по использованию и охране водных ресурсов конкретного речного бассейна, как единой экосистемы.

Разработке планов управления речными бассейнами (ПУРБ) в стране предшествовала разработка целого ряда нормативных правовых и технических нормативных правовых актов, регламентирующих отдельные вопросы ПУРБ [5-11]. Прежде всего, это технические нормативные правовые акты (ТНПА) по определению экологического состояния (статуса) поверхностных водных объектов (их частей).

В соответствии со статьей 6 Водного кодекса Республики Беларусь экологическое состояние (статус) поверхностных водных объектов (их частей) определяется на основании гидробиологических показателей с использованием гидрохимических и гидроморфологических показателей. При этом, гидробиологические, гидрохимические и гидроморфологические показатели определяются при проведении мониторинга поверхностных вод в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь (НСМОС).

Разработанные ТНПА позволяют проводить оценку гидробиологического и гидрохимического статуса поверхностных водных объектов. В результате определения статуса экосистеме присваивается один из пяти классов: I – отличный статус; II – хороший статус; III – удовлетворительный статус; IV – плохой статус; V – очень плохой статус.

Определение статуса речной экосистемы осуществляется для отдельных участков реки в пункте наблюдений НСМОС, а экологический статус озерной экосистемы определяется для озера в целом.

В целях внедрения нового подхода к системе оценки состояния поверхностных водных объектов (их частей) путем определения их экологического статуса проводится постоянное совершенствование системы наблюдений за состоянием поверхностных вод в составе НСМОС в Республике Беларусь, функционирующей с 1993 года.

В настоящее время в рамках НСМОС определяется соответственно гидрохимический и гидробиологический статусы участков водных объектов, охваченных стационарной сетью наблюдений за состоянием поверхностных вод.

Оценка состояния рек по гидроморфологическим показателям в НСМОС не отражается, поскольку критерии оценки включают ряд характеристик, не охватываемых системой стационарных наблюдений НСМОС (геологическое строение водосбора, воздействие гидротехнических сооружений, переброска стока и т.д.). Исследования по оценке состояния водных объектов и их типизация для гидроморфологической оценки проводятся в настоящее время только в рамках разработки планов управления речными бассейнами.

Данные всех видов мониторинга, функционирующих в составе НСМОС, а также аналитическая информация о состоянии водных объектов страны и информация о присвоенном экологическом статусе поверхностным водным объектам (их частям) формируется в Главном информационно-аналитическом центре НСМОС (ГИАЦ НСМОС), который функционирует в Белгидромете. С указанной информацией можно ознакомиться на официальном сайте НСМОС - [www.nsmos.by](http://www.nsmos.by).

Информация о присвоенном классе экологического состояния (статуса) поверхностным водным объектам (их частям) отражается также в Государственном водном кадастре, наряду с информацией о ресурсах и запасах поверхностных и подземных вод, информацией о водопользовании (по видам и целям водопользования), о состоянии водных объектов в местах хозяйственно-питьевого и культурно-бытового (рекреационного) водопользования, о сбросах сточных вод в окружающую среду - в поверхностные водные объекты и в подземные горизонты после очистки



на сооружениях биологической очистки в естественных условиях (поля фильтрации, поля подземной фильтрации, фильтрующие траншеи, песчано-гравийные фильтры).

РУП «ЦНИИКИВР» готовит ежегодные публикации Государственного водного кадастра и размещает в свободном доступе на своем официальном сайте [www.cricuwr.by/gvkinfo/](http://www.cricuwr.by/gvkinfo/).

В соответствии с ТКП 17.06-14-2017 «Охрана окружающей среды и природопользование. Требования к разработке, составлению и оформлению проектов планов управления речными бассейнами» [5] проект ПУРБ содержит следующие основные разделы:

- «Характеристика речного бассейна»;
- «Мероприятия по определению экологического состояния (статуса) поверхностных водных объектов (их частей)»;
- «Определение экологических проблем речного бассейна и путей их решения»;
- «Мониторинг поверхностных вод и мониторинг подземных вод, включая схему размещения пунктов наблюдений государственной сети наблюдений за состоянием поверхностных и подземных вод и предложения по ее оптимизации»;
- «Результаты исследований о перспективном использовании водных ресурсов»;
- «Водохозяйственные балансы»;
- «Мероприятия, направленные на улучшение экологического состояния (статуса) поверхностных водных объектов (их частей)».

По сути, ПУРБ очень схожи со схемами комплексного использования и охраны водных ресурсов (СКИОВР), разработка которых велась на территории бывшего СССР еще с 70-х годов прошлого века. Основным различием являются подходы к выбору и определению целевых показателей, которые нужно достичь в результате реализации водоохраных и водохозяйственных мероприятий, заложенных в ПУРБ или СКИОВР.

При этом, в Республике Беларусь переход от СКИОВР к ПУРБ осуществлялся достаточно планомерно. Предыдущей редакцией Водного кодекса Республики Беларусь от 15 июля 1998 г. определялась необходимость разработки и реализации СКИОВР, как систематизированных материалов исследований и проектных разработок о состоянии, перспективном использовании и охране водных объектов на уровне крупных речных бассейнов.

РУП «ЦНИИКИВР» в период 2008-2014 гг. разработал СКИОВР для бассейнов рек Неман, Днепр и Западная Двина. Однако при разработке СКИОВР ряд международных принципов организации системы бассейнового управления были учтены только частично, поскольку на тот момент они еще не были имплементированы в национальное законодательство. Например, вопросы установления экологического состояния (статуса) поверхностных водных объектов в период разработки СКИОВР в национальном законодательстве отсутствовали.

После вступления в силу новой редакции Водного кодекса на основе разработанных СКИОВР начали разрабатываться планы управления речными бассейнами. Законодательно определена необходимость разработки планов управления пяти крупных речных бассейнов страны: Днепр, Западная Двина, Западный Буг, Неман и Припять.

