

**НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЦЕНТР  
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЙ КООРДИНАЦИОННОЙ  
ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОЙ КОМИССИИ  
(НИЦ МКВК)**



**ИНТЕГРИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ  
ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ**

*Часть 2*

Ташкент – 2001

В сборнике представлены избранные доклады из курса лекций Тренингового центра МКВК по повышению квалификации специалистов водного хозяйства государств Центральной Азии. Доклады обобщают результаты исследований ученых и специалистов НИЦ МКВК в 1998-2000 гг., а также содержат обзор передового мирового опыта.

Публикуемый материал представляет интерес для научных работников, специалистов-практиков и слушателей курсов по повышению квалификации, работающих в области комплексного управления водными ресурсами межгосударственных речных бассейнов и систем.

Главный редактор:  
*Духовный В.А.*

Сборник подготовили к печати:  
*Соколов В.И., Беглов Ф.Ф., Пулатов А.Г.*

**СОДЕРЖАНИЕ**

ДЖАЛАЛОВ А.А. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ НА РЕКАХ - МЕХАНИЗМЫ ЛИМИТИРОВАНИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ .....	4
ХАМИДОВ М. Х. О ПРИНЦИПАХ СОВМЕСТНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСГРАНИЧНЫМИ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ БАСЕЙНА РЕКИ СЫРДАРЬИ В СОВРЕМЕННЫХ ПОЛИТИКО-ХОЗЯЙСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНО-АЗИАТСКОГО РЕГИОНА .....	18
ЛЕШАНСКИЙ А.И. МАЛОВОДЬЕ В БАСЕЙНЕ СЫРДАРЬИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА. АНАЛИЗ И УРОКИ .....	30
ПИНХАСОВ М.А. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННЫМИ ИРРИГАЦИОННЫМИ СИСТЕМАМИ НА ОСНОВЕ СОЗДАНИЯ АССОЦИАЦИЙ ВОДОПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКЕ .....	42
МИРЗАЕВ Н.Н. ПРОБЛЕМЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УПРАВЛЕНИЯ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ ПУТЕМ СОЗДАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ ВОДОПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ И ОПЫТ РЕФОРМИРОВАНИЯ СЕЛЬСКОГО И ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА В РЕСПУБЛИКАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ .....	67
РОЩЕНКО Е.М., ЖЕРЕЛЬЕВА С.Г. ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА В ПРАКТИКЕ УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ .....	82
СОКОЛОВ В.И., УХАЛИН Ю.С., ТИЙ Л.В. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И БАЗЫ ДАННЫХ В ГИДРОГРАФИЧЕСКОМ УПРАВЛЕНИИ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ .....	99

*Джалалов А.А.*

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ НА РЕКАХ - МЕХАНИЗМЫ ЛИМИТИРОВАНИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ**

### ***ВВЕДЕНИЕ***

Вода - это жизнь в буквальном смысле слова. Ведь жизнь на нашей планете зародилась в воде и ее сохранение без воды невысказимо.

Известно, что запасы пресной воды не безграничны. Поэтому в условиях возрастающей потребности в ее количестве и увеличения разнообразия видов ее использования необходимость охраны водных ресурсов и рационального управления ими становится как никогда актуальной.

Пресная вода является конечной естественно возобновляемым ресурсом, получаемым из осадков, но крайне неравномерно распространенным во времени и пространстве. Страны и регионы широко испытывают водный стресс, когда годовые ресурсы воды на душу населения составляют 1000-2000 м<sup>3</sup>. При ресурсах менее 1000 м<sup>3</sup> страна испытывает «водный дефицит».

В 1990 году «водный дефицит» имели восемнадцать стран мира, количество которых может достигнуть до 30 к 2025 г. Большинство этих стран расположены в Азии и Африке и уже испытывают не только нехватку продовольствия, но и экологические сложности, связанные с максимальным отбором воды и загрязнением водотоков и водоемов.

Более того, есть страны с наличием воды менее 500 м<sup>3</sup>/сек (Иордания, Израиль), количество которых также может увеличиться до 19 к 2025 году. Более одного млрд. людей, включая одну треть населения Китая и Индии, живет в аридных районах с водным дефицитом. 300 млн. человек, в основном в Африканской Сахаре, испытывают острый дефицит воды и не могут решить водные проблемы без специальных проектов и инвестиций.

Резкий рост численности населения ряда регионов в аридной зоне, необходимость обеспечения их продовольствием привело почти к полному отбору речных водных ресурсов, одновременно и к росту объемов сбрасываемых загрязненных вод тем самым в мире образовалось несколько десятков зон с нарушением экологического равновесия.

По мнению специалистов, в мире еще 50-60 лет будет продолжаться рост численности населения, с небольшим уменьшением его темпа. По мере роста населения, будет увеличиваться потребление воды, что приведет в свою очередь к увеличению водоотбора из рек.

Возможно, потребуется новый интегрированный подход к использованию водных ресурсов, чтобы преодолеть барьер низкой эффективности, повышения спроса, социальные аспекты и недоступность воды и в то же время сохранить окружающую среду.

Необходимо радикально новая концепция - рационального и бережного использования речных богатств, которая позволит сохранить пресноводные экосистемы.

В этом плане уместно будет привести фразу господина Исмаила Серагельдина (Вице-президента Всемирного банка по вопросам окружающей среды и устойчивого

развития) из стратегии рационального использования водных ресурсов на новое тысячелетие:

«Вопросы водопользования являются главными в эксплуатации ограниченных природных ресурсов планеты. Проблема затрагивает все аспекты жизни нашей цивилизации, и от ее решения напрямую зависят долгосрочное экономическое развитие, здоровье людей, социальное благополучие и устойчивость окружающей среды».

### ***СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА***

Большая часть среднеазиатского региона расположена в областях внутреннего стока бассейнов Аральского моря, озеро Балхаш, Иссык-Куль, Каракуль.

Расположенный в глубине евроазиатского континента у северной границы субтропической зоны, регион характеризуется континентальным климатом, неравномерным распределением атмосферных осадков, своеобразием гидрологического цикла, большое влияние на который оказывает орография.

Основной объем поверхностных водных ресурсов формируется в горных системах и, концентрируясь в трансграничных реках, совместно используется центральноазиатскими государствами. Основной объем стока рек бассейна Аральского моря формируется за счет атмосферных осадков холодного периода, многолетнее распределение которых в зоне формирования стока определяется особенностями синоптических процессов и географическим положением.

В Центральной Азии по орографическим, гидрографическим и геоморфологическим особенностям территории выделяются две крупные области, имеющие принципиальные различия: равнинная, занимающая почти 70 % территории, где практически нет рек и горная, где формируются все реки региона. В горной области региона выделяются: два крупных речных бассейна Амударья и Сырдарья, южная и юго-восточная части Туркменистана, бассейны рек Талас и Чу, оз. Иссык-Куль, бассейн р. Китайское Аксу. Эти крупные единицы, в свою очередь, подразделяются на более мелкие бассейны или районы. Так, в бассейне р. Амударья целесообразно выделить бассейны рек Пяндж, Вахш Кафирниган, Сурхандарья (с Шерабаддарьей), Кашкадарья, Зерафшан. В бассейне р. Сырдарья выделяют бассейны рек Нарын, Карадарья, Ангрэн, Чирчик (с Келесом), Арысь и районы Южно-Ферганский, Северо-Ферганский, северный склон хребта Нуратау, юго-западный склон хребта Каратау. На территории Туркменистана выделяются северо-восточный склон хребта Копетдаг и Бадхызский район. В бассейне оз. Иссык-Куль необходимо выделить два крупных района реки северного и южного берега озера.

Почти все перечисленные районы в гидрологическом отношении дробятся на более мелкие, в пределах которых выявляются наиболее тесные зависимости модуля стока от гипсометрической высоты местности.

Водные ресурсы этих рек неоднократно оценивались различными исследователями, в разные времена и они представлены в приложении.

За величину водных ресурсов приняты объемы речного стока, сформировавшегося выше основных водозаборов на орошение, в основном, на выходе рек из зоны формирования стока в горах, поскольку на равнинной части региона формирование речного стока возможно лишь в исключительно многоводные годы (обильные осадки).

Качество речных вод, поступающих с горных территорий их формирования, за исключением отдельных рек, можно считать хорошим, практически ничем эти воды не загрязнены и минерализация их очень мала. Однако, по мере продвижения вниз, качество воды рек резко ухудшается.

Главными поставщиками таких загрязнителей, как гербициды, пестициды, минеральные удобрения, а также суммы ионов формирующих общую минерализацию воды, являются орошаемое земледелие и сельхозпроизводство. Промышленное производство загрязняют в основном, тяжелыми металлами, фенолами и нефтепродуктами.

Поэтому большинству рек региона в их среднем и нижнем течении присуща повышенная минерализация воды (1 -2 г/л) и высокая концентрация других вредных элементов.

В низовьях рек Амударья, Сырдарья, особенно Чирчика, Зарафшана, которые проходят по густонаселенным районам, постоянно фиксируется повышенная минерализация и превышение ПДК по жесткости воды, загрязнение сульфатами, хлоридами, фенолами, кремнием и т. п.

В нижнем течении реки Зарафшан фиксируется высокое содержание почти всех элементов таблицы Менделеева. Аналогично крайне неудовлетворительное качество воды в реках Кашкадарье, Сурхандарье. Гидравлическая взаимосвязь поверхностных вод с подземными привела к полной потере нормального (существовавшего до 60-х годов) качества также и подземных вод, особенно в низовьях рек и зонах развитого орошения.

Главной причиной вышеизложенного состояния качества речных вод, особенно в низовьях является то, что в период 1960-1980 гг. в бассейне Аральского моря не оправдано был нарушен принцип паритетности водопользования между обществом и природой. В результате, в первую очередь за счет резкого роста площадей орошаемых земель, водные ресурсы были не только практически исчерпаны, но и качественно истощены.

К 1980 году водозабор (суммарный из всех рек Аральского бассейна) превысил  $110 \text{ км}^3$ , т. е. забиралось практически все располагаемые водные ресурсы рек, включая сток ранее сбрасываемый в Арал. Речной сток практически весь начал разбираться на орошение уже в местах выхода их из горной стокообразующей зоны. В среднем течении рек начал поступать лишь их избыточный сток и сток коллекторно-дренажной сети.

В соответствии с этим изменился гидрологический, гидрохимический режим рек. Весь этот неполноценный сток рек средней части долин вторично начал изыматься для орошения уже в верхней части их нижнего течения. В результате в собственно нижнем течении природный сток перестал поступать. Русло рек здесь стало главным приемником дренажного и сбросного стока. Ярким примером этого может служить верхнее и среднее течение реки Сырдарья. Реки Нарын, Карадарья и уже сама река Сырдарья почти до створа Шардаринской плотины (исключение составляют часть левобережных земель в Голодной степи) являются единственным водоприемником дренажных и сточных вод, так как других водоприемников по сути дела нет.

Также р. Сурхандарья ниже Южносурханского водохранилища, р. Кашкадарья ниже Чимкурганского водохранилища, р. Зерафшан ниже створа Навоийской ГРЭС (некоторые специалисты считают ниже Хархурского гидроузла), р. Чирчик ниже ВЧВУ (некоторые специалисты считают ниже г. Ташкента), р. Ахангаран ниже Ташкентского водохранилища (некоторые специалисты считают ниже гидроузла Шаркия), р. Амударья ниже Тахиаташского гидроузла являются главными водоприемниками и качества их стока не отвечают требованиям.

В указанных нижних течениях рек она перестала существовать как естественный водоток. Руслу их деформированы и освоены под различные виды строительства и посева сельскохозяйственных культур.

В некоторых местах перекрыты глухими дамбами для обеспечения необходимого горизонта воды и неорганизованного отведения дельты (р. Сырдарья, р. Амударья).

Это в свою очередь является основной причиной отсутствия возможности пропуска до моря многоводных и паводковых стоков.

### ***ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ***

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

Из этого вытекает необходимость при обосновании распределения, лимитирования и стратегии использования водных ресурсов увязки их с решением социальных, энергетических, экологических и продовольственных проблем. Кроме того, возможно это один из главных факторов требующих внимания, вода и водные объекты с прилегающей территорией являются средой обитания людей и за несколько тысячелетий у центрально-азиатских народов выработался свой, особый водохозяйственный менталитет.

В период единого советского государства все водные ресурсы бассейна Аральского моря практически были распределены между республиками, а в их пределах выделены конкретным водопотребителям.

Суммарный сток рек бассейна Аральского бассейна в средний год обеспеченности оценивается в  $119 \text{ км}^3$ , из которых около  $78 \text{ км}^3$  в бассейне р. Амударьи, а  $41 \text{ км}^3$  в бассейне р. Сырдарьи. Из этого объема стока  $66,3 \text{ км}^3$  приходится на ствол реки Амударьи, а  $34,0 \text{ км}^3$  - Сырдарьи.

Условия распределения, охраны и совместного использования были определены в «Схемах комплексного использования и охраны водных ресурсов» по бассейнам Амударьи и Сырдарьи. Эти «Схемы...» последний раз были составлены в 1983-1984 гг., которые в свое время были рассмотрены и согласованы всеми пятью государствами Центральной Азии и утверждены союзным Минводхозом.

Необходимо отметить, что заложенные в этих «Схемах...» принципы Межреспубликанского вододеления, а также установленные в разрезе государств региона пропорции расчетных лимитов водозабора признаются ставшими теперь суверенными государствами до сих пор, и это подтверждено в подписанном 18.02.1992 г. (г. Алматы). межправительственным «Соглашением о сотрудничестве в сфере совместного управления, использования и охраны водных ресурсов межгосударственных источников».

Также этим «Соглашением...» признаются все ранее принятые документы (протоколы, согласования и др.) по распределению водных ресурсов малых рек.

В балансовых расчетах, которые выполнялись в составе «Схем...» было принято оперировать понятием «располагаемые водные ресурсы» - или расчетным объемом воды, который может быть использован для орошения и других хозяйственных целей с учетом регулирования речного стока в водохранилищах, повторного использования

приемлемой части возвратных вод, использования местных водоисточников, а также использования динамических запасов подземных вод.

При оперативном водodelении в каждом конкретном по водности году установленные доли корректируются в привязке к согласованной между государствами пропорции.

Необходимо иметь в виду, что «Схемы...» практически не учитывали требований к экологии, и в частности, сохранение Аральского моря, то есть практически весь объем располагаемых водных ресурсов разбирается на нужды, даже не учитывался требуемый санитарный сброс по рекам и каналам.

Вместе с тем, образование суверенных государств в Центральной Азии со всеми собственными программами социального и экономического развития, создали дополнительные сложности в осуществлении управления водными ресурсами межгосударственных источников, которые проявились в результате различия приоритетов использования водных ресурсов.

Особенно более остро ощущаются эти сложности в Сырдарьинском бассейне, где использование вод для нужды энергетики в ряде случаев не соответствует требованиям режима ирригации.

В результате полного исчерпания и истощения водных ресурсов за счет максимального их отбора ухудшения их качества, пренебрежения к экологическим требованиям и проблеме Аральского моря, резкое изменение и приоритетное использование водных ресурсов в суверенных государствах и, наконец, пренебрежение к тысячелетним традициям бережного и уважительного отношения к воде породили в регионе целый ряд проблем, в первую очередь экологического характера, требующих незамедлительного их решения.

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

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

Возможно, для возникновения и расширения этих проблем способствовали и командно-административный подход к управлению водными ресурсами, ошибки в проектных решениях и недоброкачественное строительство водохозяйственных объектов.

Как было отмечено в Рекомендациях Пекинской Декларации от 21.03.1996 г. «Основной единицей управления водными ресурсами является речной бассейн и оно должно учитывать как настоящие, так и будущие требования, обеспечивая дальнейшее снабжение для всех конкурирующих пользователей в соответствии с рядом экономических, экологических и социальных задач», и как сказано в Проекте Решения Международной Конференции ООН по человеческим поселениям - решение этих задач требует интегрированного подхода к управлению водными ресурсами, который опирается на знание связей между водой и санитарией и здоровьем, между экономикой и окружающей средой, и между городами и их граничными землями, сочетает планирование зем-



лепользования и строительную политику с политикой водного сектора и гарантирует всесторонний и последовательный подход для установки и проведения в жизнь реальных стандартов. Сильная политическая поддержка, межотраслевое и межсекторное сотрудничество между дисциплинами и секторами, и актуальное участие всех водопотребителей являются необходимыми для интегрированного управления водными ресурсами. Правительство, на соответствующем уровне, в сотрудничестве с другими водопотребителями должны:

- проводить политику управления водными ресурсами, которая руководствуется широким рассмотрением проблем (экономических, социальных и экологических);
- содействовать образованию товариществ между различными секторами и между органами на национальном и местном уровнях для улучшения размещения инвестиций в водном секторе<sup>1</sup> и санитарии и увеличении эффективности работы;
- ввести организационные и правовые реформы для устранения излишеств и дублирование в функциях и компетенциях организаций;
- ввести экономические инструменты и регулирующие меры для уменьшения потерь и поддерживать повторное использование и оборот излишних вод;
- продолжать развивать двусторонние и многосторонние правовые механизмы для выполнения 13 принципа Декларации Рио, относительно долга и компенсации за экологический ущерб от деятельности в рамках юрисдикции или контроля за зонами их юрисдикции. В этом смысле, государства должны руководствоваться 16-м принципом Декларации Рио, поддерживающий подход, что загрязнитель платит за загрязнение;
- минимизировать объемы ущерба за счет изменения гидрологического режима рек путем разработки и выполнения согласованных попусков из водохранилищ с учетом удовлетворения нужд всех отраслей.

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

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

В частности, по реке Амударья от створа гидропоста Тигровая балка до Тахиаташского гидроузла на расстоянии 1435 км имеется более 30 крупных водозаборов (не считая водозаборов на территории Афганистана).

Из них 7 водозаборов расположены от р. Вахш до гидропоста Керки (на длине 400 км), но забирают порядка 30 % стока реки Амударья с хорошим качеством воды. На этом отрезке минерализация р. Амударья даже в меженный период не превышает 0,5-0,6 г/л. Так как коллекторно-дренажный сток здесь составляет всего лишь 15-20 % общего дренажного стока сбрасываемых в реку Амударья до Тахиаташского гидроузла.

Вниз по течению минерализация воды в реке постепенно увеличивается, то же самое происходит с ПДК вредных элементов.

Особое сложное положение наблюдается перед Тюямуюнским гидроузлом, которое расположено от устья р. Вахш на расстоянии почти 1000 км. На этом отрезке забирается еще 25-30 % стока р. Амударья, но в то же время здесь сконцентрированы основные коллектора сбрасываемые в реку высокоминерализованных и насыщенных ядо-

химикатами дренажно-сбросных и сточных вод. В результате минерализация воды в реке перед Тюямуонским гидроузлом в маловодные годы доходит до 1,3-1,5 г/л.

Например, в маловодном 1996 году средняя минерализация воды в реке в районе г. Термеза составила 0,564 г/л при максимальных значениях 1,032 г/л. В то же время в створе гидропоста Тюямуон средняя минерализация была 1,017 г/л при максимальных значениях 1,760 г/л.

Еще более сложную картину можно наблюдать в створе гидроузла Тахиаташ. В этом створе вода имеет высокую минерализацию (1,5-2,5 г/л) и отмечается высокая концентрация вредных элементов несколько раз превышающих ПДК.

В свете вышеизложенного и в целях создания условий справедливого водораспределения и управления речным стоком в Амударье было бы целесообразным, начиная от Аму-Бухарского канала вводить повышающие коэффициенты водозабора в зависимости от минерализации воды в реке.

То же можно применить и по вододелению по р. Зерафшан, где от створа гидроузла Раватходжа до гидропоста Зиадин минерализация воды и ПДК в несколько раз увеличиваются.

С особым положением р. Сырдарья, возможно, на первом этапе, придется считаться. Так как управление водными ресурсами Сырдарьи находится в прямой зависимости от режима работы Токтогульского и Кайраккумского водохранилищ, который устанавливается с учетом требований энергетиков.

В дальнейшем при нормальном гидрогеологическом режиме р. Сырдарьи и здесь можно вводить повышающий коэффициент водозабора в зависимости от степени минерализации воды и ПДК вредных элементов.

Введение повышающего коэффициента водозабора будет весьма сложным и трудным. Возникнут уйма вопросов, на которых пока ответа нет. Поэтому требуется тщательная проработка самого вопроса с привлечением научно-технического потенциала региона. Кроме того, требуется ускорение создания гидрохимических и гидрометрических постов на характерных створах рек.

### **АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СКЛАДЫВАЮЩЕЙСЯ СИТУАЦИИ В РЕГИОНЕ**

Суммарный средне годовой сток рек Центральной Азии составляет 119,0 км<sup>3</sup>. Наиболее значительным по площади и водоносности является бассейн реки Амударьи, водосборная площадь которой составляет только в горной части 227.0 тыс. км<sup>2</sup>, водоносность -78 км<sup>3</sup> в год (без учета Атрек, Мургаб и Теджен годовой сток которых составляет порядка 3,16 км<sup>3</sup>).

Река Сырдарья, с водосборной площадью 150 тыс. км<sup>2</sup> уступает Амударье по водности почти в 2 раза (41 км<sup>3</sup>), однако значительно превосходит по протяженности (2140 км).

В Амударьинском бассейне можно выделить несколько крупных рек, которые зачастую принимаются за самостоятельную единицу. Река Пяндж со средне многолетним стоком 36 км<sup>3</sup>, р. Вахш -20,8 км<sup>3</sup>, Кафирниган -5,89 км<sup>3</sup>, р. Сурхандарья (с Шерабаддарьей) 4,14 км<sup>3</sup>, р. Зерафшан -5,32 км<sup>3</sup> и р. Кашкадарья 1,56 км<sup>3</sup>. В бассейне р. Сырдарьи выделяются: Нарын со средне годовым стоком 13,8 км<sup>3</sup>, р. Карадарья - 4,04 км<sup>3</sup>, р. Чирчик - 7,82 км<sup>3</sup>, р. Ахангаран - 1,22 км<sup>3</sup>.

Сложившаяся в последние десятилетия структура народного хозяйства с преобладанием в ней аграрного сектора явилась главной причиной напряженной водохозяйственной обстановки.

Реки бассейна Аральского моря, при проведении широкомасштабных водоохранных и водосберегающих мероприятий, были бы в состоянии обеспечить орошение порядка 8,38 млн. га земли. Однако, уже сегодня при наличии 7,365 млн. га земель наступило практически полное исчерпание и истощение водных ресурсов.

Это было вызвано значительными удельными расходами на полив и промывку полей, низким КПД оросительных систем, несовершенством дренажа, преобладанием не рациональных способов полива и отсутствием стимула у водопотребителей к экономии водных ресурсов.

Вместе с тем в каждом государстве региона разработан комплекс мер по водосбережению и увеличению водоподдачи в Приаралье и Аральское море, по совершенствованию систем земледелия, улучшению и охране качества водных ресурсов. Определяются состав и объемы предстоящих работ по реконструкции оросительных систем, строительству коллекторно-дренажных систем, внедрению совершенных технологий полива. Уже сейчас удельное водопотребление в регионе на комплексный гектар снизилось с 18-20 тыс. м<sup>3</sup>/га в 1988 году до 14-155 тыс. м<sup>3</sup>/га в 1999 г, в том числе в Узбекистане соответственно 15 и 13 тыс. м<sup>3</sup>/га.

В то же время сложным остается положение с качеством вод, особенно трансграничных рек.

Трансграничные реки региона на всем протяжении подвержены загрязняющему влиянию животноводческих, коммунально-бытовых, промышленных стоков и коллекторно-дренажных вод.

Существенная доля в загрязнении водных объектов тяжелыми металлами, фторидами, фенолами, хлором, капролактамом, нефтепродуктами и другими специфическими вредными веществами приходится на реки в бассейне которых, расположены предприятия черной и цветной металлургии, химической, нефтеперерабатывающей пищевой промышленности. К ним относятся реки Чирчик, Зерафшан, Ахангаран, Майлисай и др. Большой спектр загрязняющих веществ, не всегда поддающихся идентификации, приходится на жилищно-коммунальный сектор. Опасный характер принимают сбросы лечебных учреждений, с высоким содержанием вредных органических и бактериологических загрязнителей. Большой вред поверхностным и подземным водам наносят также сточные воды сельскохозяйственных территорий и животноводческих комплексов. Ранее коллекторные воды рассматривались лишь с позиций мелиорации, как результат улучшения мелиоративного состояния земель. Однако, при поступлении в реки и водоемы они не только вызывают повышение минерализации, но и загрязняют воду остатками ядохимикатов и удобрений.

Особо напряженное положение в последние годы отмечается в связи с резким ухудшением качества воды малых рек Ферганской долины. Последние 15- 20 лет имело место высокий рост численности населения в регионе и, как правило, народонаселение осуществлялось в долинах рек, что привело к увеличению нагрузки на экологическое состояние местности. Ни один населенный пункт, расположенный в верхних течениях рек Майлисай, Касансай, Янгикургансай, Тентяксай, Исфары, Исфайрамсай, Шахимардана и других не имеет канализации. Почти все сточные воды из этих населенных пунктов без очистки сбрасываются в реки, тем самым создавая сложную санитарно-эпидемиологическую обстановку.

По классификации Госкомприроды Республики Узбекистан реки Чирчик, Ахангаран, Карадарья, Нарын, Исфайрамсай, Зерафшан (выше г. Самарканда), Сырдарья в пределах Ферганской долины и Амударья на участке Термез-Нукус отнесены к умеренно загрязненным водотокам и для них характерно увеличение в 2-3 раза, по сравнению с фоном, содержания биогенных минеральных и органических компонентов, общей ми-

нерализации, а также незначительно повышение содержания ионов тяжелых металлов, нефтепродуктов и пестицидов (до 2-3 ПДК).