В период 2015-2017 гг. РУП «ЦНИИКИВР» разработаны проекты планов управления речными бассейнами Днепра, Западного Буга и Припяти на территории республики.

В 2018 г. для приведения проекта ПУРБ в соответствие с ТКП 17.06-14-2017 [5], принятым в 2017 г., а также с учетом проведения более полных и репрезентативных оценок информации о водных ресурсах бассейна с учетом информации по мониторингу и водопользованию за 2016-2017 гг., проведена доработка проекта Плана управления речным бассейном Днепра.

Доработка ПУРБ Днепра выполнена в рамках проекта международной технической помощи «Водная инициатива Европейского союза для Восточного партнерства (ВИЕС+/EUWI+)».

Доработанный ПУРБ Днепра рассмотрен и утвержден на заседании Днепровского бассейнового совета в октябре 2018 г. В ближайшее время планируется утверждение ПУРБ Западного Буга.

Имплементация принципов трансграничного бассейнового управления в стране позволит обеспечить водную безопасность Республики Беларусь и наладить эффективное и взаимовыгодное сотрудничество в области охраны и использования трансграничных вод с соседними странами на принципах, заложенных в Конвенции ЕЭК ООН по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер.

### Использованная литература

1. Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер: [http://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/watercourses\\_lakes.shtml](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/watercourses_lakes.shtml)
2. Директива 2000/60/ЕС Европейского Парламента и Совета от 23 октября 2000 г.: [http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index\\_en.html](http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html)
3. Водный кодекс Республики Беларусь от 30 апреля 2014 г. № 149-З: <http://www.pravo.by/document/?guid=12551&p0=Hk1400149&p1=1>
4. Резолюция A/RES/70/1 Генеральной Ассамблеи ООН от 25 сентября 2015 г.: <https://undocs.org/ru/A/RES/71/313>
5. ТКП 17.06-14-2017 (33140) «Охрана окружающей среды и природопользование. Требования к разработке, составлению и оформлению проектов планов управления речными бассейнами»
6. ТКП 17.13-08-2013 (02120) «Охрана окружающей среды и водопользование. Аналитический контроль и мониторинг. Правила определения химического (гидрохимического) статуса речных экосистем».
7. ТКП 17.13-09-2013 (02120) Охрана окружающей среды и водопользование. Аналитический контроль и мониторинг. Правила определения химического (гидрохимического) статуса озёрных экосистем.
8. ТКП 17.13-10-2013 (02120) Охрана окружающей среды и водопользование. Аналитический контроль и мониторинг. Правила определения экологического (гидробиологического) статуса речных экосистем.
9. ТКП 17.13-11-2013 (02120) Охрана окружающей среды и водопользование. Аналитический контроль и мониторинг. Правила определения экологического (гидробиологического) статуса озёрных экосистем.
10. СТБ 17.13-11-2015 Охрана окружающей среды и природопользование. Аналитический контроль и мониторинг. Руководство по определению степени изменения гидроморфологических показателей состояния рек.
11. ТКП 17.13-21-2015 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Аналитический контроль и мониторинг. Порядок отнесения поверхностных водных объектов (их частей) к классам экологического состояния (статуса)

## **Актуальные вопросы совершенствования правовых основ водного сотрудничества Центральной Азии**

**Ахмаджонов В.**

**Информационно-аналитический и ресурсный центр  
Министерства водного хозяйства Республики Узбекистан**

В условиях Центральной Азии вода всегда была и остаётся источником жизни, мерилom благосостояния и процветания народов.

Одной из ключевых составляющих сотрудничества государств Центральной Азии является совместное управление и рациональное использование водных ресурсов бассейна Аральского моря.

Регион имеет солидную институциональную и правовую базу. Имеющаяся международно-правовая база регионального водного сотрудничества Центральной Азии, в целом, позволяет решать вопросы совместного водопользования в регионе, что нашло отражение в относительно бесконфликтном распределении водных ресурсов странами региона на протяжении четверти века.

Тем не менее, имеющиеся определенные проблемы совместного использования водных ресурсов на региональном уровне указывают на потребность совершенствования правовой основы сотрудничества.

На настоящий момент в Центрально-Азиатском регионе сформировалась и применяется достаточно устоявшаяся, хотя и далеко не совершенная, правовая база межгосударственного сотрудничества в области управления и использования трансграничных водных ресурсов. С правовой точки зрения, она включает как обязательные инструменты, так и многочисленные договоренности, соглашения и документы рекомендательного характера.

Тем не менее, проведенные анализы говорят о недостатках правовых документов регионального водного сотрудничества, к которым можно отнести их фрагментарность, и во многих случаях отсутствие в них основных принципов и элементов международного права, а также бассейнового подхода к правовому регулированию.

На практике при осуществлении регионального сотрудничества по водохозяйственным вопросам, мы часто сталкиваемся с отдельными

проблемами совместного водопользования. И во многом причина кроется в отсутствии в действующих соглашениях определённых положений или своего рода правил. Здесь положения – это свод неких правил, рамок, обязательств, которые определяют отдельные составляющие сотrudничества договаривающихся сторон.

По мнению экспертов, наиболее оптимальным способом является разработка и принятие новых правовых документов, которые будут охватывать все аспекты совместного использования водных ресурсов региона или отдельных бассейнов.

При этом, предлагаемые к разработке и принятию новые правовые документы должны предусматривать базовые положения сотrudничества.

По нашему мнению, применительно к водохозяйственной ситуации в Центральной Азии полагаем целесообразным учесть следующие основные положения:

- Чёткие критерии и правила распределения водных ресурсов трансграничных рек между странами бассейна. При этом подразумевается, что стороны должны определить ключевые принципы, которыми они будут руководствоваться при распределении водных ресурсов.
- Обязательства сторон по обеспечению необходимых объёмов воды. При этом понимается, что каждая сторона должна иметь определённые обязательства по обеспечению согласованного расхода или объёма воды на границах стран или из водохозяйственных объектов межгосударственного значения.
- Нормы по принятию совместных мер по ограничению в маловодные годы использование имеющихся водных ресурсов и сокращению потребления воды. В условиях Центральной Азии часто наблюдаются маловодные годы, минимизацию ущерба от последствий которых можно достичь только путём принятия совместных и скоординированных мер по ограничению забора воды всеми сторонами договора.
- Совместное рассмотрение проектов, имеющих возможно значительное трансграничное воздействие. Данное положение подразумевает рассмотрение сторонами вопросов реализации различных проектов, в частности строительства новых водохозяйственных и гидроэнергетических объектов и другое.
- Обязательство по уведомлению о планируемой деятельности, которая способна вызвать трансграничное воздействие.

- Возможность совместного управления, финансирования и строительства водохозяйственных объектов межгосударственного значения. Понимается, что стороны на договорной основе могут совместно участвовать в строительстве или эксплуатации водных и гидроэнергетических объектов, необходимых для регулирования стока.
- Обязательное покрытие сторонами расходов в случае причинения ими ущерба сопредельным странам, то есть сторона, которая своим действием или бездействием причиняет ущерб другой стороне, должна компенсировать наносимый ущерб.
- Создание совместных органов. В целях надлежащей реализации договоренностей стороны должны предусмотреть создание совместного органа, например, комиссии или секретариата, а также наделение его соответствующими полномочиями по рассмотрению и решению круга задач и вопросов, связанных с совместным водопользованием.
- Четкое определение вопросов финансирования деятельности совместных органов и различного рода мероприятий, связанных с обеспечением исполнения обязательств сторон.
- Определённый механизм разрешения споров. Стороны должны определить пути разрешения возникающих споров. Основываясь на практике, данный механизм может состоять из нескольких уровней, в частности, урегулирование спора непосредственно самими сторонами путём проведения переговоров и консультаций, далее создание отдельной комиссии и передача спора в арбитраж или международный суд.

Конечно, данный перечень не является исчерпывающим, он может варьироваться в зависимости от сложности взаимоотношений или конкретно рассматриваемого бассейна.

К сожалению, следует признать, что ни один из ныне действующих договоров в регионе не охватывает в полной мере все вышеперечисленные положения.

Принимая это во внимание, странам Центральной Азии наверняка пора задуматься о принятии такого рода правовых документов, охватывающих вышеперечисленные положения и базирующихся на нормах международного права.

В этом ключе, предложили бы странам региона рассмотреть возможность принятия и обсуждения проектов региональных Конвенций по рациональному и справедливому использованию водных ресурсов бассейнов рек Амударья и Сырдарья, подготовленных Региональным центром ООН по превентивной дипломатии для Центральной Азии.

В указанных документах практически охвачены все аспекты водопользования и сотрудничества.

Другим важным направлением укрепления регионального сотрудничества является принятие совместных программ по водопользованию, где страны могли бы отразить направления сотрудничества, по которым все страны бассейна имеют полное согласие.

На основе этого хочу обратить Ваше внимание на инициативу Президента Республики Узбекистан, которая была озвучена в рамках Саммита МФСА. В частности, в целях кардинального повышения уровень регионального сотрудничества в вопросах водосбережения, управления и рационального использования трансграничных водных ресурсов Президент Узбекистана Шавкат Мирзиёев предложил принять Региональную программу рационального использования водных ресурсов в Центральной Азии.

Президент отметил, что Узбекистан готов создать все необходимые условия для разработки данной Региональной программы и выработки взаимоприемлемых механизмов взаимодействия в использовании водных ресурсов бассейна Аральского моря и провести в Узбекистане региональную конференцию по этим вопросам. Мы уверены, что это будет хорошая основа для дальнейшего развития нормативно-правовой базы трансграничного водного сотрудничества в Центральной Азии.

## **Результаты исследований по оценке возможности выращивания хлопчатника сорта «Феникс» в природно-климатических условиях Крыма Сейтумеров Э.Э.**

**ФГБУН «Научно-исследовательский институт  
сельского хозяйства Крыма»,**

**Российская Федерация**

### **Введение**

Хлопчатник – самое распространенное и экологически чистое сырье для изготовления всевозможных видов тканей. В производстве растительных волокон на долю хлопчатника приходится до 75 %. Из хлопчатника можно получить до 75 видов продукции. Одна тонна хлопка-сырца (семена с волокном) дает до 320 кг волокна, 650 кг семян, 10 кг короткого волокна линта длиной 4-5 мм. Из волокна хлопчатника вырабатывают ткани бытового назначения (сатин, ситец, батист, парашютная), взрывчатые вещества. Линт применяют для изготовления искусственного шелка, бумаги, изоляционных тканей. Семена используют для получения пищевого и технического масел, а отходы идут на корм животным. Стебли пригодны для выработки бумаги, лаков, спирта.

О возрождении хлопководства в Крыму активно заговорили в конце девяностых и в начале двухтысячных годов [1, 2]. В 1992 году были начаты исследования возможности выращивания хлопчатника в степной зоне Крыма в условиях орошения, в зоне действия СКК. Целью данных исследований стала разработка режима орошения хлопчатника с внедрением этой культуры в полевые севообороты орошаемой зоны Крыма.

В 2003 году производственные научные исследования проводились на (5 га) (ГП ОХ «Крым» КНИЦ ИГиМ НААНУ, село Желябовка Нижнегорского района) [3]. Урожайность хлопка сырца на производственном участке составила на уровне 20-25 ц/га (на опытных участках урожайность колебалась от 17 до 32 ц/га). Качество волокна соответствовало 4-5 типу, то есть пригодно для переработки на хлопкоочистительных предприятиях.

По результатам исследований и производственного посева была разработана агротехника хлопчатника в Крыму в условиях орошения.



Определены расчетные затраты на выращивание хлопчатника в пределах 240-250 долл./га.