К загрязненным относятся водные объекты, подверженные загрязнению сложными промышленными и хозяйственными сточными водами на участках, расположенных ниже крупных населенных пунктов. Эта категория водных объектов наиболее характерна для бассейна Амударьи в зоне Приаралья и Бухарского оазиса, в меньшей степени для Голодностепского массива и Ферганской долины. В этих водах, как правило, наблюдается повышенное биогенных минеральных органических веществ, нефтепродуктов и тяжелых металлов. К грязным и очень грязным водотокам относятся водные объекты, расположенные в густонаселенных промышленных городских зонах, нередко и за пределами этих зон.

Ярким примером такого рода водотоков является р. Чирчик ниже г. Ташкента и р. Зерафшан ниже г. Каттакургона.

Все эти факты показывают в каком состоянии находятся реки региона и требуют ускорения нахождения путей решений их улучшения.

### ***ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ. ВОПРОСЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ УТОЧНЕНИЮ И ВЗАИМНЫЕ ВАРИАНТЫ РЕШЕНИЙ***

При сохранении существующего баланса темпов освоения новых земель, развития промышленности, энергетики, роста численности населения ожидается дальнейшее увеличение отбора воды из реки и подземных источников запасы которых на грани исчерпания. При этом, если сохранятся удельные расходы воды на гектар орошаемого клина, объем производимой продукции и на одного жителя, то еще более остро будет ощущаться дефицит водных ресурсов, а в отдельных зонах таких, как верхняя зона Кашкадарьинской области, Зерафшанская долина, адырная зона Ферганской долины и низовье рек Амударьи и Сырдарьи ситуация с водообеспеченностью еще более ухудшится.

В Ферганской долине напряженная обстановка в ближайшем будущем ожидается в зонах малых рек.

Так как в соответствии с ранее принятыми протокольными решениями в маловодные годы Кыргызстан в первую очередь обеспечивает свои потребности в воде, а Узбекистан должен, для поддержания определенного уровня водообеспеченности осуществлять подпитку данной зоны из Нарын-Сырдарьинского ствола. Однако, в условиях несогласованного перевода на энергетический режим Токтогульского водохранилища решение данного вопроса становится весьма проблематичной.

По реке Зерафшан сложности будут проявляться в маловодные годы, когда в летний период расходы в створе гидроузла Раватходжа будут меньше чем 280-300 м<sup>3</sup>/сек. Вместе с тем, в зоне действия р. Зерафшан расположены развитые промышленные объекты с водоемкой технологией и она является одной из самой густонаселенной в регионе, что требует дальнейшего увеличения объемов водопотребления. Все это указывает на ускорение разработки Схем развития производительных сил Зерафшанской долины в увязке с водными ресурсами.

При существующем уровне и действенности управления водными ресурсами р. Амударья в маловодные годы будут еще более остро ощущать дефицит водопотребители расположенные ниже Тюямуонского гидроузла.

В этом плане требуется усиление роли БВО «Амударья» в управлении рекой и ужесточение дисциплины лимитированного водозабора. Немаловажным здесь является достоверный прогноз и получение точной и своевременной информации о режиме ре-

ки. Для этого потребуется совместными усилиями государств восстановить гидрометеопост на леднике Федченко, гидропост Тартки, Тигровая балка и существенно повысить уровень (возможно и техническую оснащенность) точности замеров на гидропостах Термез, Керки, Дарганата, Тюямуюн и Кипчак.

В целом по реке Сырдарья необходимо странам водопользователям последовательное совершенствование принципов достигнутых рамочным Соглашением по рациональному использованию водно-энергетических ресурсов Нарын-Сырдарьинского каскада водохранилищ. И здесь потребуются усиления роли БВО «Сырдарья» в управлении водными ресурсами передав ему и все остальные межгосударственные объекты.

Для совершенствования управления водными ресурсами на реках необходим поиск новых методов приемлемых для наших условий.

В этом плане более подходящим к условиям нашего региона подходит накопленный опыт в Австралии, где более 80 лет существует уникальная система управления водными ресурсами бассейна Мюррей-Дарлинг.

Комиссия бассейна Мюррей-Дарлинг в соответствии с «Соглашением по водным ресурсам» (сентябрь 1914 г) занимается решением всего комплекса вопроса по бассейну. При этом уделяется первостепенное значение проблемам паритетного вододеления, сохранения качества воды и ее экономного использования, строительства и эксплуатации водохранилищ, плотин и шлюзов. С 1984 г комиссии переданы функции контроля и по засолению почво-грунтов.

То же можно сказать о деятельности бассейновых агентств Франции, которые успешно справляются управлением водных ресурсов по отдельным бассейнам для удовлетворения потребностей в воде всех водопотребителей не забывая при этом и экологические и социально-экономические вопросы.

Представляется целесообразным более тщательное изучение этих опытов и на примере двух бассейнов в регионе образовать Бассейновую Комиссию, занимающуюся всеми проблемами, связанными с управлением водных ресурсов, вододелием, экологической ситуацией, качеством воды, развитием их ресурсов. Возможно в эти Комиссии передать часть функции, права и обязанности водохозяйственных, природоохранительных организаций и гидрометслужбы.

Для этих целей наиболее подготовленным для проведения «пилотного эксперимента» по созданию Бассейновой Комиссии являются река Зерафшан и река Чирчик.

Оба водотока имеют и межгосударственный и межобластной статусы и в их зоне сконцентрированы все вышеперечисленные проблемы.

## **ВЫВОДЫ**

1. В результате экстенсивного развития сельского хозяйства водные ресурсы региона к середине 80-х годов были практически полностью исчерпаны.

2. На нужды народного хозяйства забирается почти весь речной сток пресных вод и в нижнее течение поступают в основном дренажные и сточные воды. В результате повысилась минерализация воды в реках и наличие вредных элементов значительно превышают ПДК.

3. Ухудшилось качество пресных подземных вод и продолжается процесс их прогрессирующего загрязнения в следствие не регулируемого использования в сельском хозяйстве минеральных удобрений и ядохимикатов, недееспособности природоохранительных органов по контролю за качеством воды в населенных пунктах и отсутствие совершенных технологий очистки промышленных и бытовых стоков.

4. Сохраняется высокое удельное водопотребление на комплексный гектар, на производимую продукцию и на одного жителя по сравнению с другими регионами, расположенными в аналогичных условиях.

5. Не совершенным остается уровень управления водными ресурсами в целом в регионе и по отдельно взятым бассейнам. В этом деле не учитывают экологические и социально-экономические требования.

6. Не предусмотрены экологические (санитарные) попуски по малым рекам, каналам, а предусмотренные незначительные санитарные попуски по рекам Амударья и Сырдарья не всегда выполняются.

### **РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Ускорить создание национальных и региональных стратегий управления водными ресурсами, их охраны и рационального использования. Здесь необходимо в первую очередь обратить внимание на выполнение *физических* и организационных работ создающих условия экономного использования водных ресурсов с принятием обязательств постепенного сокращения (с доведением до нормативных) удельных расходов.

2. Жесткое правительственное регулирование использования минеральных удобрений и ядохимикатов в сельском хозяйстве, внедрение современных технологий очистки промышленных и бытовых стоков и стимулирование водооборотов и использования возвратных вод.

3. Пересмотреть каждым государством требования по водоохраным зонам, имея ввиду их ужесточение. По каждой реке должны быть свои особые требования по сохранению и улучшению качества ее вод.

4. Подготовить соответствующее Соглашение между государствами региона об обязательных санитарных попусках по водохранилищам, рекам, каналам.

5. Выполнить совместные проекты по переброске стоков из одного бассейна в другой и строительству водохранилищ для повышения водообеспеченности маловодных зон.

6. Укрепить статус БВО «Амударья» и БВО «Сырдарья», создав необходимые условия для осуществления своих функций по управлению водными ресурсами. Ускорить подписание Соглашения об организационных структурах МКВК.

7. Совместными усилиями разработать механизм внедрения в принципы лимитированного водозабора повышающий коэффициент с учетом качества забираемой воды.

8. Разработать, возможно с привлечением соответствующих специалистов извне, положение об образовании Бассейновой комиссий по рекам Зерафшан и Чирчик.

9. Совместными усилиями восстановить гидрометеопост на леднике Федченко, гидропост Тигровая балка и повысить технический уровень существующих гидропостов на Амударье.

10. Ускорить подписание Соглашения об обмене информацией.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Водные ресурсы, проблема Арала и окружающая среда. (Сборник статей, Ташкент, 2000 г.).

2. Национальный доклад о состоянии окружающей природной среды и использовании природных ресурсов в Республике Узбекистан (Ташкент, 1998 г.).

3. Основные положения региональной водной стратегии в бассейне Аральского моря.
4. Информационный сборник № 1 НИЦ МКВК «Мелиорация и водное хозяйство» (Ташкент 1996 г.).
5. Информационный сборник № 4 НИЦ МКВК «Мелиорация и водное хозяйство» (Ташкент 1997 г.).
6. Информационный сборник № 6 НИЦ МКВК «Водопользование в Азии» (Ташкент 1998 г.).
7. Информационный сборник № 5 НИЦ МКВК «Вода - бесценный дар природы» (Ташкент, 1997 г.).
8. Юридический сборник № 2 НИЦ МКВК «Международное водное право» (Ташкент, 1997 г.).
9. Бюллетень № 15, бюллетень № 16, бюллетень № 8 Научно-информационного центра МКВК.
10. Юридический сборник № 3 НИЦ МКВК «Положения и уставы межгосударственных организаций бассейна Аральского моря» (Ташкент, 1998 г.).
11. Соглашение между Правительством Республики Казахстан, Правительством Кыргызской Республики и Правительством Республики Узбекистан об использовании водно-энергетических ресурсов бассейна реки Сырдарья. (Бишкек, 17.03.98 г.).

**Приложение**

**ПРОГНОЗ ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ БАСЕЙНА АРАЛЬСКОГО МОРЯ  
НА ПЕРИОД 2000-2010-2020 гг.**

Страна	Современная численность населения, тыс.чел.		Прогнозная численность населения, тыс.чел.		
	1991 г.	1996 г.	2000 г.	2010г.	2020 г.
<b>Бассейн Сырдарьи</b>					
Кыргызстан всего:	2364	2266	2342	2524	2816
Узбекистан всего:	11238	12212	12876	14301	16060
Таджикистан всего:	1636	1781	1902	2206	2566
Казахстан всего:	2544	2471	2493	2638	2865
Итого по бассейну:	17782	18730	19613	21669	24307
<b>Бассейн Амударьи</b>					
Таджикистан всего:	3722	3535	3464	3753	4292
Узбекистан всего:	9469	10758	11689	13602	15302
Туркменистан всего:	3714	4130	4528	5528	6703
Афганистан всего:	7608	7890	8186	8751	9338
Итого по бассейну:	24513	26313	27867	31614	35735
Бассейн Арала	42295	45143	47480	53283	60042
Итого:					

**ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ**

Бассейны рек или районы	Средний многолетний расход воды, м <sup>3</sup> /с	Объем годового стока, км <sup>3</sup> /год		
		Средний	Наибольший	Наименьший
<b>Бассейн Амударьи</b>				
бассейн р.Пяндж	1140	36,0	-	-
бассейн р.Вахш	661	20,8	27,6	16,2
бассейн р.Кафирниган	187	5,89	9,81	4,09
бассейны р.Сурхандарья и Шерабад	127	4,00	-	-
бассейн р.Кашкадарья	49,6	1,56	2,72	0,897
бассейн р.Зерафшан	169	5,32	6,86	3,81
<b>Всего в бассейне</b>	<b>23,34</b>	<b>73,57</b>	-	-
<b>Бассейн Сырдарьи</b>				
бассейн р.Нарын	448	13,8	23,4	0,817
бассейн р.Карадарья		4,04		
реки Ферганской долины	401	12,8	-	-
реки Северного склона Туркестанского хребта к западу от Ферганской долины	9,63	0,303	0,446	0,225
бассейн р.Ахангаран	38,5	1,22	3,04	0,577
бассейн р.Чирчик	248	7,82	14,15	4,53
бассейн р.Келес	6,67	0,210	0,507	0,088
бассейн р.Арысь	64,2	2,02	-	-
реки юго-западного склона хр.Каратау	21,1	0,663	-	-
<b>Всего в бассейне</b>	<b>1237</b>	<b>38,84</b>	-	-
Бассейн р.Талас	68,0	2,4	-	-
бассейн р.Чу	137	4,33	-	-
Бассейн оз.Иссык-Куль	118	3,72	-	-
Бассейн р. Китайское Аксу	225	7,07	-	-
<b>Туркменистан</b>				
Бассейн р.Атрек	9,85	0,30	-	-
бассейн р.Теджен	27,0	0,85	0,230	0,093
бассейн р.Мургаб	53,3	1,68	2,60	0,373
реки северных склонов хребта Копетдаг	10,4	0,33		-
<b>Всего в республике</b>	<b>105,5</b>	<b>3,16</b>	-	-
<b>Итого по Центральной Азии</b>	<b>4223</b>	<b>129,69</b>	-	-



**ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ ЛЕВОБЕРЕЖНЫХ ПРИТОКОВ АМУДАРЬИ**

Река	Средний многолетний расход, м <sup>3</sup> /с	Объем стока, км <sup>3</sup> /год
Кокча	211	6,65
Кундуз	165	5,20
Хульм	2,70	0,085
Балхаб	49,8	1,57
Сарыпуль	8,02	0,252
Ширинтагао	4,08	0,129
Мургаб	61,1	1,75
Герируд	48,5	1,43
<b>Всего:</b>	<b>550</b>	<b>17,066</b>

**ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ ГОСУДАРСТВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ  
ПО ДАННЫМ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ, км<sup>3</sup>/год**

Страна	Площадь		Сток, формирующийся в пределах государств			Сток, поступающий из Афганистана и Ирана	
	тыс. км <sup>2</sup>	% общей пл-ди	[3]	[8]	[2]	[3]	[2]
Туркменистан	488,0	27,63	1,0		1,13	-	2,91
Узбекистан	447,4	25,34	11,1	10,6	9,50		
Таджикистан	143,0	8,10	51,2	53,4	47,4	20,0	20,7
Кыргызстан	198,5	11,24	52,8	49,7	48,7		
<b>Всего:</b>	<b>1766</b>	<b>100,0</b>	<b>126,1</b>	<b>-</b>	<b>106,73</b>	<b>-</b>	<b>23,61</b>

*РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СТОКА РЕКИ ЗАРАФШАН ЗА 1999 г.*

Наименование створов, сооружений	Расстояние от гидроузла Раватходжа, км	Количество водозаборов, шт.	Объем средне годового водозабора млн. м <sup>3</sup>	% от общего стока
Раватходжинский	0	3	4594	100
Аккарадарьинский	3,6	6	1397	30,4
Дамходжинский гид-ропост	95	4	1831	39,8
Зиадин	193	3	1366	29,7

*РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СТОКА РЕКИ ЧИРЧИК ЗА 1999 г.*

№	Наименование створов, сооружений	Расстояние от Чарвакской плотины, км	Количество водозаборов, шт.	Объем средне годового водозабора млн. м <sup>3</sup>	% от общего стока
1	до головной Газалкентской плотины	19	4	4567	65
2	До ВЧВУ (включительно)	53	6	1920	28
3	до Куйлюкского моста (включительно к-л Бектемир)	74.5	3	423.5	6
4	до устья реки	149.5	4	181	2.6

*Хамидов М. Х.*

**О ПРИНЦИПАХ СОВМЕСТНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСГРАНИЧНЫМИ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ БАССЕЙНА РЕКИ СЫРДАРЬИ В СОВРЕМЕННЫХ ПОЛИТИКО-ХОЗЯЙСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНО-АЗИАТСКОГО РЕГИОНА**

Река Сырдарья - одна из двух великих рек Центральной Азии, на ее берегах живет более 20 миллионов человек, существование и развитие которых воды реки обеспечивают уже многие столетия. Сырдарья положила начало человеческой цивилизации в регионе - была связующим звеном для первобытных людей, обеспечивая водой и

пищей, служила транспортной артерией, связывая между собой поселения, а с появлением земледелия орошала посевы, создавая в буквальном смысле жизнь, что отражено в народной поговорке. Но время шло, возникали новые ремесла, строились города, росла промышленность, осваивались гидроресурсы речного водотока и его притоков, и в любом из этих проявлений человеческой деятельности в бассейне река принимала активное участие. Именно поэтому была осознана необходимость комплексного использования водных ресурсов, постепенно создан и отработан механизм подобного использования. Так накапливался уникальный опыт, равного которому нет на евразийском континенте.

Бассейн реки Сырдарья - часть бассейна Аральского моря и занимает территорию 484,5 тыс. км<sup>2</sup>. Сток реки преимущественно формируется в горной области (верхнее течение), среднее течение приходится на степные районы, которые в низовьях сменяются пустыней Кызылкум. В настоящее время (с 1991 года) на этой территории расположены четыре суверенных государства - Кыргызская Республика и республики Узбекистан, Таджикистан и Казахстан.

Общей особенностью климата бассейна является резкая континентальность с характерными большими амплитудами колебания температуры в суточном и годовом циклах и резко выраженной периодичностью выпадения атмосферных осадков, явно недостаточных для земледелия, но при этом имеются большие запасы тепловых ресурсов и плодородные земли. Все вместе взятое обусловили зарождение и широкое развитие здесь искусственного орошения.

Сырдарья образуется при слиянии рек Нарына и Карадарьи в восточной части Ферганской долины и имеет протяженность 2337 км. Водные ресурсы реки составляют 40,6 км<sup>3</sup>, из них 37,12 км<sup>3</sup> - поверхностный приток, доля подземного притока равна 2,18 км<sup>3</sup>, сток атмосферных осадков - 1,30 км<sup>3</sup>. При этом следует отметить, что около 37,9 км<sup>3</sup> водных ресурсов находятся в районе от истоков до Чардаринского водохранилища. Основные водные ресурсы бассейна поступают с поверхностным притоком с горной области (более 60 %).

Рост числа водопотребителей и водопользователей в бассейне с разнонаправленными интересами вызвал, что естественно, целый ряд конфликтных ситуаций, причем самым распространенным здесь противоречием является тот факт, что в верховьях формируется большая часть водных ресурсов региона и преобладают интересы водопользователей, эксплуатирующих энергетический потенциал воды, когда основная трата водных ресурсов происходит в зимний период, а ниже расположены орошаемые земли и им вода необходима летом. Бассейн Сырдарьи четко разграничивается на две характерные части. Первая из них - верхняя, горная область формирования стока (главным образом, весь Нарын и верховья Карадарьи), где практически нет отборов воды на орошение; вторая - долинная часть (ствол собственно Сырдарьи), где расположены основные орошаемые земли и водозаборы превалируют над боковым притоком. Ландшафтная специфика региона предопределяет концентрацию потенциальных гидроэнергоресурсов и преимущественное размещение ГЭС в горной части (для Нарына они все в пределах Киргизии). Орошаемые земли, наоборот, сосредоточены в долинной области, прежде всего, в Узбекистане и Казахстане, а также в Таджикистане, в силу чего межотраслевые противоречия в требованиях к режиму водохранилищ каскада как бы автоматически трансформируются (с образованием суверенных государств после 1991 года) в межгосударственные. Но совместное использование ресурсов всегда связано с правильной расстановкой приоритетов и компенсацией возможных потерь отраслям, не получающих воду в необходимых количествах. Достаточно надежный механизм компенсаций был разработан и выдерживался в Советском Союзе, причем в основу подхода к решению проблемы был взят тот факт, что в Средней Азии

большая часть населения занимается сельским хозяйством, поэтому преимущество в использовании речных вод отдавали орошаемому земледелию, а верховьям в осенне-зимнее время компенсировали их потребности в электроэнергии поставками тепло и энергоресурсов. При этом механизм компенсации потребностей был отработан детально, а масштаб поставок не ограничивался Центральной Азией, но подкреплялся мощностью всей страны.

Таким образом, при строительстве сооружений водохозяйственного комплекса в бассейне Сырдарьи требовалось соблюдать обоснованные принципы рационального использования водно-энергетических ресурсов реки, которые осуществлялись путем регулирования речного стока при функционировании Нарын - Сырдарьинского каскада водохранилищ, крупнейшее из которых - Токтогульское, - является основным многолетним регулятором стока. Характер использования водных ресурсов - комплексный; большая часть воды, в том числе накопленной в водохранилищах, распределяется в вегетацию на нужды орошаемого земледелия (в среднем и нижнем течении реки), а недостаток электроэнергии в зимнее время (вырабатываемой на гидроэлектростанциях Кыргызской Республики) компенсировался поставками тепло и энергоресурсов из Центральной Азии (уголь из Казахстана, газ из Узбекистана, поставка электроэнергии из Киргизии Узбекистану и Казахстану в вегетацию и возврат ее зимой) и других республик Советского Союза, включая Россию.

Известно, что создание МКВК было вызвано необходимостью сохранить систему управления трансграничных вод Амударьи и Сырдарьи, причем последняя из них после распада Советского Союза из внутренней реки стала международным водотоком. Подобное преобразование в управлении предусматривалось в Соглашении от 18 февраля 1992 года (подписано в Алма-Ате), где руководителями водного хозяйства государств региона провозглашались верность ранее существовавшим принципам совместного управления трансграничными водными ресурсами, укрепления и развития сотрудничества в использовании вод, а также подчеркивалась необходимость уделения особого внимания охране окружающей среды и проблемам Арала, заинтересованность в дальнейшем улучшении совместного использования водных ресурсов. Но реализация указанных деклараций столкнулась с немалыми трудностями.

После 1991 года в связи с экономическим спадом, нарушением хозяйственных межгосударственных связей и не всегда удачными попытками государств войти в мировую рыночную систему возможности осуществлять компенсации за невыработанную энергию сократились, а при отсутствии других альтернатив Кыргызская Республика была вынуждена обеспечивать свои потребности (прежде всего, в коммунально-бытовом секторе) за счет каскада Нарынских ГЭС, что побудило перевести Токтогульское водохранилище на энергетический режим работы, когда большая часть годового объема выпускалась уже в невегетационный период (до 8 км<sup>3</sup> и более вместо прежних 3 км<sup>3</sup>) с соответственным сокращением его вегетационных попусков. В результате основные расходы по реке после 1992 года идут осенью и зимой, но русло от Чардаринского водохранилища до Аральского моря за предшествующие десятилетия работы реки в прежнем режиме уже не в состоянии пропускать большие расходы - в его пределах построены водозаборные сооружения малой пропускной способности (не более 400 м<sup>3</sup>/с), пойма застроена (особенно в районе Кызыл-Орды), само же русло заилилось. В результате часть воды, выпускаемой из Чардары, затапливает пойму Сырдарьи в окрестностях Кызыл-Орды, не доходит до Аральского моря и теряется безвозвратно. Сезонные русловые водохранилища (Кайраккумское и Чардаринское) из-за увеличенных зимних попусков Токтогула теперь заполняются в декабре-январе, после чего избыточные воды из Чардары, поскольку больше 400 м<sup>3</sup>/с сбрасывать вниз нельзя, выпускаются в Арнасайское понижение (с 1993 года в Арнасай попало около 27 км<sup>3</sup> или в

среднем в год порядка  $3,5 \text{ км}^3$ ; напомним, что за весь предшествующий период в Арнасай вода выпускалась всего один раз - в экстремально многоводном 1969 году). Попуски в Арнасай - это вода, потерянная для водопотребителей и для Арала, которая затапливает территорию Республики Узбекистан, нанося серьезный ущерб ее экологическому состоянию и инфраструктуре, одновременно снижается общая экологическая устойчивость природных систем бассейна, потому что зимние паводки не дают возможности реке отводить грунтовые воды, оздоравливая тем самым прилегающую территорию... Сходные изменения режима стали наблюдаться в функционировании Кайраккумского водохранилища - прежде всего, стремление всемерно сократить летние попуски, что ставит в тяжелое положение орошаемые земли среднего течения Сырдарьи.

Подобная смена графика работы каскада привела к полной деформации режима реки и сейчас можно говорить, что в известном смысле зима и лето поменялись местами, а это привело зимой к паводкам, летом - к искусственному маловодью. Отметим следующие отрицательные последствия от изменения режима Токтогульского водохранилища:

- острый недостаток воды для орошения;
- рост безвозвратных потерь водных ресурсов;
- ущерб землям Казахстана и Узбекистана при затоплении поймы ниже Чардаринского водохранилища и при сбросах воды в Арнасайское понижение;
- потеряна экологическая устойчивость водных систем реки Сырдарьи - зимой речное русло затоплено и не в состоянии отводить возвратные воды, а летом возникает напряженная эколого-эпидемиологическая обстановка, так как русло Сырдарьи в среднем и нижнем течении нередко в жаркие месяцы пересыхает;
- с наступлением череды маловодных лет Токтогульское водохранилище при новом режиме работы бывает близко к опорожнению, в результате чего оно не сумеет регулировать сток Сырдарьи в многолетнем разрезе; одновременно неизбежно упадет выработка электроэнергии.

Следует также учесть трехкратный рост населения в регионе по сравнению с периодом, когда создавалось Токтогульское водохранилище, что серьезно усиливает кризис - ведь минимальный летний попуск из Токтогула в  $180 \text{ м}^3/\text{с}$  предусматривался проектом, когда население бассейна составляло 7,5 млн. человек, а сегодня здесь уже более 20 миллионов, на самом деле летние попуски по сравнению с проектными показателями даже сократились. Признавая объективность причин, побудивших Кыргызскую Республику изменить режим Токтогульского водохранилища, следует признать, что складывающаяся ситуация ведет к кризису, экономическим убыткам и угрожает здоровью населения.