В последующие годы появилось несколько экспериментальных участков. По результатам исследований специалисты Московского НИИ хлопчатобумажной промышленности пришли к выводу, что «в Крыму есть возможность выращивать сырец первых сортов». Министерство агропромышленного комплекса бывшей автономной республики начало разрабатывать специальную программу, но, увы, в промышленных масштабах хлопок на поля Крыма не вернулся.

Несколько лет назад ученые Крымского инженерно-педагогического университета, во главе с Февзи Якубовым, исследовали проблемы выращивания хлопчатника в Сакском районе, где опробовали разные технологии [4]. По результатам проведенных исследований они пришли к выводу, что выращивать хлопок в Крыму в наши дни экономически выгодно.

Эксперты считают, что возрождение хлопководства в Крыму, как и на Ставрополье, в Калмыкии, Астраханской области, Нижнем Поволжье, позволит не только развиваться региону, но и значительно снизит импорт хлопка в нашу страну. Так на Всероссийском агрономическом совещании в январе 2018 года было важным выступление директора Департамента растениеводства, механизации, химизации и защиты растений Министерства сельского хозяйства Российской Федерации Петра Александровича Чекмарева [5].

– Начинается работа по производству хлопка, это новая культура, мы созрели. В настоящее время отработаны все вопросы технологий. В этом году около одной тысячи гектаров хлопка будет посеяно в Астрахани и Волгограде. В Российской Федерации, есть возможность найти 200 тысяч гектаров площадей, которые подходят для выращивания хлопка. Поэтому эту работу будем продолжать и совершенствовать для того, чтобы обеспечить Россию и этим сырьем. Я только что вернулся из Узбекистана. Через три года мы хлопка из этих регионов не получим – у них активным образом ведется строительство перерабатывающих комбинатов, и они ни одной тонны хлопка нам не продадут, – заявил П. Чекмарев.

По материалам Минсельхоза РФ, при условии восстановления имеющихся и строительства новых мелиоративных систем максимальная площадь возделывания хлопчатника в России оценивается в 221,54 тысячи га (47,44 тысячи га - в Астраханской, 10 тысяч га - в Волгоградской областях, 120 тысяч га – в Ставропольском крае, 34,1 тысячи га – в Калмыкии и 10 тысяч га – в Крыму). Потребность российских предприятий

в хлопковом волокне оценивается в 64,4 тысячи тонн в 2017 году, в 68,2 тысячи тонн – в 2018 году и в 71,1 тысячи тонн – в 2019 году.

## **Результаты и обсуждение**

Для изучения возможности выращивания хлопчатника в природно-климатических условиях полуострова заложен экспериментальный опытный участок на площади в 0,1 га.

Семена хлопчатника скороспелого сорта «Феникс» предоставило ФГПУ «Прикумская опытно-селекционная станция». Вегетационные исследования по изучению влияния природно-климатических условий Крыма на возможность выращивания хлопчатника проводились на землях отдела селекции и семеноводства овощных и бахчевых культур ФГБУН «НИИСХ Крыма» в селе Укромное Симферопольского района.

**Рельеф.** Территория Укромновского сельского поселения находится в пределах равнинной части Крыма, в центре полуострова, расположено в пределах Центрально-Крымской структурно-денудационной равнины. Данная равнина имеет однообразную, почти плоскую поверхность, расчлененную неглубокими, очень широкими долинами и балками. Практически вся территория поселения находится в пределах широкой долины реки Салгир и выходит за ее пределы лишь на западной границе. Рельеф территории равнинный с небольшим уклоном на север и в сторону русла реки Салгир, абсолютные отметки поверхности снижаются от 190 м на юге до 170 м – на севере.

**Агроклиматические условия.** Территория, на которой проводятся, вегетационные опыты по изучению возможности выращивания хлопчатника в природно-климатических условиях Крыма находится в третьем нижнем предгорном агроклиматическом районе.

Средние суммы температур 3100-3300 °С. По характеру зимнего режима, а также по морозоопасности весны и осени этот район относится к северному подрайону с мягкой зимой, в котором средний минимум температуры около -18...-21 °С, в отдельные годы морозы могут достигать -30...-35 °С. Весенние заморозки заканчиваются позднее, а осенние начинаются раньше перехода температуры через 10 °С. Поэтому вероятность повреждения культур заморозками здесь больше, чем в смежном степном подрайоне. К числу неблагоприятных особенностей следует отнести фоновые явления, наиболее ярко проявляющиеся в предгорных районах. В некоторые годы оттепели усиленные интенсивными и продолжительными фонами, вызывают активную

вегетацию с несвоевременным развитием почек и даже цветением отдельных пород плодовых культур.

Среднегодовая сумма осадков составляет 509 мм, а за апрель-июль – 173 мм. Метеорологические показатели в 2018 г. в с. Укромное Симферопольского района представлены в таблице 1. Наблюдения за осадками за 2018 г. показаны в таблице 2.

Таблица 1

**Метеорологические показатели за вегетационный период 2018 г.  
по метеостанции в г. Симферополе**

<b>Наименование</b>	<b>Апрель</b>	<b>Май</b>	<b>Июнь</b>	<b>Июль</b>
Средняя температура воздуха за месяц, °С	13,5	18,6	22,2	23,5
Среднее многолетнее значение, °С	9,9	15,1	19,5	22,3
±2018	+3,6	+3,5	+2,7	+1,2
Среднемесячная относительная влажность воздуха, %	52	61	54	68
Среднее многолетнее значение, %	73	72	70	68
±2018, %	-21	-11	-16	0
Сумма осадков за месяц, мм	4	35	11	89
Среднее многолетнее значение, мм	34	34	58	47
±2018, мм	-30	1	-47	42
Сумма активных температур за период, °С	380	956	1622	2350
Среднее многолетнее значение, °С	155	610	1184	1808
±2018, °С	+225	+346	+438	+542