С 1995 года возобновлен механизм компенсационных поставок, когда для преодоления противоречий стали заключаться межгосударственные соглашения на наступающий водохозяйственный год, в которых устанавливались величины поставок тепло и энергоресурсов из Узбекистана и Казахстана в Киргизию и оговаривались размеры вегетационных попусков из Токтогула, позволявшие в годы среднемноголетней водности обеспечивать нужды орошаемого земледелия региона; но осенне-зимние попуски находились при этом по-прежнему в пределах  $7-8 \text{ км}^3$ . Соглашения заключались нередко с опозданиями и не всегда выполнялись в полном объеме, что также отражалось на работе Токтогульского гидроузла. Кроме того, 1993, 1994 и 1998 гг. были многоводными и это предотвращало опорожнение Токтогульского водохранилища, смягчало обстановку в периоды вегетаций, но обостряло ее в невегетацию, так как будучи совмещенной с максимальными зимними попусками из Токтогульского водохранилища, повышенная боковая приточность к стволу реки лишь увеличивала приточность к русло-

вым водохранилищам сезонного регулирования, ускорялось их заполнение и затем неизбежно возникали потери водных ресурсов.

Основной недостаток установившейся после 1995 года практики состоял в том, что поставки по соглашениям между Кыргызстаном и государствами низовой позволяли обеспечивать в вегетацию нужды орошаемого земледелия региона, но никак не касались режима Токтогульского гидроузла в осенне-зимний период, выстраиваемый исходя из потребностей в электроэнергии Кыргызской Республики. Между тем разрывать работу Токтогула таким образом, особенно в маловодье, нельзя, а предпринимаемые меры носили косметический характер, позволяя орошаемому земледелию выйти из кризиса лишь в вегетацию конкретного водохозяйственного года; в целом же ситуация заходила в тупик. На самом деле необходимо было обосновать прежде всего объемы и режим попусков из Токтогула в невегетацию и компенсировать Киргизии задержанную в этот период в чаше водохранилища воду. Только тогда можно попытаться восстановить и сохранить определяющую роль Токтогульского гидроузла для Сырдарьи. Установив контроль над величиной зимних попусков из Токтогула, можно будет одновременно избежать сбросов из Чардаринского водохранилища на территорию Узбекистана. Разумеется, подобный режим также должен быть обеспечен соответствующими компенсационными поставками тепло и энергоресурсов.

Итак, по целому ряду объективных причин сток Сырдарьи оказался разрегулированным, а степень рационального использования речного стока серьезно снизилась. В связи с указанными явлениями, вызванными изменением политико-хозяйственной ситуации в регионе, появилась настоятельная необходимость пересмотреть и уточнить принципы совместного управления и использования трансграничных водных ресурсов сырдарьинского бассейна - в целях повышения устойчивости экологически обоснованного и рационального управления водными ресурсами, а также для их сохранения. Поскольку международное сотрудничество чаще всего осуществляется с помощью соглашений между странами речного бассейна, то и в нашем случае должен быть разработан подобный документ, где предлагается сформулировать указанные принципы, согласовать между государствами - водопотребителями бассейна основные допустимые показатели работы водохранилищ Нарын-Сырдарьинского каскада для периодов водохозяйственного года и другие важнейшие параметры функционирования водохозяйственного комплекса региона, претворение в жизнь которых позволило бы повысить уровень рационального использования речного стока.

Опираясь при разработке соглашения прежде всего на накопленный собственный опыт, следует обратиться также и к мировой практике, поскольку в Центральной Азии, где уже почти 10 лет существуют независимые государства, появилась настоятельная необходимость в повседневной деятельности использовать постулаты международного водного права. В законодательстве большинства стран признан приоритет региональных межгосударственных соглашений над национальным водным правом, но подобный подход далеко не всегда признается в регионах с вновь возникшими молодыми суверенными государствами. Бесспорно, в равной мере не должен наноситься ущерб отдельным странам. Своеобразие и специфика условий каждого региона, обусловленные всем предшествующим ходом его исторического развития, не позволяют напрямую использовать имеющийся опыт других стран и регионов, которые чаще всего проходили длительный период развития и отношения между ними устоялись в течение многих десятков лет. Например, соглашения между северными штатами США и соседними государствами - Канадой и Мексикой отражают ситуацию, в корне отличающуюся от центрально-азиатской. Ведь на североамериканском континенте напряжение нарастало прежде всего под прессом развития цивилизации в давно существующих независимых государствах, развивавшихся в промышленном и аграрном отно-

шении неравномерно, что усиливало пресс на трансграничные водотоки, когда страны-соседи США (Канада и Мексика) начали терпеть существенный урон от изменения качества и количества воды в пограничных реках, происходивших по вине США с их бурно развивавшейся промышленностью и агропромышленным сектором.

Специфика центрально-азиатского региона имеет другие особенности и применительно к Сырдарье она заключается в том, что около 125 лет река Сырдарья протекала в пределах территории одного государства - сначала в Российской империи, а затем - в Советском Союзе. И только после известных событий 1991 года в регионе образовались независимые государства, и Сырдарья проходит теперь по территории 4-х стран. Кризис с количеством и качеством водных ресурсов, который в той или иной степени имеется по разным причинам во всем мире, здесь усилился из-за резкого изменения политико-хозяйственной ситуации в регионе. Каждая из вновь образованных в Центральной Азии республик получила в наследство от Советского Союза в собственное распоряжение мощные сооружения и гидроузлы, построенные совместными усилиями всего СССР и по объективным причинам республики начали использовать их для удовлетворения собственных потребностей без учета согласованного режима работы всего водохозяйственного сектора бассейна, что привело, в конечном счете, к уже перечисленным последствиям. Учет норм международного водного права позволяет организовать межгосударственное сотрудничество по использованию трансграничных водных ресурсов, базируясь на следующих фундаментальных положениях:

- трансграничные водные ресурсы являются общим достоянием населения бассейна и основой его будущего, они безграничны;
- трансграничные водные ресурсы существуют независимо от государственных границ;
- главная цель управления ресурсами - общее благо народов и государств;
- приоритет общекосейных интересов над частными, в том числе и отдельных государств, использующих общие водные ресурсы; общекосейный приоритет должен также иметь четко очерченные границы, за пределами которых происходит либо нарушение суверенитета государств-участников совместного водопользования, либо возникает ущерб народному хозяйству данной страны;
- обязательное соблюдение принципов оптимизации многоцелевого использования водных ресурсов;
- взаимопонимание общих целей и интересов;
- уважение национального суверенитета сопредельных государств;
- равенство всех участников соглашений;
- совместные поиски путей к максимально эффективному использованию водных ресурсов;
- рациональное природопользование и стремление к минимизации ущерба окружающей среде;
- прогнозирование и предотвращение любых отрицательных последствий при совместном использовании водных ресурсов;
- учет интересов следующих поколений.

При этом толкование основных принципов международного водного права ("разумное и справедливое использование", "не навреди" и т. п.) при сотрудничестве различных государств может происходить в достаточно широких пределах, которые следует уточнять и детализировать в конкретном договорном документе, например, в соглашении, о котором идет речь.

Итак, цель соглашения заключается в подготовке предложений, реализация которых позволит обеспечить оптимальный и устойчивый процесс управления и рационального совместного использования трансграничных вод бассейна реки Сырдарьи в

современных политико-хозяйственных условиях региона. К важнейшим принципам совместного использования трансграничных водных ресурсов бассейна Сырдарьи следует отнести:

- каждое государство - участник соглашения имеет право на своей территории на разумное и справедливое участие в максимально выгодном использовании трансграничных водных ресурсов бассейна;

- государства бассейна принимают все необходимые совместные действия (технические, правовые, административные и экономические) по предотвращению, ограничению и сокращению любого трансграничного воздействия;

- в процессе управления использованием трансграничных вод Сырдарьи страны бассейна стремятся к сохранению реки на всем протяжении как природного объекта и соблюдению связанных с этим ограничений по режиму международного водотока, лимитам водозаборов, качеству вод и других экологических требований;

- государства бассейна признают требования Арала (Малого моря) и Приаралья как самостоятельного природного водопотребителя в бассейне Сырдарьи.

В соглашении должны содержаться обязательства обеспечивать санитарные выпуски по руслу реки и подачу воды в Аральское море и дельту Сырдарьи.

Центральный узел проблемы и собственно договорного документа - подготовка предложений по режиму попусков из водохранилищ Нарын-Сырдарьинского каскада для межвегетационного и вегетационного периодов водохозяйственного года, который должен обеспечиваться государствами бассейна ввиду невозможности в настоящее время осуществлять сезонное регулирование стока Сырдарьи в проектном режиме работы каскада. Оптимальный вариант, очевидно, будет возможен при сближении позиций верховьев и низовий. Известно, что гидроэнергетика заинтересована в максимальных выпусках из водохранилища в межвегетацию, а орошаемое земледелие - наоборот, в вегетационный период. Компенсация верховьям задерживаемой воды осенью-зимой, осуществлявшаяся в Советском Союзе в соответствии с проектом, в прежнем объеме не под силу новым государствам региона, да и рассчитываться за топливно-энергетические ресурсы при отсутствии в настоящее время какой-либо общей экономической оценки воды как природного ресурса практически очень сложно. Ясно, что возвращение к проектному варианту именно поэтому нереально, как и стремление к естественному режиму реки, который очень близок к проектному. Но и сформировавшийся в последние годы энергетический режим работы Токтогульского водохранилища также ничего хорошего не обещает - как для ирригации, так и - в перспективе - для гидроэнергетики, поскольку в ближайшую серию маловодных лет водохранилище может быть опорожнено, как зимой 1998 года; но тогда ситуация выправилась благодаря многоводной вегетации 1998 года.

Следовательно, нужен другой подход, который позволил бы сохранить приоритеты обеих сторон и в максимально возможной степени сгладил бы существующие естественные противоречия. Для этого нужно пытаться по мере сил удовлетворить два важнейших требования при подготовке предложений по режиму любого водохранилища каскада - ***удовлетворение потребностей и недопущение кризисных ситуаций***.

Такова основа предлагаемого подхода к режимам работы гидроузлов, и нередко оба названных требования сливаются друг с другом, то есть если не удовлетворить требования основных водопотребителей и водопользователей, то можно говорить о появлении кризиса. Если же строить режим исходя только из собственных интересов, то кризис неизбежно затронет сначала часть водохозяйственного сектора (затопление земель Узбекистана и Казахстана ниже Чардаринского водохранилища в зимний период), а затем проблемы возникнут у всех - такова неизбежная диалектика развития событий.



Применительно к гидроэнергетике и к верховьям задача заключается в обосновании того минимального объема стока в осенне-зимний период, который обеспечил бы хозяйственно-бытовой сектор государств верховий необходимой электроэнергией, так как кризис для них - отсутствие тепла в жилом комплексе и необеспеченная энергией промышленность.

Для стран с орошаемыми землями кризисная ситуация означает прежде всего потерю водных ресурсов, столь нужных орошаемым землям этих стран и тот ущерб, который наносит при этом теряемая вода инфраструктуре суверенных государств - в качестве примера назовем сбросы в Арнасайское понижение и затопление земель в окрестностях Кызыл-Орды. Недостаток воды для орошения возникает при сокращении летних попусков из Токтогульского водохранилища до  $200 \text{ м}^3/\text{с}$  и меньше, когда можно говорить о возникновении катастрофической ситуации в среднем течении Сырдарьи. Еще одно следствие таких минимальных попусков - высохшее русло, а без обеспечения санитарных попусков по Сырдарье теряется экологическая устойчивость водных систем бассейна, возникает угроза возникновения болезней и эпидемий, наконец, в тот же период времени достигает минимума объем воды, поступающий в Аральское море и Приаралье, то есть одна причина влечет за собой три последствия - и все ведут к кризису.

Определив направление поиска, отметим, что сопряжение интересов верховий и низовий для сырдарьинского бассейна в широком смысле сводится к необходимости достижения оптимального сочетания исторических прав народов на воду и суверенных прав государств региона пользоваться природными ресурсами на своей территории, не причиняя ущерба соседним государствам и окружающей среде.

Перейдем к самим предложениям, причем подробнее остановимся на примере режима Токтогульского водохранилища.

**- для межвегетационного периода:**

Анализ работы Нарын-Сырдарьинского каскада после перехода Токтогульского водохранилища на новый режим показывает, что если из водохранилища в межвегетационный период будет сбрасываться не более  $5,5\text{-}6,0 \text{ км}^3$ , то сбросов в Арнасайское понижение и безвозвратных потерь водного ресурса можно избежать. Этот факт учитывался осенью 1997 года, когда водохранилище было близко к сработке и при подготовке "Соглашения между правительствами Кыргызской Республики и Республики Узбекистан о совместном и комплексном использовании водно-энергетических ресурсов Нарын-Сырдарьинского каскада водохранилищ в 1998 году" впервые был принят объем попусков из водохранилища в период межвегетации в  $6 \text{ км}^3$  (документ был подписан Премьер-министрами государств в январе 1998 года). Таким образом, на основании указанного прецедента, имевшего место в практике работы водохозяйственного сектора региона, предлагается данные показатели режима Токтогульского водохранилища в осенне-зимний период, согласованные с гидроэнергетиками Киргизии, включить в документ о принципах совместного использования трансграничных водных ресурсов бассейна Сырдарьи. При таком объеме попусков из Токтогула будут по преимуществу обеспечены собственные потребности Киргизии в электроэнергии (при условии отказа от продажи ее другим государствам региона осенью и зимой); в случае появления необходимости в увеличении производства дополнительной электроэнергии следует вступить в переговоры с заинтересованными сторонами, обосновав необходимость увеличения попусков или договориться с ними об альтернативных вариантах выхода из складывающегося положения. Только при соблюдении указанного показателя режима можно будет избежать заполнения русловых сезонных водохранилищ каскада (Чарда-

ринского и Кайракумского) в декабре-январе и избежать безвозвратных потерь воды, которая столь необходима в весенне-летний период орошаемому земледелию.

Что касается остальных верхних водохранилищ Нарын-Сырдарьинского каскада, то здесь предлагаются межвегетационные попуски принимать не более максимальных среднемесячных притоков к створам гидроузлов, зарегистрированных за весь срок наблюдений. Для русловых водохранилищ сезонного регулирования (Кайракумское и Чардаринское) попуски в межвегетацию не могут превышать максимальные расходы, зарегистрированные в период наблюдений за естественной приточностью, то есть до начала регулирования стока реки.

**- для вегетационного периода:**

Говоря об историческом праве населения бассейна на воду, следует обратиться к образу существованию человека на берегах Сырдарьи, срок которого исчисляется тысячелетиями и мало чем отличается от жизни людей в бассейне любой другой реки на Земле. Возможно, что реки из всех даров природы первыми стали ощутимо необходимыми человеку при его появлении на Земле. Ведь они не только обеспечивали жизнь (поили и кормили) живущих на ее берегах, но и были главными транспортными артериями, способствуя тем самым налаживанию связей и объединению человеческих сообществ - сначала в семьи, потом в роды, нации, народности и народы; государства появились значительно позже. Поэтому во всех известных в истории человечества нормах права (основанного на обычае, римское, исламское, гражданское, индуистское и буддийское) текущая вода рек и ручьев признается общей или публичной собственностью. Если землю и все на ней расположенное, включая озера и замкнутые водоемы, объявляли повсеместно частной собственностью, то реки были общими и принадлежали всем. Такой подход облегчал использование речных водных ресурсов, а спорные вопросы на протяжении веков если и возникали, то лишь в странах жаркого засушливого климата, где вода всегда была дефицитом и ценилась очень дорого - особенно в маловодные периоды, что естественно.

Сказанное означает, что человек, пока не научился управлять рекой, имел никем не оспариваемое право на ее воды - по крайней мере, в тех пределах, которые определялись ее природными свойствами, то есть ее водностью в данный конкретный отрезок времени и возможностями этот объем забрать. Возможности забора воды на удовлетворение своих потребностей росли вместе с развитием гидротехники, особенно в последнее столетие, но право на воду по-прежнему никто не подвергал сомнению, и воды реки были общей собственностью, тем более что Сырдарья оставалась внутренней рекой в пределах одного государства. После 1992 года при переходе Токтогульского водохранилища на энергетический режим и проявлением негативных последствий такого перехода основные усилия затрачивались на обоснование права суверенных государств разрабатывать свои собственные природные ресурсы, хотя нередко трансграничные водные ресурсы приравнивались к другим природным ресурсам (недра земли и т.п.) без учета их особой природной специфики. При этом много усилий было потрачено на увязывание этого права с переходом государств Центральной Азии на рыночные отношения и вхождением их в мировую рыночную систему. В конечном итоге в известной степени вопрос был решен после подписания межгосударственного Соглашения об использовании водно-энергетических ресурсов бассейна реки Сырдарьи от 17 марта 1998 года между Республикой Казахстан, Кыргызской Республикой и Республикой Узбекистан, к которому в июне следующего года присоединилась Республика Таджикистан. В документе был сформулирован общий подход к решению вопроса: "В целях обеспечения согласованных режимов работы гидроэнергетических объектов и водо-

хранилищ Нарын-Сырдарьинского каскада, осуществления подачи воды для ирригационных нужд Стороны считают необходимым ежегодно координировать и принимать решения по попуску воды, выработке и передаче электроэнергии, а также по компенсациям потерь энергоресурсов на эквивалентной основе". Соглашение предусматривало передачу дополнительно выработанной каскадом Нарынских ГЭС электроэнергии сверх нужд Кыргызской Республики в Республику Казахстан и Республику Узбекистан поровну. Данное Соглашение, будучи рамочным, оговаривало общий порядок согласования режимов водопользования, водопотребления и поставок энергоресурсов; при этом конкретные режимы работы водохранилищ, объемы перетоков электроэнергии и поставки энергоносителей предполагалось утверждать в ежегодных межправительственных соглашениях в увязке со складывающимися в бассейне природно-хозяйственными условиями на данный год.

Но реализация и практическое претворение данного документа без учета всех достижений предшествующей практики функционирования водного хозяйства в бассейне, важнейших проектных правил работы речных гидросооружений и просто накопленного опыта функционирования Нарын-Сырдарьинского каскада водохранилищ могло привести к непредсказуемым и далеко идущим последствиям, особенно в маловодные годы, как это и случилось в 1995 году, а особенно в последнюю вегетацию. Не вдаваясь в подробности, отметим, что соблюдение гидроэнергетиками, в чьем ведении находятся Токтогульское и Кайраккумское водохранилища, преимущественно одного права - распоряжаться водными ресурсами этих водохранилищ в соответствии с собственными нуждами и потребностями, опираясь на рамочное Соглашение от 17 марта 1998 года, обосновавшее принципиальный путь взаиморасчетов за выпускаемые водные ресурсы, могло привести к непредсказуемо тяжелым результатам для нижележащих орошаемых земель. Например, в мае 1995 года попуски были меньше  $200 \text{ м}^3/\text{с}$  (доходило даже до  $100 \text{ м}^3/\text{с}$ , в первой половине июня - меньше  $300 \text{ м}^3/\text{с}$ , в начале мая 1996 года попуски колебались от  $50$  до  $150 \text{ м}^3/\text{с}$ , сходная картина наблюдалась в 1997 и 2000 гг. Аналогичная ситуация неоднократно складывалась и ниже Кайраккумского водохранилища, а последствия подобных режимов очевидны - подсушка нижележащих земель и потеря урожая, сведение санитарных попусков по руслу реки к нулю и возникновение угрожающей эпидемиологической обстановки на прилегающей территории. Между тем до того, как сток Сырдарьи был зарегулирован, даже в самые тяжелые маловодные годы расходы в створах Токтогульского и Кайраккумского гидроузлов были больше названных выше величин, что имело место многие годы. Таким образом, сокращение попусков из водохранилищ до минимума, выполняемое без какого-либо учета нужд населения, проживающего ниже по течению, входило в противоречие с опытом предшествующих столетий и нарушало естественное право человека, живущего у реки, на ее воды.

Поэтому для обеспечения указанного исторического и естественного права необходимо было соотнести естественный режим реки до зарегулирования ее стока с режимом, складывавшимся в последнее десятилетие, когда во главу угла ставилось обеспечение прежде всего нужд гидроэнергетики, и выбрать оптимальный вариант попусков из водохранилищ каскада, позволяющий разумно сочетать и сгладить противоречия основных водопотребителей и водопользователей. Так как в вегетационный период в воде в основном нуждается орошаемое земледелие и нет в настоящее время в сложившихся в регионе политико-хозяйственных условиях возможности сезонного регулирования сырдарьинского стока в проектном режиме работы Нарын - Сырдарьинского каскада водохранилищ, предлагается для верхних водохранилищ каскада на Сырдарье (прежде всего - для Токтогульского) в вегетацию обеспечивать не менее минимальных

среднемесячных расходов, зарегистрированных в створе каждого гидроузла за весь срок наблюдений.

Поясним это на примере Токтогульского водохранилища, наблюдения по створу ведутся с 1911 года, то есть общий срок наблюдений - 90 лет; данные по каждому месяцу вегетации, обобщенные в вариационные ряды, представлены графически в виде гистограмм на рис 1. По оси ординат откладываются значения расходов, ранжированных по классам (классовый промежуток -  $100 \text{ м}^3/\text{с}$ ), а по оси абсцисс - частота или встречаемость среднемесячных расходов. Предлагаемые попуски из водохранилища для каждого месяца вегетации также показаны на рисунке 1. На рисунке наглядно видно, что предлагаемые месячные попуски из Токтогульского водохранилища есть единоразовые наблюдаемые минимальные расходы в створе гидроузла за все 90 лет наблюдений, то есть это самая малая величина из всего вариационного ряда с частотой (или признаком встречаемости) расхода равной единице; небольшое пояснение: на рисунке 1 величина частоты больше единицы, так как там встречаемость расходов характеризует весь класс в пределах каждых  $100 \text{ м}^3/\text{с}$ .

Таким образом, предлагаемый режим Токтогульского водохранилища на водохозяйственный год дан в таблице:

	млн. м <sup>3</sup>						
Межвегетация	496	1023	1233	1327	1186	804	6069
Вегетация	259	831	971	1206	965	518	4750
	ИТОГО						10819

Между тем среднегодовая норма притока к Токтогульскому водохранилищу составляет  $11538 \text{ млн. м}^3$ , то есть больше примерно на  $700 \text{ млн. м}^3$  ежегодно. Подобное сравнение необходимо потому, что ныне существующий режим работы Токтогульского водохранилища по объему ежегодных попусков часто превышает ежегодный приток к водохранилищу, что грозит ему сработкой, когда в критическом положении в равной степени окажутся как ирригация, так и гидроэнергетика. Пока положение спасают многоводные годы, но так будет не всегда.

Аналогичный подход сохраняется для выбора рекомендуемых вегетационных месячных попусков остальных водохранилищ каскада; разница лишь в том, что для верхних водохранилищ попуски должны быть не менее среднемесячных расходов притоков к створу гидроузлов, зарегистрированных за весь срок наблюдений, а для речных водохранилищ сезонного регулирования - за весь срок, предшествующий началу регулирования стока реки.

В соглашении должны быть отдельно оговорены случаи, когда возникает необходимость в определенных отклонениях от предлагаемых режимов попусков из водохранилищ каскада:

- увеличение попусков в период вегетации обеспечивается регулированием перетоков электроэнергии или поставками материально-технических ресурсов по договоренностям между Сторонами в соответствии с Соглашением государств сырдарьинского бассейна об использовании водно-энергетических ресурсов бассейна реки Сырдарья от 17 марта 1998 года;

- увеличение расходов в период межвегетации должно быть согласовано с другими Сторонами для недопущения существенного трансграничного воздействия или с целью компенсации ущерба Стороне, пострадавшей от указанного воздействия, если оно имело место.

Кроме того, в документе предполагается оговорить возможности осуществления многолетнего регулирования путем накопления объемов воды в водохранилищах по

договоренности между государством, владеющим водохранилищем, и заинтересованной стороной с соответствующей оплатой затрат по реализации данного мероприятия путем взаиморасчетов или поставками материально-технических ресурсов - по договоренности. В соглашении также должен быть изложен порядок утверждения режимов работы Нарын-Сырдарьинского каскада водохранилищ по периодам водохозяйственного года и лимитов водозаборов на те же сроки и порядок их реализации, а также устанавливаются лимиты водозаборов государств бассейна в соответствии с действующими соглашениями. В документе должны содержаться обязательства государств бассейна и их ответственность при допущении действий, ведущих к нарушению важнейших положений разрабатываемого соглашения, а также разработаны процедуры разрешения спорных вопросов.

В заключение следует упомянуть те вопросы и цели, которым при дальнейшей работе над Соглашением по Сырдарье необходимо уделять постоянное и особое внимание:

- создание оптимальных условий жизнеобеспечения для населения в нижнем и среднем течении Сырдарьи, включая укрепление экологической устойчивости водных систем бассейна реки и благоприятной эпидемиологической обстановки в регионе путем сохранения санитарных попусков в русле реки; следует всемерно стремиться к максимально возможному возвращению к природному режиму Сырдарьи, оптимальность которого проверена тысячелетиями;

- экологическая устойчивость водных систем сырдарьинского речного бассейна непосредственно зависит от качества речной воды; разумеется, это тема отдельного соглашения между государствами бассейна, но само соблюдение и неуклонное обеспечение санитарных попусков во многом позволит сохранить качество воды и обеспечить тем самым требования рационального природопользования;

- следует учесть, что в соответствии с экологическими требованиями Арнасайской системы озер объем попусков в Арнасайское понижение не может быть сведен к нулю; указанная величина должна быть обоснована с учетом изменений последних лет; в первом приближении необходимо стремиться к минимизации сбросов;

- обязательное привлечение всех государств-водопотребителей к проблемам управления ресурсами Сырдарьи; учитывая, что государства региона провозгласили своей целью вхождение в мировую рыночную систему, следует наращивать усилия по созданию Водно-энергетического консорциума, который с помощью рыночных механизмов сумеет отрегулировать противоречия между основными участниками водохозяйственного комплекса бассейна Сырдарьи; усилия последних лет по созданию указанного Консорциума пока не привели к конкретному результату, но причины неудач лежат не в принципиальной невозможности его создания, а скорее в политической плоскости;

- комплексный характер использования водных ресурсов реки;

- строгая исполнительская дисциплина и безусловное выполнение всех межгосударственных договоренностей и соглашений;

- сохранение стабильности в межгосударственных отношениях и снижение международной напряженности в регионе.