Источник <http://pogoda.ru.net>

Таблица 2

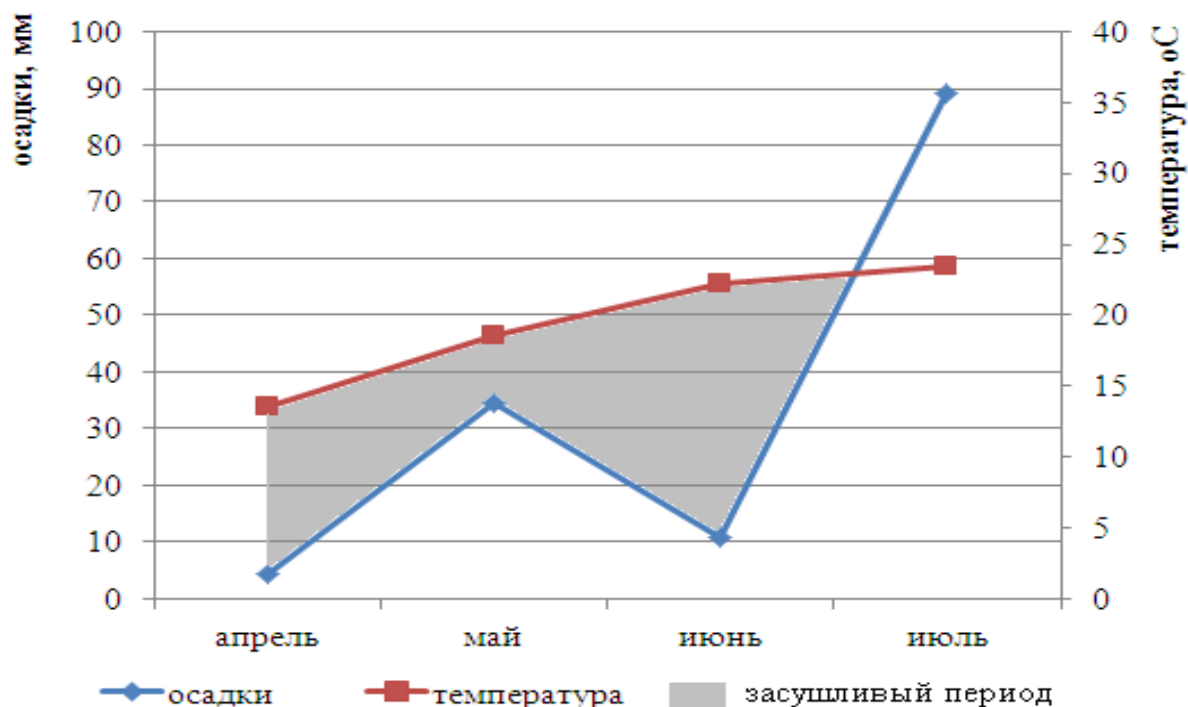
**Осадки за вегетационный период 2018 г. на опытном участке в с. Укромное Симферопольского района**

Месяц	Количество осадков за сутки, мм		Всего, мм
	Неэффективные (дата – осадки)	Эффективные (дата – осадки)	
Апрель	2 – 2,3; 14 – 0,4; 19 – 1,0; 20 – 0,6	0	4,3
	Итого – 4,3	Итого – 0	
Май	6 – 0,1; 13 – 0,1; 18 – 0,1; 19 – 0,3; 20 – 0,3; 25 – 0,3	7 – 5,0; 8 – 5,3; 9 – 18; 11 – 5,0	34,5
	Итого – 1,2	Итого – 33,3	
Июнь	17 – 0,3; 22 – 2,0; 23 – 1,0; 27 – 0,6; 28 – 4,0; 29 – 0,9; 30 – 2,0	0	10,8
	Итого – 10,8	Итого – 0	
Июль	15 – 0,1; 16 – 0,5; 17 – 2,1; 18 – 0,9 мм; 22 – 0,1; 24 – 0,7; 25 – 0,9	1 – 7,0; 6 – 20,0; 8 – 8,0; 14 – 24,0; 19 – 8,0; 23 – 6,0; 29 – 11,0	89,3
	Итого – 5,3	Итого – 84,0	
Всего	21,6	117,3	138,9

Наблюдения в 2018 году на метеостанции (WMO ID) 33946, расположенной в г. Симферополе (аэропорт), показали превышение средней температуры воздуха во всех месяцах над среднемноголетними значениями на 1,2–3,6 °С, максимальное отклонение было в апреле. За вегетационный период среднемесячные температуры ниже нормы не опускались.

Относительная влажность воздуха была ниже среднемноголетних значений от 0 до 29 %, апрель и июнь были самыми засушливыми месяцами в период вегетации. Количество осадков выпало меньше среднемесячной нормы в апреле и июне на 30 и 47 мм соответственно. За вегетационный период так же наблюдалось превышение осадков в июле, сумма осадков составила 189 % от средних многолетних значений. В мае количество выпавших осадков было близко к норме. За вегетационный период в 2018 году на опытном участке выпало 138,9 мм осадков, из них эффективных 117,3 мм. Сумма активных температур выше +10 °С в год наблюдений превышает среднегодовые нормы за вегетацию от +225 °С до +542 °С.

В условиях региона рост и развитие сортов хлопчатника зависят от их биологических особенностей и климатических условий. На опытном участке наблюдается изменчивость температурного и гидрологического режимов в течение вегетации (рис.).



**Рис. Климатограмма за вегетационный период  
с. Укромное Симферопольского района**

Как видно из рисунка, теплообеспеченность в 2018 году была весьма высокая, такое обилие тепла при недостатке влаги хорошо повлияло на рост и развитие хлопчатника.