*Лешанский А.И.*

## **МАЛОВОДЬЕ В БАССЕЙНЕ СЫРДАРЬИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА. АНАЛИЗ И УРОКИ**

На заседании МКВК в г. Фергане (август 2000 года) было решено проанализировать ход вегетации текущего года, характеризуемой крайним маловодьем, усложнившим функционирование всего водохозяйственного комплекса бассейна Сырдарьи и послужившем серьезной проверкой достаточности его управления. Цель настоящей работы - выполнить указанный анализ для извлечения уроков на будущее, так как аналогичные условия могут повториться, а учет промахов и достижений минувшего года, его уроки могут оказаться полезными. Сразу оговоримся, что анализ касается прежде всего вопросов режима функционирования Нарын-Сырдарьинского каскада водохранилищ и водораспределения между государствами - водопотребителями сырдарьинского бассейна, то есть всего того, что составляет предмет деятельности бассейнового водохозяйственного объединения (БВО) "Сырдарья", как исполнительного органа МКВК. Отметим, что практика показывает нецелесообразность разрыва водохозяйственного года на его составляющие - вегетацию и межвегетацию, так как многие ошибки допускаются в одном периоде, а их последствия проявляются в следующем по времени сезоне. Поэтому в случае необходимости используются данные предшествующего межвегетационного периода 1999-2000 водохозяйственного года, а чтобы сделать выводы более обоснованными, к анализу решено привлечь материалы других маловодных лет последнего десятилетия - 1995 и 1997 гг., но основное внимание будет сосредоточено на последней вегетации.

Маловодье характеризуется значительным уменьшением количества водных ресурсов, используемых водопотребителями, обеспечивающих сохранение экологической устойчивости водных систем бассейна и подачу воды в Аральское море и Приаралье. Трансграничные поверхностные водные ресурсы, распределяемые для использования в перечисленных целях, представляют собой сумму следующих величин (за вычетом потерь):

- попуски из Токтогульского водохранилища;
- боковая приточность к руслу Нарын-Сырдарьи, включая доли основных притоков - Карадарьи (фиксируемая по гидропосту Учтепе) и Чирчика (гидропост Чиназ-Чирчик);
- попуски из русловых сезонных водохранилищ.

Допустим, условно мы разделим эти водные ресурсы на две части:

1. Ресурсы природного происхождения, куда отнесем боковой приток к стволу Сырдарьи и приток по Чирчику и Карадарье; последнее допущение возможно именно для условий маловодья, когда попуски из Чарвакского и Андижанского водохранилищ полностью расходуются на внутриводоемные потребности данных притоков, а к гидропостам Учтепе и Чиназ-Чирчик поступает фактически только боковой приток к руслам Чирчика и Карадарьи.

2. Ресурсы, связанные с перерегулированием и соответственно перераспреде-

нием речного стока, куда входят попуски из Токтогульского водохранилища и сработка в течение вегетации русловых сезонных водохранилищ - Кайраккумского и Чардаринского.

Если мы объединим составляющие фактически используемых трансграничных водных ресурсов по указанному признаку и представим их в графическом виде (рис. 1) для всех трех выбранных маловодных лет, то прослеживается одна общая закономерность - объем ресурсов природного происхождения колеблется в пределах 34 - 43 % от общей суммы, соответственно доля второй статьи - около 56-67 %. При уменьшении доли ресурсов природного происхождения необходимая разница восполняется попусками из водохранилищ, то есть наглядно видно, как происходит собственно управление трансграничными водными ресурсами. Разумеется, для года нормальной водности это соотношение выравнивается, а в многоводный год преобладают ресурсы первой из названных групп.

Условно разграниченные таким образом ресурсы распределяются на все перечисленные ранее потребности и нужды, а планирование режима работы Нарын-Сырдарьинского каскада водохранилищ и режима водораспределения осуществляется, исходя из имеющихся объемов. Трудности многократно возрастают, если указанных объемов не окажется в наличии.

Если говорить о ресурсах природного происхождения, включая естественный приток к трем верхним водохранилищам каскада, то главным препятствием при планировании их распределения для рационального использования является достоверность прогнозов данных ресурсов, выполняемых гидрометслужбами и являющихся основой для разработки режима работы бассейнового водохозяйственного комплекса. К сожалению, оправдываемость таких прогнозов зачастую бывает ниже всякой критики. В период экономической стагнации положение гидрометслужб ничем не отличается от других отраслей и ведомств, поэтому трудности в их работе вызваны объективными причинами - низкая оснащенность приборами, оборудованием и материалами, сокращение числа действующих точек наблюдений (например, речных гидропостов; для Сырдарьи - это прекратившие функционировать гидропосты Нарын-Устье, Чильмахрам и Казалинск), невозможность их восстановления в настоящий момент и тем более переоснащения, уже не говоря об устройстве новых гидропостов, необходимость в которых очевидна (например, ниже Токтогульского гидроузла), сокращением информационного поля и количества материалов наблюдений, получаемых из соседних стран и смежных ведомств. Поэтому нередко прогнозы количества ожидаемых водных ресурсов, поступающих в бассейн, серьезно расходятся с действительностью, причем это касается как маловодья, так и многоводных лет: так, в 1998 году по прогнозам водность вегетации в бассейне ожидалась порядка 81 % от нормы, а фактически составила 124 %, в результате в июне 1998 года около 1 км<sup>3</sup> было сброшено в Арнасайское понижение, что для вегетационного периода - крайний и исключительно редкий случай. Но еще хуже, если прогнозы не оправдываются для случаев маловодья, особенно когда ошибка заключается в завышении ожиданий. Сопоставление прогнозных и фактических величин всех поступающих в бассейн водных ресурсов в целом по сырдарьинскому бассейну для трех выбранных маловодных лет (рис. 2) приводит к выводу о существенном масштабе ошибки, причем особенно тяжелая ситуация имела место в 1995 и 2000 годах, потому что фактические ресурсы оказались намного меньше прогнозируемых; недостающую разницу приходилось восполнять за счет изменения режимов работы водохранилищ, в которых далеко не всегда имелись достаточные для этого запасы воды. Вот почему необходимо иметь прогноз в целом по водохозяйственному году - для того, чтобы правильно выстроить работу Нарын-Сырдарьинского каскада. Сказанное важно прежде всего для Чарвакского и Андиганского водохранилищ, потому что русловые водохра-

нилища на самой Сырдарье (Кайраккумское и Чардаринское) благодаря переходу в последние годы Токтогульского водохранилища на энергетический режим чаще всего к началу вегетации будут заполнены. Что касается оптимизации планирования работы основного многолетнего регулятора сырдарьинского речного стока, то есть Токтогульского водохранилища, то для него необходимо иметь прогноз на ряд лет - по крайней мере, на период в 5-7 лет, иначе ему грозит опасность потерять свою определяющую роль в работе каскада, а последствия будут крайне неблагоприятны как для ирригации, так и для гидроэнергетики, потому что при энергетическом режиме работы и сохранении значительных летних попусков, компенсируемых приемом электроэнергии и поставками теплоресурсов, Токтогульское водохранилище, исключая многоводные годы, неуклонно стремится к сработке.

Низкий уровень достоверности особенно касается прогнозов гидрометслужб, ежегодно выдаваемых в целом на вегетационный период - в марте (предварительный) и в апреле (окончательный прогноз); именно они служат основой планирования работы комплекса, потому что квартальные и месячные прогнозы уже не могут быть использованы для радикального исправления возникших перекосов - притоки к водохранилищам в маловодные годы резко падают, что кладет известный предел возможным увеличениям попусков из них.

У некоторых составляющих суммы водных ресурсов, поступающих в бассейн Сырдарьи, отклонения фактических величин водных ресурсов от прогнозируемых недопустимо велики; так, в вегетацию 2000 года серьезная разница отмечена для притока к Андижанскому водохранилищу и бокового притока к руслу реки на участке "Кайраккумское водохранилище - Чардаринское водохранилище" - 40 % и 57 % соответственно от ожидаемой величины (табл. 1). Но приводимые показатели являются суммарными для всего сезона вегетации и не отражают процесс формирования ресурсов в динамике. Интереснее представить их в помесячной последовательности - на рис. 3 и 4 сведены вместе все типы прогнозов, выдаваемых гидрометслужбами, в сопоставлении с фактическими данными для двух вышеуказанных случаев. Иллюстрации наглядно свидетельствуют о серьезной величине отклонений не только от фактически имевших место величин, но и о попытках в следующих по времени прогнозах (квартальных и месячных) "притянуть" прогнозируемые на дальнейшие периоды времени объемы к фактическим данным, определенным за предыдущий месяц, то есть все отмеченное мало напоминает научно обоснованный прогноз, который имеет право на ошибку, но должен хотя бы достаточно отчетливо выявить и представить тенденцию исследуемого и прогнозируемого процесса, однако на рисунках 3 и 4 ее обнаружить не удастся.

Все это не могло не сказаться на уровне и качестве управления трансграничными водными ресурсами бассейна в вегетационный период, в течение которого пришлось корректировать в сторону уменьшения водозаборы и серьезно менять режимы работы водохранилищ.

Как же складывается формирование объемов второй суммарной статьи распределяемых и используемых водных ресурсов, определяемых преимущественно человеческой деятельностью? Здесь имеются в наличии две составные части - попуски из Токтогула и сработка русловых сезонных водохранилищ - Кайраккумского и Чардаринского.

С 1995 года ежегодно заключаются соглашения о поставках тепло и энергоресурсов государствами низовий (Республика Казахстан и Республика Узбекистан) Кыргызской Республике в качестве компенсации за задерживаемую в Токтогульском водохранилище воду и для установления необходимых вегетационных попусков из него, позволявших в годы среднемноголетней водности обеспечивать нужды орошаемого земледелия региона; однако осенне-зимние попуски находились при этом по-прежнему



в пределах 7-8 и более км<sup>3</sup> и указанными документами практически не регулировались. Соглашения заключались нередко с опозданиями и не всегда выполнялись в полном объеме, что также отражалось на работе Токтогульского гидроузла, сокращавшего в такие моменты попуски, а это создавало кризисные ситуации, прежде всего - в среднем течении Сырдарьи. Если говорить о межвегетации, то напомним, что 1993, 1994 и 1998 гг. были многоводными, а это с одной стороны предотвращало опорожнение Токтогульского водохранилища, смягчая обстановку в периоды вегетаций, но обостряло ее в межвегетацию, так как повышенная боковая приточность к стволу реки, будучи совмещенной по времени с максимальными зимними попусками из Токтогульского водохранилища, лишь увеличивала нагрузку на русловые водохранилища сезонного регулирования.

В результате ускорялось их заполнение, а затем неизбежно возникали потери водных ресурсов, заключающиеся в сбросах из Чардаринского водохранилища в Арнасайское понижение со всеми известными последствиями. Отметим здесь, что отсутствие воды, сброшенной в Арнасай, и другие безвозвратные и непроизводительные потери воды в межвегетационный период в конечном счете отражаются на ходе вегетации, так как указанные ресурсы теряются для водопотребителей, усугубляя жесткость маловодья. Вот почему так важно планировать работу водохозяйственного комплекса бассейна в целом на водохозяйственный год, а между тем прогнозы гидрометслужб, на которые опирается планирование, составляются только для половины года - на вегетацию или на межвегетацию. Подобное противоречие - серьезное препятствие для управления и рационального использования трансграничных водных ресурсов Сырдарьи.

Основной недостаток осуществления механизма компенсаций за выпускаемую из Токтогула воду состоит в том, что поставки по соглашениям между Киргизией и государствами низовий позволяют обеспечивать в вегетацию нужды орошаемого земледелия региона, но никак не касаются режима Токтогульского гидроузла в осенне-зимний период, выстраиваемый исходя из потребностей в электроэнергии владельца гидроузла - Кыргызской Республики. Между тем разрывать работу Токтогульского водохранилища таким образом нельзя, а предпринимаемые все последние годы меры носят косметический характер, позволяя орошаемому земледелию выйти из кризиса лишь в вегетацию конкретного водохозяйственного года; в целом же ситуация заводится в тупик. На самом деле необходимо обосновать прежде всего объемы и режим попусков из Токтогула в межвегетацию и компенсировать Киргизии задержанную в этот период в чаше водохранилища воду. Только тогда можно попытаться восстановить и сохранить определяющую роль Токтогульского гидроузла, как многолетнего регулятора стока Сырдарьи. Установив контроль над величиной зимних попусков из Токтогула, можно будет одновременно избежать сбросов из Чардаринского водохранилища на территорию Узбекистана. Разумеется, подобный режим также должен обеспечиваться соответствующими компенсационными поставками тепло и энергоресурсов.

Общие положения и принципы осуществления компенсационных поставок за выпускаемую из водохранилищ каскада воду были согласованы в рамочном межправительственном Соглашении от 17 марта 1998 года [1] между тремя государствами бассейна, а в июне следующего года к Соглашению присоединилась Республика Таджикистан [2]. Отдавая должное Соглашению от 17 марта, которое во многом установило порядок реализации прав суверенных государств на свои природные ресурсы в увязке с рыночными подходами во взаимоотношениях с соседними государствами, следует все же заметить, что обнаружился известный перекосяк в использовании трансграничных водных ресурсов, потому что в полном забвении оказалось другое фундаментальное право - историческое право народов бассейна на водные ресурсы, которое никогда и никем не подвергалось сомнению, но в реальности оказалось забытым. В результате в

последние годы возникали случаи установления таких попусков из Токтогульского водохранилища в вегетационные месяцы, когда возникали кризисные обострения ниже по течению, потому что расходы по реке оказывались меньше минимальных, зафиксированных за весь период наблюдений, то есть за 70-90 лет. Поэтому БВО "Сырдарья" совместно с НИЦ МКВК подготовило проект межправительственного Соглашения о принципах совместного и рационального использования трансграничных вод бассейна реки Сырдарья [3], заключение которого позволит, по нашему мнению, выправить ситуацию и сгладить противоречия последних лет, переросших после 1991 года из межведомственных и межотраслевых в межгосударственные.

Недостатки ежегодных договоренностей о компенсационных поставках за выпускаемую из водохранилищ каскада воду уже отмечались. Следует добавить, что сами соглашения, заключаемые наспех, часто логически противоречивы и содержат серьезные ошибки, создавая тем самым возможности договаривающимся сторонам трактовать их по-своему и даже не выполнять прописанные в них обязательства. Проиллюстрируем сказанное на примере одного из документов последней вегетации - Соглашения между правительствами Казахстана, Киргизии и Узбекистана "об использовании водно-энергетических ресурсов Нарын-Сырдарьинского каскада водохранилищ в 2000 году"[4]. Документ, подписанный 3 июля в г. Бишкеке, почему-то фиксирует попуски из Токтогульского водохранилища и Учкурганской ГЭС на все лето, в том числе и на июнь месяц. Между тем уже на день подписания было известно, что фактические июньские попуски из Токтогула составили 451 м<sup>3</sup>/с, а сброс через Учкурганскую ГЭС - 436 м<sup>3</sup>/с, но в Соглашении данные показатели записаны соответственно - 500 и 450 м<sup>3</sup>/с; сходным образом, при известной фактической подаче воды в июне в казахстанскую часть канала "Достык", в документе записывается совершенно иная цифра. Еще одна несуразица содержится в статье 2, где указывается, что для обеспечения ирригационных попусков и водозаборов договаривающиеся республики осуществляют в летний период переток электроэнергии в объеме до 2200 млн. кВт ч в равных долях, в том числе:

- в Республику Казахстан до 1100 млн. кВт ч;
- в Республику Узбекистан до 1100 млн. кВт ч.

Подобную договоренность можно понять, если в предшествующей статье 1 не были бы приведены количественные показатели сбросов воды через Учкурганскую ГЭС, но они есть, а между тем точный объем сбросов через ГЭС может быть получен только при соответствующем ему количестве вырабатываемой (при пропуске через каскад ГЭС этого объема) и принимаемой электроэнергии, а не так, как указывается в статье 3 - "до 1100 млн. кВт ч". То есть, сколько принято энергии, столько и выпущено воды; между тем энергию по данному документу можно принимать в очень широких пределах, а вот объем выпускаемой воды указывается с точностью до одного кубометра. Надо ли говорить, что подобный документ, несущий следы торопливости при его подготовке, может больше поставить вопросов, чем разрешить их.

Уже говорилось, что сами соглашения выполнялись далеко не идеально, приведем в качестве примера рис. 5, где показано, как осуществлялся в маловодные 1995 и 1997 гг. прием электроэнергии договаривающимися Сторонами; ясно видно, насколько нечетко выполнялись обязательства ежегодно подписываемых документов. Нередко срывались поставки теплоресурсов - например, в 1966 году вместо 566 тыс. тонн карагандинского угля было поставлено 200 тыс. т. Но ведь в прямой зависимости от осуществления поставок из Токтогульского водохранилища выпускается вода и если план приема энергии выполняется с опозданием, то есть со сдвигом по времени (в конце месяца или в конце квартала), то вода, выпущенная в это время, может и не понадобиться. Так, токтогульские попуски для Казахстана, осуществленные в конце июня 1995 года,

достигли Чардаринского водохранилища через 3 недели или в 20-х числах июля, когда потребность в них практически отпала.

Сходные проблемы возникают при функционировании Кайраккумского водохранилища. Начнем с того, что его полезная емкость из-за необходимости обеспечения нормальной работы Махрамской насосной станции до августа текущего года была равна половине полного объема водохранилища (нельзя сбрасывать запасы воды ниже отметки 343,5 м с объемом 1716 млн. м<sup>3</sup> при полном объеме в 3418 млн. м<sup>3</sup>), что значительно сужает диапазон возможностей орошения земель среднего течения реки Сырдарья. Но этого мало - в соответствии со своими интересами гидроэнергетики Таджикистана (ГАХК "Барки Точик") нередко нарушают режим работы каскада, утверждаемый МКВК, стремясь всемерно сократить летние попуски и задержать излишек воды даже сверх указанной нижней границы сработки (то есть выше отметки 343,5 м). Так, в 1998 году на 1 октября в водохранилище оставалось 2150 млн. м<sup>3</sup> или на 434 млн. м<sup>3</sup> больше; в 1999 году - 2018 млн. м<sup>3</sup> или на 302 млн. м<sup>3</sup> больше предусмотренного графиком работы, утвержденного МКВК. Эта вода нужна была орошаемым землям ниже Кайраккума; более того - государства низовий за нее фактически заплатили Кыргызской Республике путем поставок теплоресурсов и, приняв электроэнергию, вырабатываемую каскадом Нарынских ГЭС, но режим Кайраккумского водохранилища строился по соображениям кампании "Барки Точик". Кстати, задержанные ресурсы в 300 - 400 млн. м<sup>3</sup> вместе с 800 млн. м<sup>3</sup>, сохраняемыми в чаше водохранилища для обеспечения функционирования Махрамской насосной станции (всего свыше 1 км<sup>3</sup>), являются в межвегетацию добавочной нагрузкой, которая при увеличении попусков из Токтогула зимой способствует быстрому заполнению Кайраккума, а затем и Чардары; в конечном счете, упомянутый кубокилометр попадает в Арнасай. Многократные предложения БВО "Сырдарья" о резком увеличении попусков и сработке Кайраккумского водохранилища в октябре - ноябре для создания резервной емкости, которая примет часть зимних токтогульских энергетических попусков, остались без ответа и уже в конце вегетации начинается накопление тех резервов, которые в январе-феврале прямым образом отправляются в Арнасайскую впадину, теряясь, таким образом, для нужд орошаемых земель в весенне-летний период.

Вот уже три года между правительствами Республики Таджикистан и Республики Узбекистан заключаются соглашения [5, 6, 7], где оговаривается объем попусков из Кайраккумского водохранилища в основные месяцы вегетации и содержится обязательство таджикской стороны обеспечить накопление воды в водохранилище к 31 мая очередного года в объеме 3418 млн. м<sup>3</sup>. Здесь же приводятся контрольные показатели по перетокам электроэнергии: в марте-апреле из Узбекистана в Таджикистан и возврат ее таджикской стороной в июне-сентябре. В качестве примера реализации названных соглашений возьмем последнюю вегетацию. Уже в апреле - мае стало ясно, что при заданном "Барки Точик" режиме попусков (попуск в марте - 850 м<sup>3</sup>/с, в первой половине апреля - 900 м<sup>3</sup>/с) Кайраккумское водохранилище не будет наполнено к 31 мая с.г. Все обращения к кампании остались без внятного ответа, если не считать отговорок с гарантиями наполнить водохранилище к указанному сроку, но какой ценой? Для этого в мае необходимо было бы сократить попуски до 200 м<sup>3</sup>/с, то есть поставить в критическое положение орошаемые земли среднего течения Сырдарьи. Правда, когда в конце апреля стало ясно, что Соглашение срывается и Кайраккум не будет заполнен к обещанному сроку, кампания "Барки Точик" вдруг объявила, что это произошло из-за того, что поступление электроэнергии из Узбекистана происходило не по графику, в результате чего пришлось компенсировать недостаток электроэнергии увеличением попусков из водохранилища. Не подвергая сомнению приведенные факты, хотелось бы понять, почему об этом надо объявлять в последний момент - через месяц после срыва поставок

электроэнергии узбекистанской энергосистемой, когда уже ничего нельзя поправить? Так были потеряны 600 млн. м<sup>3</sup> для орошаемого земледелия и в момент, когда масштабы надвигающегося маловодья стали достаточно ясны.

Интересно оценить, что такое потерянные для орошения 600 млн. м<sup>3</sup> воды из Кайраккумского водохранилища, которые в напряженной водохозяйственной обстановке последней вегетации можно возместить, увеличивая попуск из Токтогульского водохранилища, то есть насколько это обойдется дороже, учитывая разницу в напорах, в диапазонах которых работают обе ГЭС - Кайраккумская и Токтогульская. При сбросе указанных 600 млн. м<sup>3</sup> Кайраккумская ГЭС выработала около 25 млн. кВт ч, а чтобы получить тот же объем воды из Токтогула, необходимо принять электроэнергию в 22 раза больше - порядка 550 млн. кВт ч, что при стоимости 1-го кВт часа в 0,0334 доллара США составит 18,5 млн. долларов.

Как уже говорилось, в межправительственных Соглашениях между Таджикистаном и Узбекистаном три года подряд включалось обязательство узбекской Стороны обеспечить работу Махрамской насосной станции, которое было выполнено в начале августа 2000 года, когда в соответствии с договоренностью правительств двух республик [8] восстановили насосную станцию "Махрам 0", что позволило впервые использовать около 800 млн. м<sup>3</sup>, сняв острейший кризис на орошаемых землях среднего течения Сырдарьи. Это - главное достижение последней вегетации, позволившее нормализовать ситуацию во второй половине сезона.

Завершая разговор о соглашениях по компенсационным поставкам и режиме работы Токтогульского и Кайраккумского водохранилищ, отметим, что сегодняшняя ситуация, при которой основные водохранилища каскада находятся в руках гидроэнергетиков Кыргызской Республики и Республики Таджикистан, а компенсационные поставки тепло и энергоресурсов регулируются энергетическими комплексами Республики Казахстан и Республики Узбекистан, ставит водников бассейна в известном смысле в ложное положение. Ведь Соглашения заключаются между всеми участвующими в них сторонами и ведомствами, но управляют потоками тепло и энергоресурсов только те ведомства, которые, откровенно говоря, мало заинтересованы в успехе реализации договоренностей; скорее наоборот - не секрет, что энергетикам Узбекистана невыгодно принимать киргизскую электроэнергию. Вот когда складывается парадоксальная ситуация - топливно-энергетические ведомства Узбекистана не всегда выполняют в полном объеме прием электроэнергии и поставки газа и мазута, Казахстан не поставляет вовремя уголь и тем более не может принять нужный объем электроэнергии - и все это по объективным в общем-то причинам, а киргизские и таджикские энергетические ведомства за это, в соответствии с ежегодными соглашениями, не дают Узбекистану и Казахстану столь необходимую им воду. Получается странный процесс управления водой, в котором нуждающейся в воде стороне (водникам стран низовий) отводится роль наблюдателя, фиксирующего, если удастся получить вовремя нужную информацию, складывающееся положение (срывы поставок и не принимаемая электроэнергия, количество которой оговорено соглашениями), а в действительности управляют другие, которым вода как раз не нужна. Говоря иначе, образуется тупик, выход из которого, очевидно, заключается не только в том, чтобы наладить контроль выполнения соглашений и поднять исполнительскую дисциплину, но и в выработке экономического механизма выполнения договоров, когда действительные исполнители обязательств, принятых в соглашениях, были бы заинтересованы в результатах своей работы. В настоящее время вопрос остается без ответа, но решать его необходимо.

Таким образом, подводя итоги анализа формирования трансграничных водных ресурсов по источникам их происхождения, можно выделить естественный дефицит воды и искусственный, причем не всегда удастся их точно обозначить и оценить в до-

левом соотношении. Естественное маловодье в количественном плане, по-видимому, следует определять по разнице между объемом фактически используемых ресурсов и ожидаемой по прогнозу величиной; из табл. 1 видно, что в рассматриваемую вегетацию данная величина составила порядка  $2 \text{ км}^3$ .