**Почвенные условия.** Опытный участок расположен в долине реки Салгир, на ровной пойменной террасе и имеет слабый уклон на северо-запад. Почвы черноземные, обыкновенные, мицелярно-карбонатные, предгорные тяжелосуглинистые, распространены в пределах предгорной степи. Почвообразующими породами служат красно-бурые суглинки и глины. Мощность гумусового горизонта достигает 50...60 см. Наличие по профилю карбонатных новообразований в форме псевдомецелия, жилок, выраженной белоглазки. Наблюдается скопление кристаллического гипса.

Рыхлость сложения верхних перегнойных горизонтов и уплотненность переходного и особенно карбонатно-иллювиального горизонта. Поврежденность почвенных горизонтов землярыми. Содержание

физической глины в верхних горизонтах колеблется в пределах 47-74 %. С глубиной механический состав становится тяжелосуглинистым. Содержание гумуса в верхних горизонтах на целине достигает 4,4-4,6 %, в распахиваемых почвах 2,9-3,6 %. С глубиной количество гумуса уменьшается постепенно. Его общие запасы в метровой толще составляют 280-300 т/га. Валового азота в верхней части гумусового слоя содержится 0,21-0,30 %, гидролизуемого в пределах 5-11 мг, что свидетельствует о высокой обеспеченности данных почв подвижным азотом. Содержание фосфорной кислоты в карбонатных черноземах невысокое. В верхнем горизонте количество валового фосфора составляет 0,07-0,16 %, подвижного фосфора 0,5-6 мг/100 г почвы. Запасы валового калия в карбонатных черноземах составляют 1,1-2,6 %, подвижного 16-43 мг/100 г.

Емкость поглощения в верхних горизонтах равна 32-39 мг-экв. Коллоидный комплекс насыщен кальцием, который составляет 80-98 % от суммы обменных оснований. Поглощенного натрия содержится не более 2-4 % от емкости обмена.

Черноземы обыкновенные мицеллярно-карбонатные предгорные составляют основной фонд пахотных земель Крыма, характеризуются достаточно благоприятными физическими и водно-физическими условиями. Они обладают высокой микроагрегированностью. Коэффициент дисперсности колеблется большей частью в пределах 6-12. Количество водопрочных агрегатов размером  $> 0,25$  мм в гумусовом горизонте составляет 72-77 %. Содержание наиболее агрономически ценных агрегатов (размером  $> 1$  мм) равно 33-42 %. Агрегатное состояние распахиваемых почв в пахотном слое также большей частью удовлетворительное. Количество водопрочных агрегатов составляет здесь 52-66 %.

Удельная масса твердой фазы почв определяется ее минералогическим составом и содержанием в ней органического вещества. В верхних горизонтах почв Крыма она колеблется в пределах от 2,63 до 2,69 и возрастает с глубиной по профилю до 2,7-2,75 г/см<sup>3</sup>. Объемная масса в пахотных горизонтах составляет 1,01-1,15 г/см<sup>3</sup> и в подпахотных возрастает до 1,2-1,39 г/см<sup>3</sup>. С глубиной по профилю в нижележащих слоях она колеблется в пределах от 1,24 до 1,47 г/см<sup>3</sup>. Наибольшая степень уплотнения характерна для иллювиально-карбонатных горизонтов.

Водно-физические свойства почвы на опытном участке представлены в таблице 3. Из таблицы 3 видно, что плотность сложения в горизонте 0-50 см равна 1,12 г/см<sup>3</sup>. Удельная масса верхнего горизонта составляет 2,66 г/см<sup>3</sup>. В нижнем горизонте 50-100 см плотность сложения - 1,36 г/см<sup>3</sup>, а удельная масса 2,71 г/см<sup>3</sup>. Наименьшая влагоемкость весовая в верхнем горизонте равна 28,0 %, в горизонте 50-100 см - 23,5 %. Запас

воды в верхнем горизонте составляет 155,4 мм, а в метровом горизонте – 313, мм. Предполивная влажность грунта 0,75...0,80 НВ.

**Полив хлопчатника.** Полив осуществлялся капельным способом, чистой водой из шахтного колодца. Отбор проб воды из шахтного колодца производился три раза за поливной период. Результаты химических анализов приведены в таблице 4.

Состав солей в отобранных образцах в среднем можно классифицировать как гидрокарбонатно-кальциевый. В среднем вода имеет слабощелочную реакцию (7,5-8,2).

Оценка пригодности отобранных проб для целей орошения определялась на основании ирригационного коэффициента, коэффициента ионного обмена, натриевого адсорбционного отношения и почвенно-мелиоративной классификации оросительной воды. По всем показателям данную воду можно классифицировать как пригодную для орошения: ирригационный коэффициент больше 18, коэффициент ионного обмена больше 1, а натриевое адсорбционное отношение меньше 8.

Исследуемые образцы относятся ко второму классу, то есть данная вода не должна оказать негативного воздействия на мелиоративную обстановку и урожайность сельскохозяйственных культур, только в случае плохой дренируемости территории возможно накопление солей.

Поливной режим при выращивании хлопчатника поддерживался на уровне 75-80% НВ с помощью тензиометров, что соответствовало всасывающему давлению 43-57 кПа. Полив производился капельным способом. Поливы были начаты с 20 мая и продолжатся до конца августа. К элементам техники полива при капельном орошении относятся: расход воды, расстояние между капельными водовыпусками, поливными трубопроводами, продолжительность полива, время межполивного периода, количество поливов.

В нашем случае расход капельных водовыпусков составил в среднем по участку 1,2 л/час. При этом расстояние между капельницами было 10 см, между поливными трубопроводами – 90 см (укладка трубопроводов – в каждую борозду, междурядье – 90 см), количество капельных водовыпусков на 0,1 гектар – 11 000 штук. На опытном участке с капельным орошением с 20 мая по 2 августа было проведено 5 поливов с поливной нормой от 230 до 396 м<sup>3</sup>/га и продолжительностью полива от 5 до 9 часов (в перерасчете на площадь опытного участка 0,1 га средняя поливная норма составила – 36,3 м<sup>3</sup>. Оросительная норма при капельном орошении на этот период составила 1815 м<sup>3</sup>/га.