Сложнее анализировать так называемое искусственное маловодье, поскольку здесь не всегда имеется четкая граница отсчета, в том числе и по времени, от которой можно производить сравнение. Применительно к нашему случаю последней вегетации определенно можно отнести к этому разряду  $600 \text{ млн. м}^3$ , сработанных до начала лета из Кайраккумского водохранилища и потерянных для орошаемого земледелия. Что касается, например, Соглашения от 3 июля, то неточность его статей и возможность их толкования в широких пределах, о чем уже говорилось, не дают возможности прийти к определенным выводам и цифровым параметрам. На первый взгляд, если не учитывать нарушенный паритет между Казахстаном и Узбекистаном, то можно сказать, что общий прием энергосистемами республик согласованного Сторонами количества электроэнергии выполнен -  $2149 \text{ млн. кВт. ч.}$  (в Соглашении -  $2200 \text{ млн. кВт. ч.}$ ). Это позволило в целом за вегетацию прийти к неплохим показателям (табл. 4). Но зато помесечная динамика реализации водозаборов свидетельствует о неудовлетворительном приеме энергии в июне и июле, в результате чего дефицит воды в эти месяцы составил соответственно порядка  $395 \text{ млн. м}^3$  в июне и  $700 \text{ млн. м}^3$  в июле. Важно отметить, что дефициты воды в июне - июле есть прямой результат заключения Соглашения с опозданием и его нечеткой реализации. Суммарный же дефицит воды за вегетацию не может служить объективным показателем, так как здесь смешиваются вместе и недостаток воды в июне - июле, и ее избыток в августе - сентябре. Между тем дополнительные водозаборы августа - сентября, улучшая показатели за вегетационный сезон в целом, не могут задним числом покрыть потребности в воде, недополученной в разгар лета.

Если же при оценке рационального использования трансграничных водных ресурсов рассматривать в целом водохозяйственный год, то необходимо отметить дефицит воды искусственного происхождения, образовавшийся в межвегетационный период - речь идет о сбросах в Арнасайскую впадину. В последнем водохозяйственном году в нее из Чардаринского водохранилища было выпущено  $2,81 \text{ км}^3$ .

Не перечисляя всех отрицательных последствий указанного явления, остановимся лишь на одной ее стороне: сбросы в Арнасай являются потерянным водным ресурсом, величина которого зависит в основном от работы Токтогульского и, в меньшей степени, других водохранилищ каскада, а также от водности года. На рис. 6 представлены в графическом виде сбросы в Арнасай, осуществленные за период 1992-2000 гг., то есть с момента перехода Токтогульского водохранилища на энергетический режим работы до настоящего времени. Чтобы можно было яснее представить масштабы и величину потерянного количества воды, на упомянутом рисунке изображена для сопоставления динамика подачи воды в Аральское море за тот же временной отрезок - начиная с 1992 года. Из подобного сравнения видно, что сбросы в Арнасай и подача в Аральское море иногда мало отличаются по размерам, а в межвегетацию 1993-1994 водохозяйственного года сбросы значительно превысили подачу воды в Аральское море -  $8,1 \text{ км}^3$  и  $5,5 \text{ км}^3$  соответственно; не исключение и последняя завершившаяся межвегетация, когда в Арнасайскую впадину сброшено  $2,81 \text{ км}^3$ , а в Аральское море подано  $1,8 \text{ км}^3$ .

Остановимся также на проблеме поддержания экологической устойчивости водных систем бассейна Сырдарьи, связанной по преимуществу с обеспечением санитарных попусков в речном русле. Следует обратить внимание на тот факт, что проектное обоснование размеров санитарных попусков выполнялось в то время, когда чис-

ленность населения в бассейне Сырдарьи не превышала 7,5 миллионов человек, тогда как в настоящее время здесь проживает более 20 миллионов. Это означает, что требуемые санитарные попуски должны быть увеличены для сохранения оптимальной эколого-эпидемиологической обстановки в регионе, а в переводе в реальную плоскость - требуется обоснование размеров санитарных попусков для современных условий.

На самом же деле фактическая ситуация пока складывается с точностью до наоборот и сокращение расходов в критические летние месяцы доходит до такой степени, что русло в некоторых местах пересыхает. Здесь, к сожалению, мы сталкиваемся с общим подходом к экологическим проблемам, который господствовал сначала в СССР, перейдя без изменений к суверенным государствам региона. Пока спасает положение инерционность экологических процессов, при которых отрицательные признаки накапливаются понемногу и с такой незначительной скоростью, что оценить направленность тенденций чаще всего затруднительно; сюда же следует добавить нашу традиционную уверенность, что как-нибудь обойдется. Но так бывает до поры до времени, а впоследствии подобное пренебрежение может дорого обойтись... В зоне действия БВО "Сырдарья" особенно серьезное положение складывается в среднем течении Сырдарьи (ниже Фархадского гидроузла), причем острота ситуации усиливается в маловодные годы, что продемонстрировано на рис. 7, где показаны летние среднемесячные расходы по гидропосту Надеждинское, начиная с 1947 года. Отчетливо видно, как происходит постепенное падение величины попусков по реке - по мере зарегулирования речного стока и роста орошаемых площадей, особенно после ввода в строй Токтогульского водохранилища в 1974 году. Что касается вегетации 2000 года, то объем бокового притока на участке Кайраккум - Чардара оказался наименьшим с 1947 года и соответственно в тот же период были зафиксированы по упомянутому гидропосту минимальные расходы (меньше  $20 \text{ м}^3/\text{с}$ ).

Очевидно, в качестве выхода из складывающегося тревожного положения с несоблюдением санитарных попусков по реке в последние годы следует признать следующий порядок действий: выполнение обоснования величин санитарных попусков в русле реки с учетом изменившихся условий в бассейне - демографическая ситуация, запросы водопотребителей и водопользователей, перестройка режима Нарын-Сырдарьинского каскада водохранилищ. Результаты указанных проработок необходимо включить в межгосударственные природоохранные соглашения, которые сейчас разрабатываются для центрально-азиатского региона. Процесс подготовки, согласования, утверждения и внедрения документов подобного рода непростой и продлится много времени, но надо осознать острую необходимость в определенных шагах в данном направлении, чтобы постепенно выходить из кризисной ситуации.

В таблицах 2, 3, 4 и 5 представлены некоторые характеристики работы водохранилищ Нарын-Сырдарьинского каскада, данные о фактических объемах водозаборов в сравнении с лимитами, утвержденными МКВК на заседании 4 августа с.г. в г. Фергане, а также другие параметры функционирования сырдарьинского водохозяйственного комплекса в завершившуюся вегетацию. Благодаря приему Республикой Узбекистан 1635 млн. кВт часов электроэнергии вместо 1100 млн. кВт ч по Соглашению от 3 июля с.г. (Республика Казахстан приняла 514 млн. кВт ч), возросли попуски из Токтогульского водохранилища, достигшие величины  $6477 \text{ млн. м}^3$ , что отразилось на запасах воды в нем, которые составили к концу вегетации  $13705 \text{ млн. м}^3$  - это на  $2,5 \text{ км}^3$  меньше, чем на ту же дату в прошлом году; такова цена маловодья. Впервые за последние годы, благодаря решению проблемы Махрамской насосной станции, сработано почти до мертвого объема Кайраккумское водохранилище. Практически полностью сработаны Чардаринское, Чарвакское и Андижанское водохранилища. Между прочим, тяжелое положение, в котором находилось Чардаринское водохранилище, объясняется

еще и тем, что маловодье в равной степени коснулось Чирчика. В другие маловодные годы иногда имелась возможность маневрировать ресурсами водохранилищ на притоках Сырдарьи в процессе управления ими; достаточно привести пример вегетации 1995 года, когда было переброшено в Чардару из Чарвакского водохранилища дополнительно порядка 250 млн. м<sup>3</sup>, что является одним из удачных примеров согласованных действий государств сырдарьинского бассейна. В последнюю вегетацию таких возможностей не было.

Выполнение водозаборов, представленное в табл. 4, свидетельствует о нормализации кризисного положения благодаря перестройке работы Нарын-Сырдарьинского каскада водохранилищ и согласованным действиям по управлению трансграничными водными ресурсами бассейна, среди которых следует выделить:

- введение в строй насосной станции "Махрам 0" позволило использовать дополнительные объемы Кайраккумского водохранилища;
- прием Республикой Узбекистан в 1,5 раза больше электроэнергии из Кыргызской Республики, чем было предусмотрено межправительственным Соглашением от 3 июля 2000 г. Водозабор в казахстанскую часть канала "Достык" составил 85 % от лимита водозабора из-за приема Республикой Казахстан 46,8 % энергии от величины, оговоренной в Соглашении от 3 июля;
- в Аральское море и Приаралье поступило всего на 100 млн. м<sup>3</sup> меньше утвержденного показателя - для жестких условий последнего маловодья это можно признать достижением; но следует все-таки отметить, что данный объем преимущественно поступил в апреле-мае и в сентябре, то есть напряженная эколого-эпидемиологическая обстановка в низовьях реки в разгар лета по-прежнему сохраняется; аналогичный вывод можно сделать о расходах по руслу Сырдарьи и ее притоков в некоторые моменты текущего летнего периода; например, ниже Фархадского гидроузла речное русло иногда было практически пустым, что приводило водную систему речного бассейна в этом районе в опасное колебательное состояние; маловодье многое объясняет в приближении к катастрофическому порогу, но не снимает вопроса о необходимости разработки мероприятий по выходу из подобных ситуаций.

В заключение следует отметить, что важнейшие задачи по обеспечению функционирования сырдарьинского бассейнового водохозяйственного комплекса в вегетацию 2000 года были решены благодаря усилиям всех бассейновых государств-членов МКВК и деятельности региональных водохозяйственных организаций. Но вопросы, поставленные самим ходом работ, требуют дальнейших усилий по решению возникающих задач; назовем некоторые из них:

**1. О точности прогнозов водных ресурсов.** Качество прогнозов ожидаемых водных ресурсов в настоящее время низкое и это увеличивает степень неопределенности управления трансграничными водными ресурсами. Между тем известно, что исследовательскими подразделениями гидрометслужб выполнены проработки методического характера, которые существенно отличаются от официально используемых в настоящее время. Очевидно, водохозяйственным органам следует совместно с Гидрометами государств бассейна провести опытную проверку подобных предложений с целью оценки получаемых результатов, которые, возможно, позволят повысить оправдываемость прогнозов. Правда, для этого надо добиться согласия всех участников предлагаемого эксперимента. Водникам следует также принимать участие в углубленном анализе ретрорядов гидрологических наблюдений для достижения той же цели - повышения точности прогнозов.

**2. О необходимости прогнозов на водохозяйственный год в целом и на ряд лет.** Было показано, что отсутствие прогнозов на водохозяйственный год в целом пре-

допределяет появление ошибок при планировании режима работы русловых водохранилищ сезонного регулирования и каскада в целом. Для обоснования оптимального режима крупнейшего водохранилища Нарын-Сырдарьинского каскада - Токтогульского, являющегося многолетним регулятором стока Сырдарьи, необходимо многолетнее прогнозирование, предположительно на период в 5-7 лет. Исследования поискового характера в Гидрометах стран региона имеются и надо также начинать сотрудничество водохозяйственных органов с данными подразделениями для успешного внедрения в практику управления трансграничными водными ресурсами указанных проработок.

**3. О повышении качества управления работой Нарын-Сырдарьинского каскада водохранилищ.** Нарушения работы каскада, наблюдаемые в последнее десятилетие, прежде всего обусловлены основным конфликтом между гидроэнергетикой и орошаемым земледелием. Попытки решить вопрос с помощью компенсационных поставок не всегда удачны по следующим причинам:

- ежегодные соглашения о поставках решают вопрос лишь частично - например, в них чаще всего оговариваются действия только для вегетации; они полны противоречий, логических неувязок и цели, которые они преследуют, не всегда ясны;
- соглашения подготавливаются с большими опозданиями и подписываются иногда в разгар вегетации, в результате чего нередко их реализация запаздывает настолько, что никакой пользы от подобных действий нет и быть не может;
- соглашения часто не выполняются в намеченные сроки и в предусмотренных объемах, что ставит орошаемое земледелие бассейна в тяжелое положение;
- основные участники реализации соглашений, определяющие объем поставок тепло и энергоресурсов и режим попусков, не только не заинтересованы в успехе своих действий, но зачастую действуют в совершенно противоположном направлении.

Важно ускорить подписание ежегодных соглашений, которые должны готовиться осенью; документы следует составлять тщательно, продумывать все возможные последствия от реализации обязательств Сторон, записываемых в соглашениях. Необходимо повысить уровень исполнительской дисциплины. Наконец, нужно приступить к разработке экономического механизма, создающего заинтересованность всех ведомств в исполнении обязательств, прописанных в соглашениях, сделав водников равноправными участниками процесса реализации указанных документов, дав им возможность, как потребителю конечного продукта, контролировать ход указанного процесса на любом его этапе.

**4.** Назрела настоятельная необходимость заключения межгосударственного Соглашения о принципах совместного и рационального использования трансграничных вод бассейна реки Сырдарьи. Таким образом, можно будет добиться достижения оптимального сочетания исторических прав народов на определенную долю трансграничных вод бассейна и суверенных прав государств региона пользоваться природными ресурсами на своей территории, не причиняя ущерба соседним государствам и окружающей среде. В этом документе должны быть оговорены и другие стороны работы водохозяйственного комплекса Сырдарьи, в том числе:

- необходимость соблюдения санитарных попусков по руслу реки;
- условия, на которых можно будет осуществлять корректировку режимов Нарын-Сырдарьинского каскада водохранилищ;
- накопление объемов воды в водохранилищах многолетнего регулирования и условия компенсации подобных действий;
- порядок распределения водных ресурсов;
- другие обязательства Сторон, в том числе об обязательном транзитном пропуске через принадлежащие им гидротехнические сооружения или каналы долю воды другой Стороны;



- ответственность Сторон.

### ***СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ***

1. Соглашение между Правительством Республики Казахстан, Правительством Кыргызской Республики и Правительством Республики Узбекистан об использовании водно-энергетических ресурсов бассейна реки Сырдарья. г. Бишкек, 17 марта 1998 года.

2. Протокол о внесении изменений и дополнений в Соглашение между Правительством Республики Казахстан, Правительством Кыргызской Республики и Правительством Республики Узбекистан об использовании водно-энергетических ресурсов бассейна реки Сырдарья от 17 марта 1998 года. г. Бишкек, 17 июня 1999 года.

3. Соглашение между Правительством Республики Казахстан, Правительством Кыргызской Республики, Правительством Республики Таджикистан и Правительством Республики Узбекистан об основных принципах совместного и рационального использования трансграничных вод бассейна реки Сырдарья. (Проект). г. Ташкент, 2000 год.

4. Соглашение между Правительством Республики Казахстан, Правительством Кыргызской Республики и Правительством Республики Узбекистан об использовании водно-энергетических ресурсов Нарын-Сырдарьинского каскада водохранилищ в 2000 году. г. Бишкек, 3 июля 2000 года.

5. Соглашение между Правительством Республики Узбекистан и Правительством Республики Таджикистан о сотрудничестве в области рационального использования водно-энергетических ресурсов. г. Душанбе, 4 февраля 1998 года.

6. Соглашение между Правительством Республики Узбекистан и Правительством Республики Таджикистан о сотрудничестве в области рационального использования водно-энергетических ресурсов. г. Душанбе, 15 апреля 1999 года.

7. Соглашение между Правительством Республики Узбекистан и Правительством Республики Таджикистан о сотрудничестве в области рационального использования водно-энергетических ресурсов в 2000 году. г. Душанбе, 14 января 2000 года.

8. Протокол переговоров правительственных делегаций Республики Узбекистан и Республики Таджикистан. г. Ташкент, 30 мая 2000 года.

*Пинхасов М.А.*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННЫМИ ИРРИГАЦИОННЫМИ СИСТЕМАМИ НА ОСНОВЕ СОЗДАНИЯ АССОЦИАЦИЙ ВОДОПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКЕ**

### ***ВВЕДЕНИЕ***

В настоящее время во всех странах центрально-азиатского региона идет процесс реформирования аграрного сектора экономики. Вместо колхозов и совхозов создано многоукладное производство, функционируют различные виды хозяйств: ширкаты, фермерские, дехканские, крестьянские, кооперативные и другие виды хозяйств. Для обеспечения сельскохозяйственных производителей развивается и совершенствуется инфраструктура села, идет активный поиск наиболее эффективных форм вертикальной и горизонтальной интеграции.

В процессе реструктуризации крупных сельхозпредприятий возникла проблема поддержания и эксплуатации внутрихозяйственной оросительной и коллекторно-дренажной сети, мелиорирования орошаемых земель. Возникли трудности с эксплуатацией (содержанием, ремонтом и т. д.), прежде всего тех каналов и других ирригационных сооружений, которые используются двумя и более фермерскими хозяйствами, или кооперативом и фермерским хозяйством (фермерскими хозяйствами). Проблематичной оказалось распределить между кооперативом и фермерскими хозяйствами обязанности по эксплуатации таких каналов и других ирригационно-мелиоративных сооружений, договориться об их согласованной и совместной эксплуатации, о совместных затратах на эксплуатацию. Это способствовало снижению качества эксплуатации внутрихозяйственной ирригационно-мелиоративной сети, сокращению затрат на нее, в итоге снижению водоподдачи и неравномерному распределению воды между водопотребителями, ухудшению водоотведения и, в конечном счете, снижению урожайности продовольственных и других культур. Если ничего не предпринять, то имеется основание ожидать дальнейшего ухудшения эксплуатации внутрихозяйственной оросительно-мелиоративной сети, снижения водоподдачи на орошаемые поля, роста засоления и, соответственно, снижения урожайности сельскохозяйственных культур.

Проблема согласованной, профессиональной и эффективной для сельских водопользователей эксплуатации внутрихозяйственной оросительно-мелиоративной сети может быть решена путем создания сельскохозяйственной ассоциации водопользователей (АВП), объединяющей новые кооперативные, фермерские и другие хозяйства с общей ирригационной и мелиоративной системой.

Актуальные задачи, вытекающие из современного состояния орошаемых земель, реструктуризации сельхозпредприятий с учетом сложившейся обстановки в странах ЦАР в области сельхозпроизводства, реализации сельскохозяйственной продукции, ценовой политики, возмещения затрат на подачу и отведение оросительной воды и т. д. заключаются в следующем:

- предотвратить снижение и получить прирост урожайности продовольственных и других сельхозкультур за счет улучшения эксплуатации ирригационной и коллектор-

но-дренажной систем, управления водопользования, водораспределения, улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель на основе создания ассоциаций сельскохозяйственных водопользователей;

- обобщить опыт работы ассоциаций водопользователей в Центрально-Азиатских странах и разработать рекомендации по их внедрению и совершенствованию в условиях Республики Узбекистан.

Как известно, в настоящее время имеется опыт по формированию новых организационных структур в виде ассоциаций водопользователей (АВП) в Казахстане, Кыргызстане и Узбекистане. Целью создания АВП является достижение оптимальных показателей по доставке и распределению оросительной воды, улучшение технического уровня оросительной и коллекторно-дренажной сети и соответственно мелиоративного состояния орошаемых земель, что, в конечном счете определяет рост продуктивности земель и высокую рентабельность сельскохозяйственного производства.

### **ОБОБЩЕНИЕ ОПЫТА РАБОТЫ АВП В КАЗАХСТАНЕ, КЫРГЫЗСТАНЕ И УЗБЕКИСТАНЕ**

**Казахстан.** Казахстан в результате экономических реформ, проводимых в аграрном секторе в 1991-1997 гг. полностью осуществил переход от государственной собственности к негосударственной. В соответствии с Гражданским кодексом Республики Казахстан в аграрном секторе развиваются производственные кооперативы, акционерные общества, ассоциации товариществ, хозяйственные товарищества, крестьянские хозяйства.

На первом этапе вся государственная собственность в основном безвозмездно передана и частично продана трудовым коллективам на селе.

На втором этапе для обеспечения принципа социальной справедливости данная коллективная собственность была распределена путем выдачи каждому труженику села свидетельства об его имущественном пае и права на условную земельную долю.

Провозгласилась идея полной свободы выбора формы хозяйствования. Новые собственники, выделив в натуре свои паи и доли, стали создавать свои самостоятельные крестьянские и фермерские хозяйства. Основная их часть, на добровольной основе, объединилась в производственные кооперативы, акционерные общества и различные формы хозяйственных товариществ.

Распределение площади орошаемых земель по землепользователям в Республике Казахстан (1986.3 тыс. га) характеризуется следующими показателями:

- земли государственных юридических лиц - 104.6 тыс. га;
  - земли негосударственных юридических лиц - 1454.9 тыс. га,
  - из них:
    - хозяйственные товарищества и акционерные общества - 369 тыс. га;
    - сельскохозяйственные кооперативы - 1001 тыс. га;
    - другие негосударственные предприятия - 84.9 тыс. га;
      - земли граждан для ведения крестьянских хозяйств - 392.9 тыс. га;
      - земли граждан для ведения садоводства и дачного строительства - 33.9 тыс. га.
- Таким образом, 1881.7 тыс. га, или 94.7 % от общей орошаемой площади земель сосредоточена за негосударственными хозяйствующими субъектами и только 104.6 тыс. га, или 5.3 % остались за государственными юридическими лицами.

Общее количество собственников и землепользователей по республике определилось 428353 ед., в том числе:

- государственные юридические лица - 647 ед.,

- негосударственные юридические лица - 3387 ед.;  
из них;

- хозяйственные товарищества и акционерные общества - 573 ед.;
- сельскохозяйственные предприятия - 694 ед.;
  - крестьянские хозяйства - 30070 ед.;
  - число граждан, которым выделены земли для садоводства и дачного строительства - 394242 ед.

Как видно, общее количество негосударственных хозяйствующих субъектов составляет 427706 ед., или 99.85 %, а остальные 647 ед., или 0.15 % являются государственными субъектами.

Средние размеры вновь организованных хозяйств:

- хозяйственные товарищества и акционерные общества - 643 га;
- сельскохозяйственные кооперативы - 472 га;
- крестьянские хозяйства - 13 га.

Поскольку доля земель негосударственных субъектов составляет порядка 95 %, процесс приватизации сельскохозяйственных субъектов находится на стадии завершения.

Основной формой собственности являются сельскохозяйственные кооперативы (50 % земель), крестьянские хозяйства (19.8 %), хозяйственные товарищества и акционерные общества (18.6 %).

В Казахстане в ходе приватизации сельскохозяйственного сектора и распада бывших колхозов и совхозов на множество частных мелких хозяйств бывшие каналы и сооружения внутривладельческого значения перешли в статус межхозяйственных объектов, т. е. объектов коллективного пользования. Возникла необходимость их совместного пользования.

Вместе с тем эти объекты по своему значению являются неделимыми и общего пользования.

Взаимодействие сельхозводопользователей и водохозяйственных организаций осуществляется в основном по двум группам водопользователей:

1-ая группа - общественные объединения водопользователей (ООВП) и потребительские кооперативы водопользователей (ПКВП), организованные как из числа сельхозобъединений, не оформленных как юридические лица, так и из числа независимых фермеров (физических лиц).

ООВП и ПКВП заключают договора на ремонт и техническое обслуживание и проведение очистных работ на оросительной и дренажной системе, составляют план водопользования и заключают договора с Управлением водохозяйственных систем на подачу воды.

2-ая группа - Потребительский кооператив как юридическое лицо является членом АВП.

Для юридических лиц, желающих создать организацию по решению проблем водопользования, являются Ассоциации как наиболее приемлемая из некоммерческих организаций в соответствии с Гражданским кодексом Республики Казахстан.

ООВП, созданные как общественные объединения или потребительские кооперативы, могут в целях решения совместных водохозяйственных вопросов объединяться с любыми другими юридическими лицами через создание Ассоциаций.

К примеру: для объединения в АВП, имеющих различный статус хозяйствования внутри одного массива, в Мактааральском районе принята следующая схема. На массиве орошения с более чем 1000 крестьянских хозяйств, они сначала объединены в 28 ПКВ, а затем объединилось в два АВП "Таза-су" и "Береке". Таким образом, все сельхозпроизводители одного крупного массива орошения через ПКВП и АВП получи-

ли возможность самостоятельно принимать меры по поддержанию в рабочем состоянии единой ирригационной и дренажной сети, то есть проблема водопользования на данной территории решается самими водопользователями.

В соответствии с разработанными уставами АВП и ПКВП учредительство в Ассоциации является добровольным, а высшим органом управления является общее собрание учредителей Ассоциации, членов кооператива. Исполнительными органами являются: для Ассоциации - правление, избираемое на общем собрании, для Кооператива - правление, избираемое общим собранием Кооператива.

Председатели правления Кооперативов и Ассоциаций избираются членами правления и действуют от имени Ассоциации и Кооператива в пределах своих полномочий.

АВП создаются вокруг оросительных каналов, обслуживающих несколько хозяйств или арендаторов.

Площадь орошаемых земель Ассоциаций может быть различной и зависит от площади массива орошения и площади хозяйственного оросителя с самостоятельным выделом.

На начало текущего года в Республике на орошаемых землях образовано 21254 частных собственников, с функциями водопользователей, однако по ряду объективных и субъективных причин организовано всего 317 АВП. Размер АВП колеблется от 400 до 3820 га.

Все АВП распространяют свое влияние на внутривозделную оросительную и коллекторно-дренажную сеть.

В настоящее время на многих орошаемых массивах из бывших внутривозделных (ныне межхозяйственных) каналов поливаются участки как фермерских, крестьянских (частных лиц), так и хозяйств юридических лиц. Однако равноправное участие в создании Ассоциаций по совместному использованию оросительной сети и воды по существующему законодательству водопользователи не имеют. Так, фермерские, крестьянские хозяйства, не имеющие юридического статуса, не могут быть учредителями АВП, чем ущемляются их права. Поэтому, договором о совместной деятельности 10-15 фермерских хозяйств с подвешенной площадью 50-150 га создаются простые товарищества, которые обеспечивают надлежащую эксплуатацию межфермерских каналов.

Начиная с 1998 года, в Казахстане пока безуспешно рассматриваются вопросы, связанные с приватизацией межхозяйственной гидромелиоративной сети, а также механизм распространения юрисдикции АВП на межхозяйственную часть.