Таблица 3

**Водно-физические свойства почвы на опытном участке  
в с. Укромное Симферопольского района**

<b>Слой почвы, см</b>	<b>Плотность сложения, г/см<sup>3</sup></b>	<b>Удельная масса, г/см<sup>3</sup></b>	<b>Пористость общая, %</b>	<b>Аэрация, %</b>	<b>Наименьшая влажность, весовая, %</b>	<b>НВ, НИ* мм</b>	<b>Влажность завядания, мм</b>
0-10	1,01	2,63	61,6	28,7	32,6	32,9	14,5
10-20	1,04	2,64	60,6	29,6	29,9	63,9	28,1
20-30	1,13	2,66	57,5	26,0	27,9	95,4	42,0
30-40	1,17	2,67	55,2	25,7	26,1	125,9	55,4
40-50	1,25	2,69	53,5	24,1	23,6	155,4	68,4
Ср. знач. 0-50	1,12	2,66	57,9	26,8	28,0		
50-60	1,39	2,70	48,5	16,4	23,1	186,6	83,6
60-70	1,47	2,75	46,6	11,4	23,9	221,8	99,1
70-80	1,42	2,72	47,8	14,2	23,7	255,4	113,9
80-90	1,29	2,69	52,0	21,1	23,3	285,5	127,1
90-100	1,21	2,68	54,9	26,7	23,3	313,7	139,5
Ср. знач. 50-100	1,36	2,71	49,8	18,0	23,5		
Ср. знач. 0-100	1,24	2,69	53,9	22,4	25,7		

НИ\* - нарастающим итогом



Таблица 4

## Солевой состав поливной воды, используемой для орошения в опыте

Дата отбора пробы	Вариант опыта	pH	$\text{HCO}_3^-$	Cl	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Mg}^{2+}$	$\text{Na}^+$	$\text{K}^+$	$\text{NO}_3^-$	Минерализация, г/л
07.05.2018	1	8,05	317	77	48	76	18	55	5	14,1	0,664
29.06.2018	2	7,52	366	87	55	140	25	47	5	12,0	0,646
15.08.2018	3	8,23	384	67	63	146	40	56	4	15,5	0,736

Работоспособность системы капельного орошения находится на достаточно высоком уровне. Отказов в работе или серьезных поломок не наблюдалось. Наблюдения за работой системы капельного орошения показали, что эффективность работы головного узла и трубопроводной сети при правильной эксплуатации системы достаточно высокая и вполне удовлетворяет требованиям, предъявляемым к элементам орошения.

**Фенологические наблюдения.** У хлопчатника в фенологические наблюдения входят: всходы, образование третьего листа, образование бутонов, цветение, раскрытие первых коробочек, прекращение вегетации. У табака: всходы, первый настоящий лист, третий настоящий лист, образование соцветий, цветение.

Опытные наблюдения проводились по следующим методам и правилам. Предварительно перед посевом на опытном участке была проведена культивация и прополка от сорняка, температура почвы перед посевом составляла 14-15 °С. Семена хлопчатника были обработаны фунгицидами с одновременным замачиванием в 1 % растворе медного купороса. Посев семян проводился 8 мая, одновременно на всей площади опытного участка, с густотой стояния растений 120-130 тысяч штук на гектар. 18 мая появились первые всходы. Всходы были не дружные, в среднем на 10-15 % площади опытного участка. Объясняется это тем, что после замачивания процент проросших семян не превышал 30 % и не был выполнен предпосевной влагозарядковый полив из-за отсутствия системы полива.

Монтаж капельной системы на опытном участке был выполнен 19 мая, а 20 мая проведен вызывной полив с нормой 13 м<sup>3</sup> на участок. После полива всходы хлопчатника нормализовались, настоящие 2-3 листа появились 30-31 июня.

**Появление первого бутона.** Первый бутон на опытном поле появился 15 июня. Образование бутона на кусте хлопчатника идет в двух направлениях: вдоль плодовой ветки (по горизонтали) и по спирали вверх, на расположенных выше плодовых ветвях. В соответствии со сроками появления первого бутона, до раскрытия первого цветка проходит 20-25 дней, что совпадает с образованием шестой-седьмой плодовой ветви.

**Цветение.** Первый цветок на опытном поле появился 10 июля. Цветки на хлопчатнике появляются снизу-вверх группами или конусами. В первый конус входят первые три цветка, расположенные на трех нижних ветвях и так до верхних ветвей. Таким образом, первый конус состоит из трех цветков, второй – из шести, третий – из девяти и так далее.

**Созревание.** От цветения до раскрытия первой коробочки проходит примерно 50-60 дней. В нашем случае первая коробочка хлопчатника раскрылась 30 августа т.г.

Плодоношение хлопчатника, помимо видовых, сортовых особенностей его, в значительной мере зависит от условий произрастания, в том числе и от агротехники возделывания. Чем лучше условия, тем больше плодоношение

**Чеканка хлопчатника.** Один из важных приемов возделывания хлопчатника с целью формирования куста и накопления плодовых органов, а также увеличения плодоношения. Под понятием «чеканка» подразумевается прищипка, выламывание, обрезка верхушки главного стебля и жировых боковых стеблей. Чеканка при своевременном проведении не только увеличивает число коробочек, но и ускоряет их развитие, а также повышает урожайность. Прощипывание (чеканка) хлопчатника на опытном поле было проведено 26 июля.