С созданием ассоциации фермерские, крестьянские хозяйства, другие сельхозформирования получили возможность непосредственного участия в управлении водными ресурсами, эксплуатации, реконструкции систем.

В соответствии с типовым Уставом АВП в Республике Казахстан предметом деятельности ассоциаций водопользователей являются:

- разработка плана водопользования обслуживаемой площади и его согласование с УВХС;
- содержание в технически исправном состоянии оросительной сети, гидротехнических сооружений и т. д., находящихся в ведении АВП;
- определение потребного объема воды для АВП и предоставление в УВХС сведений для оформления разрешения на спецводопользование;
- контроль за правильностью работы измерительного оборудования на водовыделах между крестьянскими хозяйствами;
- высокопродуктивное использование поливных земель и недопущение их мелиоративного ухудшения;

- обеспечение водозабора из водовыделов ВХС в объемах и в сроках, установленные планом водопользования и его распределение между членами АВП;
- представлять интересы и защитить права своих членов во взаимоотношениях с государственными и хозяйственными органами и общественными организациями.

Для реализации поставленных задач большая часть организованных в Казахстане АВП не имеют техники, механизмов и средств для их осуществления.

Другая проблема - слабое техническое оснащение оросительных систем водомерными устройствами. В лучшем случае расход воды замеряется в точке водовыдела второго порядка, а распределение воды между фермерами производится "на глазок".

В результате проведенной приватизации в сельском хозяйстве отменена система госзаказа на сельскохозяйственную продукцию. Крестьяне, фермеры сами решают все вопросы, связанные с посевами и реализацией выращенного урожая. Однако, наряду с положительными моментами свободного предпринимательства в АПК нельзя не отметить и отрицательные стороны. Так, свободный выбор возделываемых культур привел к тому, что некоторые культуры, например, хлопчатник занял монопольное место в структуре посевных площадей, поскольку он высокорентабелен. Так произошло в Мактааральском районе, где во многих хозяйствах хлопчатник стал занимать до 90 % орошаемых площадей. Тем самым подрывается кормовая база, сводятся на нет площади под сады и виноградники, не применяются севообороты и т. д.

При свободном выборе посевов культур зачастую на одном поле возделываются до десяти культур, которые не совмещаются по биологическим и агротехническим требованиям. Например, на одном поле (в бывшем колхозе Ленин Жолы) возделывались рис и хлопчатник, (в бывшем совхозе Нурлыбаева) - маш, бахча, рис, хлопчатник и сорго и т. д.

Существенным недостатком современного ведения орошаемого сельского хозяйства - это наличие мелких наделов крестьянских хозяйств, где земельный пай составляет от 0.3 до 1.2 га. Между тем, традиционно поливное земледелие строилось на полях с площадью 100-400 га, при котором можно наиболее эффективно использовать технику, организованно проводить агротехнические мероприятия.

Анализ мелиоративного состояния орошаемых земель показывает на прогрессирующую тенденцию его ухудшения. Практически с 1992 года из-за тяжелого экономического положения практически приостановлена работа системы вертикального дренажа. Промывка земель осуществляется только на 50 % нуждающихся в промывке земель. Сильно сокращены объемы очисток коллекторно-дренажной сети.

В Казахстане отсутствует правовая база при организации проведения промывных поливов. На проведение промывных поливов ВХС подает воду при условии подготовки к ее проведению 70 % площади земель. В этих условиях одни фермеры страдают из-за других, не желающих провести промывки своих земель.

Аналогичное положение складывается в хозяйствах по защите растений. Одно хозяйство проводит борьбу с вредителями, другое нет. Или соседи применяют разную защиту: одни - био, другие - в это же время - химические средства.

Работа АВП может быть эффективной только в том случае, когда хозяйства - члены АВП в своей деятельности будут учитывать все особенности орошаемого земледелия при возделывании сельскохозяйственных культур.

**Кыргызстан.** В постсоветский период в Кыргызстане повсеместно упразднены бывшие колхозы и совхозы. В их границах организованы сельские управы - аил окмоту, находящиеся в подчинении районных организаций. Здесь организованы различные формы приватизированных предприятий:

- фермерские хозяйства - 59132 ед. со средней площадью 1.6 га;
- крестьянские хозяйства - 21996 ед. со средней площадью 13 га;

- коллективные крестьянские хозяйства - 317 ед. со средней площадью 678 га;
- акционерные общества - 43 ед. со средней площадью 600 га;
- сельхозкооперативы - 356 ед. со средней площадью 185 га;
- государственные хозяйства - 178 ед. со средней площадью 45 га.

Фермерские крестьянские хозяйства в настоящее время занимают более 30 % всех орошаемых земель, но более успешно и эффективно работают коллективные крестьянские хозяйства.

По результатам проведенного референдума в Кыргызстане ведется политика по полной приватизации земли, передаче всей орошаемой земли в частную собственность с правом продажи, передачи по наследству, а также введение орошаемой земли в условиях залоговых операций.

В Кыргызстане АВП создаются по территориальному признаку, т.е. вновь организованные хозяйства объединяются в ассоциации в пределах бывших совхозов и колхозов.

Создание объединений для совместной эксплуатации внутрихозяйственной сети здесь началось стихийно, начиная с 1995 года. Тогда еще не было ни специальных законов, ни правительственных постановлений. Тогда же при сельских управах на юге республики было создано несколько объединений водопользователей - "Гидросервис", зарегистрированных как государственные организации, но осуществляющие свою деятельность за счет финансирования крестьянских хозяйств. Практически "Гидросервис" выполнял функции подрядчика по ремонтным работам. Вместе с тем функции, связанные с эксплуатацией оросительной и коллекторно-дренажных систем и распределение воды между хозяйствующими субъектами, исполнять было некому.

По просьбе правительства Кыргызской Республики, начиная с 2000 года Всемирный банк реконструкции и развития выделяет кредит в сумме 20 млн.долларов США для осуществления проекта по реабилитации внутрихозяйственной оросительной сети и создания устойчивых АВП. Однако, размер предполагаемых реабилитационных работ составляет 12.5 \$/га вместо необходимых 60-120 \$/га.

По состоянию на 1 января 1999 года в Республике создано с получением юридического статуса 77 АВП, охватывающие 132 тыс. га орошаемых земель, в том числе в Ошской области - 41 АВП (67.5 тыс. га), Джал-Абадской - 18 АВП (29.3 тыс. га), в Чуйской - 6 АВП (13.8тыс. га), Таласской - 4 АВП (7.4 тыс. га), Иссык-Кульской - АВП (11.4 тыс. га) и Нарынской - 1 АВП (2.3 тыс. га).

АВП учреждается как некоммерческая организация, которая призвана содержать и эксплуатировать внутрихозяйственную сеть, осуществлять отвод дренажных вод и обеспечить оросительной водой владельцев и пользователей земель. В своей деятельности АВП руководствуются Уставом АВП и действующими законами Республики.

Демократическим путем избирается Совет АВП и другие органы управления. АВП сами утверждают и реализуют финансовые планы, устанавливают оклады сотрудникам, единовременные и текущие взносы членам АВП.

В АВП не предусматривается получение прибыли. Поэтому суммарный размер членских взносов членов АВП должен быть равен затратам, необходимых для содержания и ремонтов всех сооружений, оплате расходов служащим правления.

Поскольку экономика хозяйств-водопользователей не на высоком уровне и водопользователи «не тянут» необходимых затрат, связанных с членскими взносами, в Кыргызстане для уменьшения взносов практикуется привлечение водопользователей в проводимых работах в АВП.

В Кыргызской Республике Постановлением Правительства от 13 августа 1997 г. утверждено "Положение об ассоциациях водопользователей в сельской местности"

В этом «Положении» нашли отражение решение ряда важных вопросов, устанавливающие:

- передача на баланс АВП не только сооружений и каналов, но и передачу полосы отвода земель, предназначенных для эксплуатации каналов, КДС, прудов и водоемов;
- право на продажу сэкономленной воды в результате проведенных водосберегающих технологий;
- систематическое взаимодействие с органами местной государственной администрации, природоохранными, землеустроительными и другими заинтересованными организациями по вопросам водных и земельных отношений;
- предотвращение и выявление случаев нарушений водного и земельного законодательства со стороны членов АВП, предъявлять к виновным лицам иски по возмещению ущерба потерпевшим сторонам;
- предъявление иска и претензий к государственным, коммерческим и иным организациям, предприятиям и учреждениям в случае нарушения ими водного законодательства, договора и соглашений с участием ассоциаций и требовать в установленном порядке их удовлетворения;
- прекращение водоподачи или применение других санкций, предусмотренные решением общего собрания учредителей к членам ассоциации - нарушителям водного законодательства, устава и неплательщикам;
- осуществление приемки строительных, ремонтных и других видов работ, выполняемых по договорам и соглашениям на ирригационной сети ассоциации;
- ведение в установленном порядке статистической и оперативной отчетности об использовании вод, орошаемых и мелиорируемых земель;
- проведение мероприятий по сокращению потерь воды и предотвращение сверхплановых сбросов воды из ирригационной сети ассоциации.

Вместе с тем в «Положении» имеются неточности и недоработки:

1. Так, в п. 11. «Положения об АВП в сельской местности» предлагается создать АВП в гидрографических границах бассейна реки. С этим предложением можно согласиться, если речь идет о федерации АВП, а не об отдельной АВП.

2. Из положения типового устава АВП не видно, как предполагается производить расчеты за оказываемые АВП услуги фермерам. Не ясно, как будут насчитываться фермеры, имеющие разные в мелиоративном отношении земли: незасоленные, слабо засоленные или засоленные, которые потребуют различных усилий по подаче воды, проведения мелиоративных мероприятий и, следовательно, затрат. Будет ли единая ставка для всех членов АВП по оказанию услуг или разная?

3. В документах утверждается, что вмешательство государства в деятельность АВП запрещается, кроме случаев, предусмотренных законодательством.

Здесь ничего нового не сказано, поскольку на АВП распространяется действие Закона «О предприятии». Однако, из документов не видно, в какой мере предусматривается государственная поддержка АВП? Имеется ли безвозмездная поддержка, льготное налогообложение, льготное кредитование?

Субсидирует ли государство хоть какую-нибудь часть эксплуатационных затрат в виде льготного тарифа на потребление электроэнергии или ГМС?

4. Не ясно из документов, по каким критериям следует оценить мелиоративные мероприятия.

5. Не ясно, когда, каким документом определяется мера ответственности АВП и водопользователей за состояние ирригационно-мелиоративной сети, орошение и мелиорацию земель. За счет каких мер и средств обеспечивается ответственность АВП?

6. В Уставе АВП Кыргызстана:



- излишне фиксируются права и обязанности главного бухгалтера. Главный бухгалтер АВП должен выполнять свои функции в соответствии с Положением о главном бухгалтере;
- предусматривается (п. 8), что право на вступление в ассоциацию не ограничивается для тех, кто имеет право на пользование землей. Что бы это значило?

Ведь АВП - не акционерное общество и не имеет своей целью извлечение максимальной прибыли.

- в п.7 предусматривается, что Ассоциация обязана составлять графики подачи воды с целью равномерного распределения воды пропорционально площади и выращиваемым культурам.

В этом пункте слово «равномерно» не уместно. Нужно распределять воду не пропорционально только площади и выращиваемым культурам, а пропорционально водопотребностям, при определении которых, кроме площади и выращиваемых культур, учитываются КПД сети и техники полива, УГВ, минерализация грунтовых вод и оросительной воды, засоление почв.

В проекте Закона Кыргызской Республики “Об объединениях водопользователей” как право члена АВП предусматривается “компенсация в случае нанесения ущерба их сельскохозяйственным культурам или земельному участку вследствие обслуживания и эксплуатации АВП их земельного участка”. Видимо, составители проекта Закона “Об объединениях (ассоциациях) водопользователей” не до конца сознают, что эти ассоциации создаются самими землеводопользователями и за их счет. Своих прибылей АВП не имеют. И покрытие ущерба, наносимого деятельностью ассоциации членам АВП, может произойти за счет самих водопользователей. Чтобы не было такого положения, видно в действие должны вступить статьи КЗОТа, т.е. компенсация нанесенного ущерба производится за счет заработка работника АВП и в пределах, определенных КЗОТом.

Заслуживает внимания в этом проекте Закона положение, предписывающее АВП иметь Комиссию по разрешению споров относительно водопользования и распределению воды между членами АВП. При обоснованности жалобы Комиссия вправе наложить санкцию на виновную сторону. Решение Комиссии о наложении санкции может быть обжаловано в судебном порядке.

Принципы увязки оросительной и дренажной сети в Кыргызской Республике такие, как в бывших колхозах и совхозах. При создании АВП преследуется цель не увеличить протяженность межхозяйственной оросительной и коллекторно-дренажной сети и, если есть возможность, то часть ее переделать АВП.

Экономическая нестабильность хозяйств-водопользователей создает сложности в становлении АВП. Этим объясняется ограниченный характер ремонтно-восстановительных работ, временный отказ от реконструкции внутрихозяйственной ГМС. Это же обстоятельство не позволяет создать хорошо оснащенную техникой и оборудованием производственную базу АВП.

Во многих хозяйствах внутрихозяйственная ГМС нуждается в реконструкции и проведении мероприятий по ремонту, очистке, замене отдельных узлов системы, насосных агрегатов и т. д. Не проводятся мероприятия по очистке, ремонту на дренажных системах, включая СВД.

В Уставе, Положениях и Законах об АВП в Кыргызстане весьма слабо освещены вопросы, связанные с оказанием мелиоративных услуг АВП членам АВП.

Для осуществления полномасштабных мероприятий на вновь организованных хозяйствах, объединениях в АВП, как нам представляется, необходима государственная поддержка в покрытии затрат на инвестиции, связанные с оснащением производствен-

ной базы АВП, проведением реконструкции внутрихозяйственных ГМС, льготном кредитованием и налогообложением АВП.

**Узбекистан.** В Узбекистане с 1999 года стали создаваться АВП по территориальному признаку в Каракалпакстане, Хорезмской и Сырдарьинской областях по мере формирования фермерских, дехканских хозяйств не только в недрах бывших хозяйств, но и в связи с общим банкротством хозяйств.

Общая орошаемая площадь, на которой созданы АВП в Республике, составляет свыше 25 тыс. га.

В частности, в Хорезмской области АВП (табл.1) объединяют 8386 единиц фермерских и дехканских хозяйств с общей площадью 9818 га, причем средняя площадь одного фермерского хозяйства составляет 15.2 га, а дехканского - 0.19 га.

Из 9818 га орошаемых земель 5120 га, или 54 % орошаются с помощью машинного орошения, обеспечиваемая АВП. В составе основных фондов АВП имеется различная техника в количестве 26 единиц.

Анализ технико-экономических показателей АВП показывает:

- общая стоимость всех основных фондов 5-ти АВП составляет 16.64 млн. сум, т. е. на 1 га орошаемых земель она составляет 1695 руб/га. Стоимость основных фондов АВП Хорезмской области нуждается в уточнении.
- Удельные текущие затраты АВП на 1 га орошаемой площади составили 4.8 тыс.сум/га. Здесь следует иметь ввиду, что 54 % от суммы затрат (4.8 тыс.сум/га) приходится на затраты, связанные с машинным орошением. Таким образом, реальные затраты АВП на 1 га (без машинного орошения) составляют в среднем 1.5 тыс.сум/га, или 1345...1750 сум/га.

Относительно удельных текущих затрат АВП Каракалпакии следует отметить, что здесь они значительно выше, чем по Хорезмской области. Так, если удельные затраты без учета затрат на машинное орошение по АВП Хорезмской области в среднем составили 1541 сум/га, то в Каракалпакстане - 5814 сум/га, т.е. в 3.7 раза больше.

По работе АВП Хорезмской области и Каракалпакстана можно сделать следующие выводы:

1. Хотя в АВП имеются определенная техника и механизмы, однако в них отсутствуют специализированные производственные звенья со всеми необходимыми техникой, оборудованием, специализированными передвижными механизмами и т. д. С помощью имеющейся техники производятся в основном работы по очистке внутрихозяйственной сети.

2. Основным источником формирования основных фондов АВП являются, с одной стороны, переданная на балансы АВП оросительные и дренажные системы, с другой - техника при расформировании обанкротившихся хозяйств и образовании фермерских хозяйств. Кроме перечисленных источников, источником формирования фондов АВП явились небольшие единовременные взносы членов АВП, необходимые на приобретение материально-технических ресурсов.

3. Твердый механизм взаиморасчетов между АВП и членами АВП и членами с определением периодичности взаиморасчетов и видов оплаты не установлен. Из-за слабого экономического потенциала членов АВП возможны перебои с текущими взносами АВП.

Таблица 1

**Основные технико-экономические показатели АВП Хорезмской области и  
Республики Каракалпакстан в 2000 году**

№№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Всего по 5 АВП Хорезм- ской области	Всего по 5 АВП Республики Каракалпакстан
<b><u>I.Земельный фонд и его использование</u></b>				
1	Валовая площадь	га	19488	18078
2	Орошаемая площадь	га	9818	12399
в том числе:				
2.1	Площади, занимаемые фермерскими хозяйствами	га	7484	12341
2.2	Площади, занимаемые дехканскими хозяйствами	га	1458	-
3	Количество фермерских хозяйств	ед.	494	404
4	Средняя площадь фермерского хозяйства	га	15,2	30,5
5	Количество дехканских хозяйств	ед.	7802	-
6	Средняя площадь дехканских хозяйств	га	0,19	-
<b><u>II.Оросительная сеть</u></b>				
1	Общая протяженность оросительной сети	км	732,4	596
2	Удельная протяженность оросительной сети	пм/га	74,6	57,7
<b><u>III.Коллекторно-дренажная сеть</u></b>				
1	Протяженность КДС	км	355,2	568
2	Удельная протяженность КДС	пм/га	36,2	45,9
<b><u>IV.Машинное орошение</u></b>				
1	Площади машинного орошения	га	5120	2100
<b><u>V.Техника</u></b>				
1	Общее кол-во мелиоративной техники	шт	26	27
в том числе:				
1.1	Экскаваторы	шт	2	10
1.2	Бульдозеры	шт	3	9
1.3	Тракторы (Т-28, Т-40, ТЗ-88)	шт	8	4
1.4	Автомшины	шт	7	4
<b><u>VI.Кадры в АВП</u></b>				
1	Всего количество работающих	чел.	104	45
<b><u>VII.Основные фонды АВП</u></b>				
1	Удельная стоимость основных фондов на 1га	млн.сум сум/га	16,64 1695	26,25 2117
<b><u>VIII. Затраты по АВП</u></b>				
1	Всего затрат	тыс.сум	46646	87339
2	Удельные затраты на 1 га	сум/га	4751	7044
3	Тоже без затрат на машинную водоподачу	сум/га	1541	5814
<b><u>IX. Водозабор</u></b>				
1	Всего	млн.м <sup>3</sup>	96,1	173,8
2	Удельный водозабор на 1 га	тыс.м <sup>3</sup> /га	9,8	14,0

4. Хотя водозабор АВП фиксируется гидропостами, распределение же воды между членами АВП из-за отсутствия водомерных устройств производится «на глазок». Это иногда приводит к конфликтной ситуации между АВП и членами АВП, порождает недоверие к действиям работников АВП.

5. Между водохозяйственными организациями, хокимиятами и АВП существует определенная, в основном, оперативная связь, связанная с вододелением. АВП имеет право принимать участие в водохозяйственных организациях, отстаивает права своих членов, принимает участие в разборе конфликтных ситуаций между водохозяйственной организацией, АВП и водопользователем.

6. Переуступка части лимита другому хозяйству или вознаграждение за экономное использование водных ресурсов не допускается, поскольку эти условия не предусматриваются в «Законе о воде и водопользовании».

7. В Уставе АВП или иных документах не установлены критерии мелиоративных услуг, оказываемых АВП своим членам. В мероприятиях по мелиоративным услугам предусматривается только объем очистки коллекторно-дренажной сети.

8. Перед водопользователями стоят следующие проблемные вопросы: водообеспеченность, подача воды в режиме, улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель. Решение этих вопросов частично увязывается с работоспособностью оросительных каналов, коллекторно-дренажной сетью. Между тем ряд оросительных каналов и коллекторно-дренажной сети не соответствуют своим проектным параметрам, заилены. А водоподача зачастую осуществляется не в режиме, предусмотренном планом водопользования.

9. Пока АВП не имеет опыта решения конфликтных ситуаций, связанных с водораспределением. В 2000 году было жесточайшее маловодье, которым объяснялась нехватка воды. Конечно, есть проблема в равномерном распределении воды с учетом специфики структуры орошаемых посевов, мелиоративного состояния орошаемых земель хозяйств-водопользователей членов АВП.

10. При наличии различных природных условий: земель с самотечным и машинным орошением, различных земель по мелиоративному состоянию, требующих необходимых усилий по оказанию услуг АВП, тарифы услуг АВП не дифференцированы по хозяйствам-членам АВП.

11. За нарушение правил водопользования (забор воды непосредственно из каналов в не предусмотренном месте, установление различных «перемычек» и т. д., перебор воды против установленного лимита) и разрушение части оросительной и коллекторно-дренажной сети и т. д. на водопользователей налагается штраф органами «Инспекции водонадзора» с взысканием необходимой суммы для восстановления сети.

12. Не определена конкретная государственная поддержка АВП ни в объеме, ни в направлениях. Поэтому АВП не знают когда, в каких размерах и на какие виды мероприятий государство собирается оказывать поддержку.

Особенно остро стоит вопрос финансирования работ по реконструкции внутрихозяйственной гидромелиоративной сети, на осуществление которой требуются весомые капитальные вложения. На данном этапе экономическое состояние членов АВП не позволяет осуществить капиталоемкое мероприятие. Нет у них возможности пока осуществить ее и за счет кредитов банка.

## **РАЗРАБОТКА ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ФОРМ СОЗДАНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АВП**

Создание АВП диктуется осуществлением приватизации в АПК и распадом бывших колхозов и совхозов на мелкие хозяйствующие субъекты (табл. 2), а отсюда необходимостью поддержания внутривладельческих каналов и сооружений в нормальном рабочем состоянии, своевременного и качественного проведения ремонтно-восстановительных работ, консолидации финансовых возможностей. Различное количество фермеров (или иных землепользователей) объединяются на общности интересов и задач, решать которые в отдельности не в состоянии и прежде всего рациональное и справедливое вододеление.

К особенностям центрально-азиатского региона, которые следует иметь в виду при организации АВП, следует отнести следующие:

- происходящая децентрализация сельскохозяйственного производства, вызванная своеобразным этапом реформирования, привела к обострению ряда проблем, связанных, в частности, с вододелением на уровне непосредственных потребителей воды;
- отсутствует специальное законодательство о фермерском землепользовании, призванное обеспечить их правовую основу;
- отсутствует инфраструктура и сфера обслуживания вновь появившихся хозяйствующих субъектов;
- введенное в ряде стран Центрально-Азиатского региона платное водопользование пока не является реальным инструментом экономического воздействия на управление, распределение и использование водных ресурсов. Тем более отсутствует какой-либо экономический инструмент в Республике Узбекистан, где отсутствует платное водопользование, а имеется лишь водный налог в составе единого земельного налога с орошаемых земель.

АВП должны стать новой формой сочетания государственного управления водными ресурсами с привлечением непосредственных водопользователей к распределению воды, регламентации ее использования, организации работ по управлению поддержанию и развитию водохозяйственных систем на нижнем уровне иерархии. Вместе с тем создание АВП не должно рассматриваться в качестве меры перекладывания решения всех задач на плечи непосредственных водопользователей.

АВП, являясь юридическим лицом, должно осуществлять свою производственно-хозяйственную деятельность в условиях самокупаемости и в качестве субъекта вступают в экономические и иные отношения с административными, водохозяйственными и иными субъектами.

Материально-техническую основу АВП составляют водохозяйственные и другие основные фонды (здание, техника, специальное оборудование и т.д.), передаваемые членами-учредителями АВП в их управление.

Источниками финансирования средств АВП являются:

- материальные и денежные взносы членов Ассоциации;
- доходы, получаемые от реализации работ, услуг, продукции и других видов деятельности, в том числе не водохозяйственной;
- субсидии государства;

Таблица 2

**Распределение площадей орошаемых земель  
по землепользователя**

**Казахстан**

<b>Наименование землепользователей</b>	<b>Кол-во хозяйств, единиц</b>	<b>Средняя площадь хозяйств, га</b>	<b>Общая площадь, тыс. га</b>
Товарищества и АО	573	643	369
Сельскохозяйственные кооперативы	2120	472	1001
Крестьянские хозяйства	30077	13	393
Сельскохозяйственные предприятия	694	122	85
Гос. юридические лица	647	162	105
<b>Итого</b>	<b>34111</b>	<b>-</b>	<b>1953</b>

**Кыргызстан**

<b>Наименование землепользователей</b>	<b>Кол-во хозяйств, единиц</b>	<b>Средняя площадь хозяйств, га</b>	<b>Общая площадь, тыс. га</b>
Коллективные крестьянские хозяйства	317	678	215
Акционерные общества	43	600	26
Сельскохозяйственные кооперативы	356	185	66
Государственные хозяйства	178	45	8
Крестьянские хозяйства	21996	13	285
Фермерские хозяйства	59132	1,5	90
<b>Итого</b>	<b>82022</b>	<b>-</b>	<b>690</b>

**Узбекистан**

<b>Наименование землепользователей</b>	<b>Кол-во хозяйств, единиц</b>	<b>Площадь хозяйств, га</b>	<b>Общая площадь, тыс. га</b>
Ширкаты и колхозы	2210	1830-2500	3300
Фермерские хозяйства	40500	1 и более	350
Дехканские хозяйства <sup>x)</sup>	2700000	0,2-35	530
Прочие (опытные станции, НИИ и т.д.)	н/д	н/д	120
<b>Итого</b>	<b>2742710</b>	<b>-</b>	<b>4300</b>

<sup>x)</sup> из них 6000 - имеют статус юридического лица.