**Сроки и способы внесения удобрений.** Большое влияние на эффективность удобрений оказывают сроки, правильно подобранные формы удобрений, а также способы внесения. Изначально перед посевом хлопчатника были взяты пробы почвы в двух точках опытного поля. Анализ почвы проводился в лаборатории агрохимических исследований института. Результаты анализа показали высокое содержание гумуса от 5,7 до 7,4 %, азота от 0,72 до 2, 14 мг/100 г почвы, фосфора от 5,5 до 13,4 мг/100 г почвы, кальция от 48,9 до 86,1 мг/100 г почвы. Перед вспашкой удобрения не вносились, в связи с высоким плодородием почв на опытном поле. За исследуемый период были внесены два раза азотные удобрения в период появления настоящих листьев, нормой 35 кг на 1 га и в период цветения – нормой 55 кг на 1 га.

**Борьба с болезнями и вредителями.** Главнейшими вредителями хлопчатника являются: обыкновенный (хлопковый) паутинный клещ, табачный трипс, тля (акациевая, бахчевая, большая хлопковая), озимая совка, хлопковая совка, карадина. Повреждения хлопчатника теми или иными вредителями наблюдается в течение всего вегетационного периода – от всходов до полного созревания. В первый период развития растений вредители повреждают прорастающие семена и всходы, с момента образования двух – трех настоящих листьев и до конца вегетации – стебли и листья, а начиная с фазы бутонизации – также и плодовые органы.

**Хлопчатник на опытном поле.** Начиная с первой декады июня, на листьях хлопчатника появились различного вида вредители [6] – паутинный клещ (растения обработаны «карогеном»), затем 16 июня – табачный трипс (обработка «Альфа Амиприд»). В середине июля – черная

тля (обработка «Рагоном»), в конце июля в начале августа хлопковая совка, хлопчатник обработан каррагеном с повторностью через неделю.. Из всех видов заболеваний растений на опытном поле был выявлен в середине июля Мароспориоз или зональная пятнистость листьев (осуществлена обработка препаратом «Фундазол» в два раза с промежутком в 10 дней).

**Сбор хлопка.** Первая коробочка хлопка раскрылась через 96 дней после появления всходов, первый ручной сбор был начат 13 сентября, всего было 5 сборов, в результате чего собрано 212 кг. Или в перерасчете на 1 га 21,2 центнера, что выше на 25 % заявленной плановой урожайности для этого сорта.

Экономическая эффективность определялась [7] в перерасчете на 1 га, себестоимость затрат на производство хлопка принята по результатам анализа литературных источников и существующих методических указаний по определению экономической эффективности хлопчатника. При урожайности хлопка 2,12 тонны на одном гектаре, средневзвешенная себестоимость составила 34,0 тыс. руб., реализационная цена очищенного хлопка от семян №2 – 40,936 руб. за кг. Сумма реализации за 2,12 тонн – 86,784 тыс. руб., и чистая прибыль – 32,784 тыс. руб. Уровень рентабельности по формуле  $(П/Сб) \times 100$ , составила 96 %.

## **Выводы**

1. Природно-климатические условия предгорной зоны Крыма позволяют выращивать урожай хлопчатника с необходимым для перерабатывающей промышленности качеством волокна.

2. Хлопчатник по суммарному водопотреблению не отличается от традиционных сельскохозяйственных культур, выращиваемых в условиях орошения.

3. Учитывая огромный дефицит водных ресурсов, по результатам исследований установлено, что для полива технических культур можно использовать [8] коллекторно-дренажные и очищенные канализованные сточные воды.

В заключение хотелось бы сказать, эксперимент продолжается, исследования незакончены, скорее всего, продолжение будут в будущем году с применением нескольких скороспелых сортов хлопчатника из южных регионов РФ. Тем не менее, опыт прошлых лет и эксперимент этого года подсказывает, что забытая в Крыму культура займет достойное

место в севообороте, развивая новое стратегическое направление Республики Крым.

### Использованная литература

1. Экономические и экологические аспекты развития хлопководства в Крыму / Р.Н. Бекиров, Д.Я. Якубов, Ф.Я. Якубов // Материалы 2 международной научно-практической конференции. «Образование и наука без границ -2005» 19-27 декабря 2005 г. – Днепропетровск, 2005. -Т. 26. -С.81-83.

3. Тищенко А.П. Результаты исследований возможности выращивания хлопчатника в Крыму/А.П. Тищенко //Пути повышения эффективности орошаемого земледелия.- Новочеркасск.2018.-№1,-С. 71-76.

2. Новикова А.В., Цой З.И. Капельное орошение хлопчатника / Сборник трудов САНИИРИ им.В.Д. Журина

4. Якубов Д.Я., Якубов Ф.Я., Бекиров Р.Н К вопросу о производстве хлопчатника в Крыму. / [http://www.rusnauka.com/SND/Economics/12\\_jakubov.doc.htm](http://www.rusnauka.com/SND/Economics/12_jakubov.doc.htm).

5. В России начнут выращивать хлопок // Вести. Экономика [Электронный ресурс]. – 2018. – 31 янв. / <http://vestifinance.ru/articles/97082>.

6. Нерозин С.А. Борьба с вредителями и болезнями хлопчатника. Ташкент: НИЦ МКВК, 2005. 21 с.

7. Методика расчета экономической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур при разных способах полива и технологии, к. э. н., член-корреспондент АСХН РК / [www.kasipker.info](http://www.kasipker.info)

8. Волкова Н.Е. Использование коллекторно-дренажных вод для целей орошения в РК – Сборник тезисов докладов. IV научно-практическая конференция профессорско-преподавательского состава, аспирантов, студентов и молодых ученых (Дни науки КФУ им. В.И. Вернадского) -2018 г. - С. 186-137.









Главный редактор - проф. В.А. Духовный

Верстка и макет - И.Ф. Беглов

Подготовлено к печати и отпечатано  
в Научно-информационном центре МКВК

Республика Узбекистан, 100 187,  
г. Ташкент, массив Карасу-4, д. 11  
Эл. почта: vdukhovniy@gmail.com

[cawater-info.net](http://cawater-info.net)

[sic.icwc-aral.uz](http://sic.icwc-aral.uz)

[eessa-water.net](http://eessa-water.net)