- кредиты банков и других кредиторов;
- иные источники.

С созданием и развитием сети ассоциаций водопользователей сохраняются контролирующие функции государства.

В условиях Центральной Азии могут быть следующие варианты организации АВП:

- на базе ликвидируемых убыточных коллективных хозяйств и распределения земель по фермерским хозяйствам;
- на основе существующих фермерских хозяйств.

Организация АВП по первому варианту, т. е. на основе ликвидируемых крупных хозяйств является наиболее оптимальным вариантом образования АВП в связи со следующими благоприятными условиями:

- имеется инфраструктура для технического обслуживания внутрихозяйственных систем (здание, техника, оборудование, транспорт, средства связи и т.д.), что сокращает затраты на создание и эксплуатацию водохозяйственных объектов;
- имеется кадровый потенциал для обслуживания водохозяйственных объектов, имеющий опыт работы и связи с государственными водохозяйственными организациями.

Второй вариант организации АВП возможен по двум схемам:

- образование АВП исключительно из фермерских и дехканских хозяйств;
- образование АВП с участием кооперативного хозяйства, фермерских и дехканских хозяйств.

По первой схеме АВП целесообразно создавать из хозяйств, обслуживаемых единой водной артерией (межхозяйственный канал, хозяйственный отвод). Поскольку в практике водная артерия может обслуживать другие категории водопотребителей (промышленные и коммунальные нужды, подсобные хозяйства и др.), то необходимо их также привлечь к участию в АВП.

По второй схеме к участию АВП привлекается и кооперативное хозяйство. Поскольку в этом случае экономический вклад в АВП кооперативного хозяйства и отдельного фермера существенно различны, то необходимо разработать процедуру принятия управленческих решений, которая бы не ущемляла интересы как тех, так и других.

Необходимо как можно шире охватывать круг водопользователей в пределах единой водохозяйственной системы. Неучастие отдельных групп водопользователей в АВП создаст их неравенство в правах, обязанностях, излишнюю напряженность взаимоотношений между членами АВП и другими водопользователями.

Территориальные размеры АВП являются одним из важных элементов организации. Они должны определяться, исходя из размеров отдельных фермерских хозяйств с учетом специализации, технического уровня и состояния водохозяйственных систем. Например, Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан для фермерских хозяйств, специализирующихся на производстве продукции виноградарства, садоводства и овощеводства минимальный размер определен в 0.45 га. В этих условиях оптимальный размер АВП может составить 50-70 га с вероятным числом членов АВП 100-150 единиц хозяйствующих субъектов. Для фермерских хозяйств хлопководческого и зерноводческого направления минимальный надел определен тем же Постановлением в 10 га. В этом случае оптимальный размер АВП может определиться в 1000-1500 га при численности членов 100-150 лиц.

Инициатором создания АВП в наших условиях должны выступать государственные органы - это местная администрация, местные структуры Минсельводхоза, а также сами землеводопользователи.

АВП создается как некоммерческая структура.

Лица, выступающие инициаторами организации АВП, могут образовывать инициативную группу по подготовке учредительного собрания АВП и необходимых учредительных документов. На Учредительном собрании решаются вопросы: о создании АВП, утверждение списка участников АВП, утверждение учредительных документов, состава, размера и сроков внесения в АВП одновременных и текущих взносов, избирания органов управления АВП.

Основными нормативными документами, регламентирующими деятельность АВП являются: Устав АВП, Договор между АВП и государственной водохозяйственной организацией, Договор между водопользователем и АВП по оказанию водохозяйственных услуг.

В целом схема взаимных обязательств и платежей субъектов, участвующих в решении водохозяйственных задач, может быть сформулирована следующим образом:

Водопользователи (разных категорий и уровней):

- обеспечивают принятие в соответствии с планом водопользования лимитов воды в точках выдела в свою оросительную сеть;
- обеспечивают отвод дренажных вод со своей территории;
- обеспечивают участие собственными силами в выполнении части работ по техническому поддержанию собственной оросительной и коллекторно-дренажной сети;
- обеспечивают оплату АВП учредительных и членских взносов за счет собственных средств;
- обеспечивают оплату АВП за счет собственных средств на подачу воды и мелиоративные услуги в соответствии с установленными тарифами (это положение распространяется только для тех водопользователей, которые оплачивают за водоподачу. В условиях Республики Узбекистан для сельскохозяйственных водопользователей действует только единый земельный налог с орошаемой территории, куда входит как доля водный налог);
- обеспечивают оплату АВП за счет собственных средств работ по поддержанию и ремонту водохозяйственной сети в соответствии с принятыми расценками (тарифами).

Ассоциации водопользователей АВП:

- участвуют в составлении планов водопользования и установлении лимитов;
- контролируют и обеспечивают равномерную водоподачу членам АВП в соответствии с согласованными планами;
- обеспечивают и осуществляют собственными силами или частично на стороне проведение отдельных видов работ по поддержанию и ремонту оросительной и коллекторно-дренажной сети членов АВП;
- содержат в технически исправном состоянии оросительные каналы и сооружения на них, коллекторно-дренажную сеть, насосные станции и установки, ремонтное оборудование, механизмы и технику, находящиеся в ведении АВП;
- контролируют правильность водоизмерительных приборов на водовыделах между хозяйствами-водопользователями;
- способствуют улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель, не допуская их засоления, заболачивания и иного ухудшения;



- организуют мастерские и цеха для проведения работ по ремонту техники, механизмов, измерительных приборов и другого оборудования, необходимых при эксплуатации внутриводхозяйственной гидромелиоративной сети;
- определяют тарифы (расценки) за оказываемые водохозяйственные услуги членам АВП в соответствии с размером обслуживаемой площади с учетом природных условий, намеченных работ по результатам дефектных актов, составленных совместно АВП с членами АВП;
- осуществляют функции консультативной службы по агротехническим приемам возделывания сельскохозяйственных культур за особую плату и при наличии соответствующих специалистов-агрономов.

АВП в период своей деятельности:

- систематически взаимодействует с органами местной государственной администрации, правоохранительными, землеустроительными и другими заинтересованными организациями по вопросам водных и земельных отношений;
- предотвращает и выявляет случаи нарушений водного и земельного законодательства со стороны членов АВП, предъявляет виновным лицам иски к виновным сторонам по возмещению ущерба;
- прекращает водоподачу или применяет другие санкции (по решению общего собрания учредителей) к членам ассоциации - нарушителям общего водного законодательства, устава и неплательщикам;
- проводит мероприятия по сокращению потерь воды и предотвращению сверхпановых сбросов воды из ирригационной сети ассоциаций.

### **ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА УПРАВЛЕНИЯ АВП**

Организационная структура АВП в настоящее время во многом зависит от территориальных размеров и финансового состояния членов АВП, а также возможности членов АВП у себя организовать ремонтно-строительное подразделение. При достаточном финансовом обеспечении АВП часть ремонтно-строительных работ может на договорных началах передаваться специализированным подрядным организациям. А в случае очень слабого финансового положения водопользователей часть работ АВП может выполнить сама с привлечением самих членов АВП.

Нами предлагается следующая организационная структура управления АВП (рис. 1).

Представители верхней части представленной структуры, а именно: Общее собрание, Арбитражная комиссия, Правление и его Председатель, Ревизионная комиссия работают на общественных началах, т. е. без оплаты. (Если нет специалиста-бухгалтера среди членов АВП, то в ревизионную комиссию на платной основе один раз в год может быть приглашен специалист-аудит или, если в этом будет необходимость, то и другие специалисты-эксперты).

Представители нижней части предлагаемой структуры, а именно: технический директор (он же главный инженер), работники ремонтно-восстановительного подразделения, ирригационно-мелиоративная служба, служба эксплуатации насосных станций (установок), бухгалтерия и консультативная служба (там, где она создана) работают исключительно на платной основе.

Перечень специалистов: (Нормативные показатели заимствованы из “Инструкции по планированию и организации ремонтно-восстановительных работ на внутриводхозяйственных мелиоративных системах”, АПК УзССР, Ташкент, 1989 г.)

Независимо от размера площадей, обслуживаемых АВП, предусматривается:

технический директор	- 1 чел.
бухгалтер	- 1 чел.
сторожа	- 2 чел.
уборщица	- 1 чел.

Ирригационно-мелиоративная служба:

инженер (руководитель группы)	- 1 чел.;
участковый гидротехник	- 1 чел. на 300-500 га орошаемых земель;
обходчик (наблюдатель)	- 1 чел. на 300-500 га орошаемых земель;
регулирующий	- 1 чел. на 15-20 пунктов регулирования.

Группа ремонтно-восстановительных работ:

ст.инженер (руководитель группы)	- 1 чел.;
инженер-механик	- 1 чел. на каждые 20 физических единиц техники;
электрик	- 1 чел. на каждые 150-200 условных единиц электрооборудования;
сезонный рабочий-ремонтник	- 1 чел. на 300 тыс. сум работ.

При наличии орошаемых земель, обеспечиваемых насосными станциями (установками), создается служба эксплуатации насосных станций (установок) из расчета 1 дежурный машинист на две насосные установки.

Группа ирригационно-мелиоративной службы:

- обеспечивает водопользование;
- ведет наблюдение и контроль за мелиоративными системами и состоянием мелиорируемых земель;
- осуществляет технический надзор и уход за состоянием объектов ирригационно-мелиоративной системы.

Группа ремонтно-восстановительных работ:

- на основе дефектных актов и текущего наблюдения за ирригационно-мелиоративными системами намечает и организывает ремонтно-строительные работы;
- обеспечивает содержание и техническое обслуживание располагаемой ремонтно-строительной техникой.

Группа насосной станции (установок) обеспечивает бесперебойную работу насосных агрегатов для подачи воды на орошаемую территорию в необходимом режиме и объеме, устраняет недостатки в работе насосов и двигателей и производит техническое обслуживание и ремонт (кроме капитального) насосных установок.

АВП в своем составе может иметь консультативную службу по агротехническим вопросам. Такая служба необходима там, где водопользователи - члены АВП слабо владеют агротехническими приемами. Эта служба оказывает свои услуги на платной основе.

Для формирования АВП, способной проводить активные ремонтно-восстановительные работы, необходимо вооружить ее соответствующей техникой.

## **ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕРЫ ПО СОЗДАНИЮ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЮ АВП**

Как отмечалось выше, при создании АВП члены АВП передают на баланс АВП стоимости основных фондов внутрихозяйственной оросительной и коллекторно-дренажной сети с сооружениями на них. Кроме того, учредители - члены АВП, передают на баланс АВП те виды основных фондов, которые могут быть использованы в процессе работы АВП: здание, ремонтное оборудование, механизмы, машины и т. д. Эти фонды могут быть в виде учредительного взноса членов АВП. Размер учредительного взноса определяется площадью орошаемых земель, обеспечиваемых услугами АВП и удельными затратами (на 1 га) на формирование основных и оборотных фондов.

Текущие взносы членов АВП предназначены для:

- содержания эксплуатационного штата АВП, отчислений на соцстрах, пенсионный фонд и фонд занятости;
- очистки от наносов гидромелиоративной сети;
- текущего и капитального ремонта каналов, дрен и коллекторов, насосных станций, агрегатов и т. д.;
- приобретения запчастей и материалов, ГСМ;
- оплаты за электроэнергию;
- транспортных расходов;
- амортизационных расходов на основные и прочие расходы.

Как отмечалось, значительный удельный вес в текущих затратах АВП приходится на статью “амортизационные отчисления на основные фонды АВП”. Следует иметь в виду, что на баланс АВП передаются все внутрихозяйственные оросительные и дренажные системы и обслуживающая их техника и оборудование.

В связи со слабым экономическим потенциалом вновь организованных хозяйств-водопользователей - членов АВП, на наш взгляд, было бы целесообразно эту часть затрат в первые 3-5 лет работы АВП не покрывать членскими взносами членов АВП, а вернуться к ее покрытию по мере повышения экономического положения хозяйств - членов АВП. Либо предусмотреть другие варианты покрытия затрат государств: государственная поддержка, льготное кредитование и т. д.

Чтобы определить, каковы будут текущие затраты АВП, необходимо взять за основу, с одной стороны постоянные расходы АВП, с другой - дефектные акты, составленные АВП совместно с членами АВП, и составить смету. При этом целесообразно предусмотреть такой объем работ, который был бы “по плечу” (по оплате) членам АВП.

В связи со слабым экономическим потенциалом вновь организованных хозяйств, на наш взгляд, было бы целесообразным из перечня затрат исключить затраты на амортизацию основных фондов гидромелиоративных систем в первые 3-5 лет, т. е. на эту сумму члены АВП не вносят членские взносы. К покрытию этих затрат за счет членов АВП необходимо вернуться по мере улучшения экономического положения хозяйств - членов АВП.

При назначении тарифа за оказываемые услуги АВП членам АВП следует исходить, что он должен назначаться дифференцированно в зависимости от природно-хозяйственных условий. Так, например, земли с тяжелыми мелиоративными условиями требуют более интенсивных мелиоративных мероприятий и, следовательно, больших затрат.

Аналогично земли, требующие машинного водоподъема, также требуют больших затрат и, естественно, более высокого тарифа за оказываемые услуги АВП.

**Формирование бюджета АВП.** Бюджет АВП должен состоять из доходной и расходной части. В доходной части отражаются текущие взносы, производимые членами АВП и, если имеются, поступления от физических и юридических лиц или государственных органов по поддержке АВП, либо кредитные средства, а в расходной части - затратные статьи, предусмотренные на текущий период в соответствии с дефектными актами и выплаты процентов за кредит и кредитные суммы, если они имеют место.

Объем намечаемых работ и соответственно затраты по ним согласовываются на общем собрании АВП.

В связи с тем, что АВП некоммерческая организация и у нее не может быть прибыли (это обстоятельство очень важно, поскольку освобождает от налогов) вся неизрасходованная сумма остается в резерве АВП, т. е. она может быть использована в последующем и соотнесена в приходную часть бюджета АВП.

Устойчивая работа АВП зависит не только от совершенства организации ее внутренней структуры, но также от воздействия внешних обстоятельств, внешней помощи и привлечения внешних ресурсов. Слишком часто от АВП ожидают быстрого эффекта, оказывая краткосрочную помощь в организации и управлении их. Если АВП не добиваются успеха на первых порах, то их на этом основании относят в разряд неперспективных форм организации внутрихозяйственного водопользования. И еще. Если издержки водопользователей на текущие взносы в АВП составляют слишком большую часть их валового или чистого дохода, то устойчивая работа АВП маловероятна. Это особо относится к системам машинного орошения, которые имеют большие эксплуатационные затраты. Поэтому более существенно надо решать вопросы о том, какие формы взаимодействия и помощи необходимы для устойчивой эффективной работы АВП.

Основные внешние факторы, которые влияют на работу АВП, следующие:

- стимулы для водопользователей;
- финансовая самостоятельность;
- правовая база.

Начальный успех и устойчивая работа АВП зависит от реальных стимулов для водопользователей, которые являются важнейшим фактором их активного участия в АВП. Поскольку водопользователи несут значительные издержки на содержание и развитие водохозяйственной системы, то они прямо заинтересованы в окупаемости этих затрат на начальном и последующих этапах. Наиболее важным стимулом, которые влияют на работу АВП, является потенциальный рост производства за счет улучшения водохозяйственных услуг.

### ***МЕЛИОРАТИВНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ВОДОПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АВП***

В условиях функционирования АВП становятся проблематичной задачи и критерии, по которым следует оценить работу АВП по мелиоративному обслуживанию.

Поскольку коллекторно-дренажная сеть по принадлежности относится к различным структурам, т. е. хозяйственным и управлению оросительных систем, то на этапе, когда АВП распространяет зону своего действия на хозяйственную гидромелиоративную сеть, усилие АВП должно быть направлено на поддержание и эксплуатацию “внутрихозяйственной” коллекторно-дренажной системы, т. е. обеспечить их работоспособность путем очистки открытых каналов и дрен, промывки закрытых дрен и скважин вертикального дренажа. Вся работа АВП на этапе создания и функционирования хозяйственных АВП будет сосредоточена на внутрихозяйственной коллекторно-дренажной системы до межхозяйственной коллекторной сети, являющейся объектами

ОГМЭ Облсельводхозов. На втором этапе развития АВП вся межхозяйственная часть коллекторно-дренажной сети будут объектом эксплуатации АВП (возможно, консорциума водопользователей) с соответствующими затратами на их эксплуатацию.

Обслуживание АВП как внутривладельческой оросительной, так и коллекторно-дренажной сети для каждого члена АВП привязывается к его конкретной физической площади орошения, что и определяет масштабы экономических взаимоотношений между АВП и членами АВП.

Работа оросительной и коллекторно-дренажной сети в технологическом отношении увязывается при разработке мероприятий по оздоровлению мелиоративного состояния орошаемых земель через показатели потерь воды из каналов (КПД сети) и дренажного модуля, определяемого режимом орошения сельхозкультур и промывок, по значениям КПД сети определяется объем ремонтно-восстановительных работ, а при необходимости и реконструкции, т. е. мероприятия будут направлены на сокращение потерь воды до экономически целесообразного уровня.

Аналогично разрабатываются мероприятия по ремонту КДС. По результатам анализа влияния фактического значения дренажного модуля на состояние уровня, минерализации грунтовых вод и, главным образом, засоленности корнеобитаемого слоя определяется необходимый дренажный сток. Для достижения разницы между прогнозным и фактическим уровнем продуктивности мелиорируемых земель устанавливается необходимый уровень рассоления и пределы регулирования водно-солевого режима зоны, по значениям которой определяется объем ремонтно-восстановительных работ на КДС, а также необходимость строительства новых дополнительных дрен.

Основные причины ремонтно-восстановительных работ и их последствия представлены в блок-схеме (см. рис. 2).

Предоставление мелиоративных услуг АВП (кроме СВД) водопользователем осуществляется по следующим показателям: обеспечение проектного (расчетного) дренажного модуля водоотведения, что соответственно должно поддерживать оптимальный уровень грунтовых вод и показатель допустимости засоленности почвогрунтов в метровом слое.

Необходимые мероприятия и соответственно затраты по оказанию мелиоративных услуг определяются в начале года по результатам дефектных актов, составляемые АВП совместно с представителями водопользователей. Совместно принимается решение как по объемам работ, так и по способам их выполнения (собственными силами или частично собственными силами и привлечением подрядной организации).

Относительно порядка эксплуатации СВД и критериев, по которым следует оценить их работу.

Известно, что СВД свою работу осуществляет по определенному режиму откачек напорных подземных вод и, тем самым, регулирует уровень грунтовых вод в оптимальных пределах, при которых не допускается вторичное засоление земель и излишняя инфильтрация. Работа СВД прекращается при достижении определенного уровня залегания грунтовых вод для исключения переосушения корнеобитаемого слоя почвы и увеличения затрат поливной воды. Следовательно, режим откачки связан с поддержанием расчетных уровней грунтовых вод по фазам развития растений.

В соответствии с работой СВД формируются и их эксплуатационные затраты, которые следует покрыть, скажем, консорциумом водопользователей. При этом членами АВП ставится условие, что работая в расчетном режиме, СВД выполняют свои функции по недопущению ухудшения мелиоративного состояния земель, а если ими извлекаются слабоминерализованные воды (до 1.5 г/л), то сторонами (АВП и членами АВП) предусматривается использование этих вод для орошения земель.

Таким образом, АВП обеспечивает, во-первых, расчётные уровни грунтовых вод и соответственно ежемесячный объём отбора подземных вод, что создает благоприятный мелиоративный фон, и, во-вторых, использование слабоминерализированных откачиваемых вод (при минерализации до 1,5 г/л) для орошения земель.

В конце года АВП совместно с фермерами на основе оценки мелиоративного фона (водно-солевой баланс орошаемой территории, бонитет плодородия земли, уровень грунтовых вод и их минерализация, засоленность почв, обеспеченность дренажом, водообеспеченность и минерализация оросительной воды) разрабатывают комплекс оросительных мелиоративных, агротехнических и эксплуатационных мероприятий, а именно:

- устанавливаются нормы и сроки проведения зимне-весенних промывок и влагозарядковых поливов земель хозяйств-водопользователей АВП;
- разрабатывается режим орошения сельскохозяйственных культур, увязанных с лимитом водопадачи по районам и водопользователям;
- составляется план водопользования и водораспределения по водопользователям, увязанный с лимитом водопадачи;
- составляется план проведения агротехнических мероприятий (культивация, сроки и норма внесения минеральных и органических удобрений по фазам развития растений и т. д.);
- разрабатываются мероприятия по борьбе с сельхозвредителями;
- разрабатываются мероприятия по очистке, ремонту оросительной и коллекторно-дренажной сети и т. д.

Все перечисленные мероприятия по выполнению распределяются между АВП и водопотребителями и утверждаются Правлением АВП.

По мере реализации намеченных комплексных мероприятий, если имеются отклонения от них, АВП совместно с водопользователями устанавливают виновных в их срыве или исполнении не в полном объёме. По результатам проверки устанавливаются степень вины АВП или водопользователей и причиненный объём ущерба.

По поводу передачи коллекторно-дренажной сети. Поскольку в настоящее время наблюдается наличие “бесхозной” дренажной (СВД) и коллекторной сети, то, на наш взгляд, надо исходить из того, какую функцию они выполняют хозяйственную (в прежнем понимании) или межхозяйственную. В первом случае, они должны быть переданы АВП, а во-втором - ОГМЭ Облсельводхозов и их эксплуатация (может быть и реконструкция) должна соответственно финансироваться.

### ***ПРАВОВЫЕ МЕРЫ ПО СОЗДАНИЮ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЮ АВП***

Правовыми основами создания и функционирования АВП являются Законы республики, Постановления Кабинета Министров, Указы Президента, регламентирующие водопользование, землепользование, налогообложение, собственность, принципы хозяйствования, кооперацию, налогообложение и т. д.

В частности, Законы Республики Узбекистан (РУз):

- О воде и водопользовании;
- О предприятиях;
- О собственности;
- О хозяйственных обществах и товариществах;
- О кооперации;
- О негосударственных некоммерческих организациях;
- Земельный кодекс;

- О Фермерском хозяйстве;
- О дехканском хозяйстве;
- О сельскохозяйственном кооперативе (ширкате);
- О разгосударствлении и приватизации;
- О земле;
- О налоговом кодексе.

Постановления Кабинета Министров РУз:

- от 3 августа 1993 г. № 385 - Временный порядок по лимитированному водопользованию в РУз;
- от 7 апреля 1992 г. № 174 - Положение о водоохраных зонах водохранилищ и других водоемов, рек и магистральных каналов и коллекторов, а также источников питьевого и бытового водоснабжения, лечебного и культурного оздоровительного назначения в РУз;
- от 15 июля 1998 г. № 299 - О мерах по формированию сельскохозяйственных кооперативов (ширкатов) в соответствии с законодательными актами по реформированию сельского хозяйства;
- от 15 июля 1998 г. № 300 - О сроках и мерах по реализации законов РУз “О фермерском хозяйстве” и “О дехканском хозяйстве”.

В рамках своего Устава АВП имеют полную свободу действий. Государственные органы не вправе вмешиваться в экономическую и организационную деятельность АВП.

О собственности имущества и оказываемых услуг АВП.

АВП может иметь в собственности здания, оборудование, приборы, инвентари, ремонтные мастерские, имущество культурно-просветительного и оздоровительного назначения, денежные средства, ценные бумаги и другое имущество, необходимое для сопутствующей деятельности, предусмотренное ее уставом. Кроме того, на баланс АВП следует передать внутривладельческую оросительную и коллекторно-дренажную сеть.

Для обеспечения устойчивой работы АВП необходимо создать экономические условия для рентабельного сельхозпроизводства, т. е. закрепить право собственности за крестьянами (дехканами) на произведенную продукцию и право распоряжаться ею; либерализовать сбыт продукции и систему ценообразования.

При создании и функционировании АВП законодательно должны быть закреплены следующие основные условия:

- право АВП принимать участие по распределению воды и в решении конфликтных вопросов на государственной водохозяйственной системе;
- право прекращать подачу воды или применять существенные санкции к членам ассоциации - нарушителям водного, земельного законодательства, Устава и неплательщикам;
- возможность получать кредиты, как юридическое лицо;
- передача безвозмездно на баланс АВП ирригационно-мелиоративные сооружения;
- создание условий для контроля финансовой и производственной деятельности АВП;
- право на воду.

Предлагаемая политика права на воду.

В соответствии с законодательством, в частности, в Республике Узбекистан, государство является исключительным владельцем всех водных ресурсов, а юридические и физические лица имеют право лишь на временное или постоянное пользование водой. Существующее законодательство запрещает передачу межхозяйственного имущества частным структурам или другим полуавтономным организациям ни для управле-

ния, ни для эксплуатации. Это юридическое препятствие затрудняет привлечение негосударственных средств, организаций и лиц, которые могли бы более успешно управлять ирригационной системой на межхозяйственном уровне.

Более того, существующее законодательство не позволяет продавать или передавать право пользования водой ни на платной, ни на бесплатной основе.

Необходимы изменения в законодательстве с целью предоставить возможность легализовать рынок воды, где бы имелись четко определенные права на передачу, продажу (переуступку) водных ресурсов.

Считаем, что создание рынков воды должно быть подтверждено законодательной основой и должно быть осуществлено по следующему принципу: “В случае, если водопользователь не использовал полностью количество выделенной ему воды и сэкономил водные ресурсы путем консервации воды, рационального ее использования, то он имеет право на продажу (уступку) своего права пользования водой кому-либо, кто может получить от этого пользу”.

### **УЧАСТИЕ ГОСУДАРСТВА В ПОКРЫТИИ ЗАТРАТ АССОЦИАЦИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ВОДОПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ**

В современных условиях действия системы цен на основную сельскохозяйственную продукцию (хлопок и зерно) в Республике Узбекистан, очень слабой экономики хозяйств весьма острым вопросом при внедрении платного водопользования, реконструкции внутрихозяйственной оросительной и коллекторно-дренажной сети, создания и функционирования ассоциаций водопользователей (АВП) становится вопрос о государственном участии в покрытии затрат.

В частности, кто и в каком размере должен возместить затраты на создание и функционирование ассоциаций сельскохозяйственных водопользователей? Кто и в каком размере должен возместить затраты сельхозводопотребителей по реконструкции их внутрихозяйственных оросительных и коллекторно-дренажных сетей?

Надо отметить, что во многих странах мира производится государственное субсидирование сельхозпроизводства, в числе которых либо полное, либо частичное возмещение государством затрат на развитие водного хозяйства и частично эксплуатационных затрат по водопользованию и водосбережению. Это является, своего рода, средством поддержания определенного уровня экономики сельскохозяйственных предприятий, цен на продукты питания и сельхозсырья.

Надо иметь ввиду, что в условиях так называемого искаженного рыночного механизма в следствии действия системы госзаказа и, соответственно, государственных закупочных цен на основные виды сельскохозяйственной продукции (хлопок, зерно), большая часть дохода от производства, переработки и реализации сельскохозяйственной продукции остается в распоряжении государства. Так, наши специально проведенные исследования по определению интегрального дохода сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий и государства, в частности по хлопку на уровне 1995 г. показал, что из общих доходов, получаемых всеми производителями и государством около 90 % зачисляется в доходную часть бюджета и только 10 % остаются в распоряжении производителей (сельхозпроизводителей и переработчиков хлопка-сырца на волокно и сопутствующие виды сырья) (САНИИРИ, НТО за 1996 год “Разработка унифицированных подходов и подготовка организационно-технических мероприятий по внедрению платного водопользования в республиках центрально-азиатского региона”, рук. д.т.н., проф. Духовный В.А., ответ. исп., к.э.н. Пинхасов М.А.). Вместе с тем, бюд-



жет республики пополняется аналогично за счет статьи сельхозпроизводства как “зерно”, а также за счет поступлений как плата за воду как ресурс с сельскохозяйственных, промышленных предприятий и электростанций и других отраслей водопотребления.

Приведенное обстоятельство дает нам основание определить государственное участие в покрытии затрат ассоциаций сельскохозяйственных водопользователей при единовременной помощи в период создания АВП и при ее функционировании в соответствии с долей дохода к совокупным доходам, получаемым в результате сельхозпроизводства, т. е. в 90 %.

### ***ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ***

1. Стоящие перед водопользователями проблемные вопросы: водообеспеченность, равномерное распределение воды между хозяйствами, необходимость улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель, поддержание и эксплуатация внутрихозяйственных ирригационно-мелиоративных систем и их финансирование в странах Центральной Азии (Казахстан, Кыргызстан, Узбекистан) в настоящее время стали решаться с помощью создания и функционирования АВП.

2. В настоящее время АВП в странах Центральной Азии распространяют свою деятельность в основном на зону бывшей внутрихозяйственной оросительной и коллекторно-дренажной сети. В условиях платного водопользования границы “хозяйственных” АВП могут быть расширены за счет межхозяйственной гидромелиоративной сети.

3. С созданием АВП внутрихозяйственная ГМС должна передаваться на баланс АВП. В условиях слабого экономического положения хозяйств-водопользователей - членов АВП и возможности экономического взаимодействия их с АВП в первые 3-5 лет (с момента передачи основных фондов в АВП) считаем целесообразным не включать в тарифы за услуги АВП затраты, связанные с амортизацией (реновацией) на стоимость внутрихозяйственных ГМС. Начисленную сумму амортизации следует покрыть по истечению 3-5 лет, когда хозяйства-водопользователи экономически укрепятся в результате повышения урожайности сельскохозяйственных культур и соответственно увеличатся их доходность в результате совместной деятельности водопользователей и АВП.

4. В условиях реструктуризации сельскохозяйственных предприятий считаем возможным придать АВП функции консультативной службы по агротехническим приемам возделывания сельскохозяйственных культур с соответствующей дополнительной оплатой.

5. При функционировании АВП необходимо предусмотреть предоставление мелиоративных услуг АВП водопользователям по следующим основным показателям: обеспечение проектного дренажного модуля водоотведения, поддержание оптимального уровня грунтовых вод и допустимой степени засоления почвогрунтов в метровом слое.

Необходимые затраты по оказанию мелиоративных, так же как и других услуг должны определяться в начале года по результатам дефектных актов, составляемые АВП совместно с представителями водопользователей.

6. Тарифы за оказываемые услуги членам АВП должны быть дифференцированы в зависимости от мелиоративного состояния земель хозяйств-членов АВП и условий водоподдачи машинного водоподъема, поскольку сложные в мелиоративном отношении земли требуют больших усилий по подаче воды, проведению мелиоративных меро-

приятый и, следовательно, больших затрат, а земли требующие машинного водоподъема требуют дополнительных затрат на содержание насосных станций или установок.

7. Учитывая, что работа АВП зависит от юридической базы АВП, позволяющей сотрудничать с государственными организациями, юридическими и физическими лицами в условиях рыночных взаимоотношений, законодательно должны быть закреплены следующие основные условия:

- право АВП на воду;
- право АВП принимать участие в работе водохозяйственных органов по распределению воды и в решении конфликтов, связанных с этим;
- возможность легализировать рынок воды с определенными правами на передачу и продажу водных ресурсов.

8. Для обеспечения устойчивой работы АВП необходимо создать экономические условия для рентабельного сельхозпроизводства через закрепление права собственности за крестьянами (дехканами) на произведенную ими продукцию и соответственно право распоряжаться ею, либерализовать сбыт сельскохозяйственной продукции и систему ценообразования.

9. С целью равномерного и справедливого распределения воды между множеством хозяйственных субъектов необходимо на водовыпусках вновь организованным хозяйствам предусмотреть водоизмерительные приборы, с помощью которых могли бы вестись наблюдения за водоподачей персоналом АВП и хозяйствующего субъекта.

Реализация этого мероприятия резко снизила бы конфликтные ситуации, связанные с водоподачей и водораспределением.

10. В конце года АВП совместно с водопользователями - членами АВП на основе оценки мелиоративного фона обслуживаемых орошаемых земель разрабатывают комплекс оросительно-мелиоративных, агротехнических и эксплуатационных мероприятий. Намечаемые мероприятия по выполнению распределяются между АВП и водопотребителями и утверждаются на Правлении АВП. По мере реализации намеченных комплексных мероприятий, если имеются отклонения от них, АВП совместно с водопользователями устанавливают виновных в их срыве или исполнении не в полном объеме. По результатам проверки устанавливаются степень вины АВП или водопользователей и причиненный объем ущерба.

11. Бюджет АВП должен быть положительным, т.е. доходная часть должна быть больше, чем расходная. В соответствии с этим условием объемы намечаемых работ (затрат), определяемых по дефектным актам и прочим затратам, должны соизмеряться с текущими взносами членов АВП, а иногда с учетом заемных средств (кредитов банка). Неиспользованная сумма взносов или иных источников не подлежит распределению между членами АВП, а направляется в основном на ремонтно-восстановительные работы или дооснащение АВП оборудованием и техникой для производственной деятельности.

12. Поскольку, по нашим расчетам, в условиях РУз около 90 % общих доходов в результате сельхозпроизводства и первичной переработки его ведущих культур - хлопка и зерна - поступает в доход государства, то роль государства здесь при создании АВП должна сводиться к покрытию 90 % единовременных затрат при создании АВП, реконструкции оросительной и коллекторно-дренажной сети, а также в льготном кредитовании и льготном налогообложении АВП.

Кроме этого, государственная поддержка АВП заключается еще в льготном налогообложении и льготном краткосрочном или долгосрочном кредитовании.

13. В зависимости от экономического состояния хозяйств-членов АВП и территориальных размеров и, соответственно, протяженности ирригационно-мелиоративной сети штат АВП может быть укомплектован полностью или частично. В последнем слу-

чае в намеченных мероприятиях могут временно привлекаться рабочая сила членов АВП.

14. Даны рекомендации по комплектации штата и необходимой техникой и механизмов АВП. Набор механизмов и техники может быть дополнен в зависимости от технических особенностей внутрихозяйственной системы.

*Мирзаев Н.Н.*

## **ПРОБЛЕМЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УПРАВЛЕНИЯ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ ПУТЕМ СОЗДАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ ВОДОПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ И ОПЫТ РЕФОРМИРОВАНИЯ СЕЛЬСКОГО И ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА В РЕСПУБЛИКАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ**

### **ВВЕДЕНИЕ**

После распада СССР и обретения независимости все бывшие советские республики, в том числе центрально-азиатские, приступили к реформированию своей экономики, причем, официально общепринятым стало убеждение в необходимости перехода к рыночной модели организации экономики. Каждая республика приняла свою стратегию реформ, в том числе свою модель реформирования сельского и водного хозяйства. Какая стратегия реформ является наиболее дальновидной - покажет время, а сейчас, когда прошло уже почти десять лет с тех пор, как начался переход к рыночным отношениям, представляет, несомненно, практический и теоретический интерес рассмотрение проблем управления водопользованием на нижнем уровне в свете реформ в сельском и водном хозяйстве центрально-азиатских стран.

Затронутая тема является актуальной потому, что, как общеизвестно, основные резервы ирригации находятся внутри хозяйств-водопользователей и поэтому проблема повышения эффективности внутрихозяйственного водопользования была всегда актуальной для советских республик. Практика водопользования показывает, что большинство хозяйств староорошаемой зоны и хозяйств, расположенных на ново освоенных, но прилегающие к староорошаемой зоне, землях, и, в особенности, те хозяйства, которые постоянно работают в условиях дефицита оросительной воды, демонстрируют максимально возможный в сложившихся условиях уровень водопользования независимо от водности года и социально-экономической обстановки. Таков менталитет большинства дежкан-водопользователей. Трудно сказать, как долго будет «срабатывать» этот менталитет, но, очевидно, что его следует подкрепить реальными институциональными мерами, включающими создание организаций водопользователей (ОВП)<sup>1</sup>, так как деятельность службы эксплуатации главного гидротехника колхозов и совхозов не отличалась, как правило, эффективностью и в прежние времена, а в последние годы, особенно в новоорошаемой зоне, в силу разных причин стала еще хуже.

<sup>1</sup> В Кыргызстане в настоящее время ОВП существуют только в виде Ассоциации водопользователей (АВП), а в Казахстане появились и другие формы ОВП: СПКВ, ТОО (о формах ОВП см. ниже).

Массовая приватизация земель и реструктуризация сельхозпредприятий в Кыргызстане и Казахстане сделала проблему создания ОВП особенно актуальной и, самое главное, решаемой.<sup>2</sup>

Вопросы реформирования сельского и водного хозяйства рассматриваются совместно не случайно. Дело в том, что многочисленные безуспешные эксперименты по реформированию водного хозяйства путем введения платного водопользования в советский период показали, что без реформирования сельского хозяйства, путем перехода к рыночным отношениям на селе, сложно рассчитывать на успехи реформ в водном хозяйстве.

Зарубежный опыт реформирования водного хозяйства показывает, что это очень не простая задача даже для стран с рыночной экономикой. Нет сомнения, что проблемы, стоящие перед центрально-азиатскими странами, еще сложнее и займут довольно длительное время, так как им приходится реформировать одновременно все отрасли экономики.

### ***ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ***

Для того, чтобы четко представлять какое место занимает проблема создания ОВП в общей проблеме реформирования водного хозяйства, остановимся вкратце на мировом опыте управления водопользованием ( см. рисунки 1-5 в Приложении) . Мировой опыт показывает, что основными методами (вариантами) управления водопользованием являются:

- централизованный (государственный);
- децентрализованный (рыночный);
- комбинированный (сочетание государственного и рыночного методов).

Оба этих методов управления водопользованием включает в себя два важнейших компонента:

- управление водными ресурсами;
- управление требованием (спросом) на воду.

В зависимости от стадии и масштабов развития ирригации в стране и, главное, в зависимости от типа экономической системы страны акцент при управлении водопользованием делается или на управление водными ресурсами, или на управление спросом на воду.

На ранних стадиях развития ирригации и в период массового освоения новых земель и, соответственно, строительства и эксплуатации крупных ирригационных объектов, независимо от типа экономической системы, акцент делается, как правило, на управление водными ресурсами (Узбекистан – строительство БФК, освоение Голодной степи и т. д. – советская эра мелиорации (1917-1991 гг.), США – проект Рио Гранде - американская эра мелиорации (1902-1960 гг.)).

На более высоких стадиях развития ирригации и после завершения периода массового освоения (или до него) в странах с рыночной экономикой упор делается на управление требованием на воду, а в странах с нерыночной экономикой традиционно превалирует процесс управления водными ресурсами.

<sup>2</sup> В Узбекистане в настоящее время на практике существуют следующие варианты организации ОВП:

1. На базе фермерских хозяйств, созданных путем ликвидации убыточных коллективных хозяйств;
2. На основе фермерских хозяйств, созданных в пределах действующих коллективных хозяйств.

Во втором случае актуальность создания ОВП (в форме АВП) вызвана тем, что водоснабжение их происходит по остаточному принципу.

Управлению водными ресурсами характерен *структурный (технический)* подход, при котором упор делается на создание и реконструкцию водохозяйственной инфраструктуры: плотин, водохранилищ, каналов и т. д.

Управлению требованием на воду характерны *неструктурные* средства достижения целей, ориентированные не на технические объекты, а на *человеческий компонент*. Человеческий компонент систем водоснабжения представлен как индивидуальными водопользователями, так и лицами, работающими в организации, обеспечивающей такое снабжение. Во многих странах мира, пришли к пониманию того, что неструктурные средства достижения целей лучше отвечают интересам общества, чем просто большее количество плотин и водохранилищ. Управление спросом осуществляется посредством *институциональных и когнитивных мер*. Термин *институциональные меры* означает взаимосвязанное сочетание двух широких типов мер (координаций): организаций и системы (структуры) стимулов, прав, обязанностей; они координируют деятельность людей при достижении целей, стоящих пред обществом, в частности, для обеспечения наиболее желательного характера водопользования.

*Структуры стимулов* влияют на индивидуальное поведение, заставляя людей делать то, что они в противном случае делать бы не стали. Данные структуры имеют немало форм. Одна из них – финансовое принуждение, предусматривающее денежные вознаграждения и (или) санкции. Другая форма – это совокупность правил, разрешающих или ограничивающих определенное поведение людей, участвующих в процессе водопользования. Правила включают в себя как неформальные традиции и обычаи, так и официальные законы и положения, формирующие поведение людей и способствующие должному поведению.

Вторым широким типом механизмов координации являются *организации*. Они могут иметь вид иерархий (государственные или частные бюрократические структуры) или добровольных объединений, и встречаются в системах снабжения водными ресурсами как на стороне *спроса (пользователей)* так и на стороне *предложения (предоставления)*. На стороне предложения, обычно, функционируют массивные, иерархичные бюрократические структуры (например, БВО, облводхоз, райводхоз, УМПК)<sup>3</sup>, контролирующие забор, хранение, передачу и распределение воды из источников орошения. Организации водопользователей на стороне спроса образуются на нижнем уровне управления водопользованием для того, чтобы, например, защищать интересы тех, кто пользуется водой для орошения, обеспечивать водопоставку хозяйствам-водопользователям и поддерживать гидромелиоративные системы в рабочем состоянии.

*Когнитивный* подход – это подход, с помощью которого пытаются изменить поведения людей посредством обучения, убеждения и распространения информации о достижениях науки и техники (институты повышения квалификации, тренинговые центры).

Ответственные работники, на которых возложена ответственность за управление системами водоснабжения, как правило, являются техническими специалистами и предпочитают структурный подход управления водопользованием, не желая связываться с непростой областью управления людьми. Оба подхода способны внести вклад в решение проблем водопользования и совершенно очевидно, что оптимальным было бы сочетание подходов, использующих сильные стороны каждого.

Настоящая работа посвящена проблеме создания и функционирования организаций водопользователей (ОВП) на стороне спроса. Наиболее распространенной фор-

<sup>3</sup> При централизованном методе управления водопользованием организации на стороне предложения создаются на основе административного принципа. Для децентрализованного метода характерен гидрографический подход, игнорирующий административные границы.

мой организации на стороне спроса для стран с рыночной экономикой является Ассоциация водопользователей<sup>4</sup>. (АВП). Основными достоинствами ОВП по сравнению с государственными организациями являются: более эффективная и надежная поставка воды, оперативное разрешение конфликтов, связанных с водой, сокращение финансового бремени государства и т. д.

### ***ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ОВП***

Основными предпосылками для создания устойчивых ОВП являются: поддержка государства, реструктуризация сельскохозяйственного сектора, введение платного водопользования, приватизация или передача в долгосрочную аренду водохозяйственной инфраструктуры. Ниже изложены сведения о том, как эти предпосылки создавались в Кыргызстане, Казахстане и пытаются создать в Таджикистане и Узбекистане.

#### ***Поддержка государства***

Как правило, реформы во всех республиках инициируются государством под влиянием и содействии мирового сообщества в лице Всемирного банка, Азиатского банка и различных агентств, фондов и т. д. Известно, например, что специалисты Гарвардского университета помогали казахскими специалистами в работе над проблемой создания АВП в Казахстане. Учитывая ограниченность собственных возможностей, Правительство Казахстана способствует зарубежным инвестициям в сельское и водное хозяйство. Так, в настоящее время в Махтааральском районе реализуются два инвестиционных проекта, а в Кыргызстане уже завершена реконструкция гидроузлов «Аравансай» и «Кугарт» и начата реализация проекта по реабилитации внутрихозяйственной гидромелиоративной сети. На это Всемирный банк выделяет долгосрочный, беспроцентный кредит в 20 млн. долларов США.

Как известно, многие зарубежные государства вынуждены были перейти от централизованного государственного управления водой к децентрализованному с целью уменьшить финансовое бремя государства. К этому стремятся и центрально-азиатские республики, но разными способами. Так, например, Казахстан практически прекратил госбюджетное финансирование райводхозов и облводхозов, установив тарифы исходя из принципа реальных затрат на водохозяйственные услуги. Другой подход принят в Кыргызстане и Таджикистане: тарифы на водные услуги там занижены, но государство, зато, сохранило, в принципе, госбюджетное финансирование, хотя и в ограниченном виде. В Кыргызстане бюджетные средства, хоть и с перебоями, фактически выделяются. Политика Кыргызстана в этом вопросе такова, чтобы в течение десяти лет постепенно свести к нулю бюджетное финансирование всех водохозяйственных объектов, за исключением ряда крупных гидросооружений. В то же время Правительство Кыргызстана, делая шаги в направлении поддержания водопользователей и водохозяйственных организаций, снизило в два раза налог на землю и взяло на себя затраты на электричество (при машинном орошении).

Очень важна поддержка реформ со стороны местных властей. Определенные изменения во взаимоотношениях между структурами местной власти и водниками в Кыргызстане и Казахстане произошли.

*Кыргызстан.* Поддержка АВП государством осуществляется через:

<sup>4</sup>Для стран с нерыночной экономикой, в частности, для бывших советских республик, структурой на стороне спроса была служба главного гидротехника совхоза или колхоза.

- высшие водохозяйственные органы (организация зарубежных инвестиций в водное хозяйство; тренинг);
- облводхозы и райводхозы (помощь в оформлении документов и регистрации АВП, в организации водоучета и отчетности АВП; ходатайство перед местной властью о выделении для АВП земли из госфонда под огороды);
- ценовую и налоговую политику.

Изменилась форма участия местной власти в водохозяйственных делах. Если раньше аким (акимият) утверждал план водопользования и вмешивался в процесс вододеления, то теперь его участие выражается, в частности, в координировании и контроле работ водопользователей по ремонту и очистке межхозяйственной сети (план этих работ составляется РУВХ и предоставляется в акимият) в счет части долга перед РУВХ за водные услуги.

По словам местных специалистов РУВХ и АВП прежнего диктата местной власти сейчас нет, контакты с акимиятом стали более частыми, но деловыми. Без помощи акима нельзя решить многие вопросы, в особенности вопросы, связанные с межгосударственным вододелением.

*Казахстан.* Формы поддержки здесь те же, что и в Кыргызстане, но степень поддержки ниже, так как роль государства, в частности, акимиятов (как положительная, так и отрицательная), как правило, существенно ослабла.

Мировой опыт показывает, что при переходе рыночным отношениям альтернативы ОВП нет и, что усилия государства в направлении поддержки ОВП в конечном счете окупаются, так как с позиции государства потенциальный эффект от создания устойчивых ОВП заключается в следующем:

- сокращение бюджетных расходов;
- повышение эффективности инвестиций;
- повышение работоспособности ГМС;
- повышение качества управления водопользованием через повышение
  - оперативности водопоставки (близость к объектам управления по сравнению с райводхозом);
  - объективности вододеления (ОВП – в принципе демократическая структура);
  - профессионализма водников.
- снижение негативного воздействия на окружающую среду (улучшение эксплуатации и поддержания ГМС снижает угрозу заболачивания и засоления земель).

### ***Либерализация и реструктуризация сельскохозяйственного сектора***

В Кыргызстане и Казахстане реформы были начаты с введения платного водопользования в 1992-1994 гг. Далее, в 1995-1996 гг., после появления соответствующих указов Президентов, началась массовая приватизация земель через ее бесплатную раздачу. Несколько другая последовательность реформ наблюдается в Таджикистане. Там начали с приватизации земли. В результате раздачи населению в 1993-1997 гг. 26 % земель, принадлежавших колхозам и совхозам, удалось довести в 1998 г. долю негосударственного сектора в производстве сельхозпродукции до 54 %. Платное водопользование в Таджикистане введено позже, чем в соседних республиках - в 1996 г. Либерализация цен на сельхозпродукцию в Таджикистане произошла также чуть позже, чем в Кыргызстане и Казахстане – в 1998 г., с появлением в 1998 г. Указа Президента Республики Таджикистан «Об обеспечении прав пользования землей».

Характер и темпы приватизации земель предопределили характер и темпы реформы в водном хозяйстве. В Кыргызстане и Казахстане приватизация уже практиче-

ски завершена, а в Таджикистане она протекает не столь широко и быстро и поэтому все еще продолжается.

Приватизационные процессы в сельском хозяйстве Кыргызстана и Казахстана сразу же поставили вопрос о реорганизации структуры управления водными ресурсами. Массовое дробление крупных хозяйств в Кыргызстане на множество мелких стало затруднять задачу РУВХ по доставке воды водопользователям. Поэтому в первое время при сельских управах (бывших сельсоветах, ставших реальной местной властью в границах бывших колхозов и совхозов) стали создаваться госструктуры по оказанию водохозяйственных услуг – «Гидросервис». «Гидросервисы» существуют до сих пор, но многие из них преобразовались в Ассоциации водопользователей (АВП).

Такая же ситуация сложилась в Казахстане: уже в самом начале выделения земли крестьянам, когда стали одновременно существовать крупные коллективные и государственные предприятия и немногочисленные мелкие частные структуры, возникли сложности с распределением оросительной воды. Крупные сельскохозяйственные предприятия, являясь собственниками внутриводохозяйственной оросительной сети, пользовались монопольным правом первоочередного водопользования. В тоже время сложились такие условия, когда по разным причинам крестьяне старались получить оросительную воду за счет этих предприятий. По мере катастрофического увеличения числа водопользователей более или менее сносная организация водопользования стала невозможной. Вместо 30-40 водопотребителей, приходящихся в среднем на одно РУВС, их стало несколько тысяч.

Махтааральский район. По состоянию на 1.01.1999 г. имелись 9933 землепользователей, из них 9486 крестьянских хозяйств, 416 производственных кооперативов и 31 государственных предприятий. РУВС стало не в состоянии обеспечить нормальную эксплуатацию ГМС, в силу чего неизбежно начался процесс создания АВП.

Таким образом, опыт реформирования сельского и водного хозяйства в Кыргызстане, Казахстане и Узбекистане, а также мировой опыт показывают, что углубление рыночных реформ в сельском хозяйстве, рост числа фермеров-водопользователей неизбежно влекут за собой реформы в водном хозяйстве. В результате дробления коллективного или государственного хозяйства бывшая внутриводохозяйственная сеть становится межхозяйственной (с точки зрения назначения) и бесхозной как объект управления. В этой обстановке райводхозы становятся не в состоянии иметь дело непосредственно со всеми фермерами-водопользователями в силу их многочисленности. Неизбежно возникает необходимость в принципиально новой негосударственной, демократической водохозяйственной структуре - в организации водопользователей, которые в мировой практике существуют, как правило, в форме Ассоциаций водопользователей (АВП)<sup>5</sup>.

Так как реструктуризация сельского хозяйства в Таджикистане происходит несколько иначе, то там ОВП еще не стали жизненной необходимостью, и подготовительная работа в этом направлении на экспериментальном уровне только начинается.

### ***Введение платного водопользования***

<sup>5</sup> Опыт самоуправления водными ресурсами не нов для среднеазиатских республик, в частности, для Узбекистана. После революции появились структуры под названием «Ассоциация по землеустройству и мелиорации», «Мелиоративное товарищество», в одну из задач которых входило решение вопросов управления водными ресурсами на нижнем уровне. Эти структуры создавались в случае, если две трети, из голосовавших на учредительном собрании, дехкан были за его создание; они были юридическими лицами, могли получать кредиты и финансировались за счет членских взносов. Однако процесс коллективизации, начатый в тридцатых годах, прекратил их существование.



*Кыргызстан.* Плата за водные услуги введена в 1993-1994 г.г., когда еще были колхозы и совхозы (реструктуризация сельского и водного хозяйства началась позднее - с 1995 г.). Тарифы за водные услуги определены Законом Кыргызской Республики «Об установлении тарифов за услуги по подаче поливной воды на 1999 год», который принят Законодательным Собранием Жогорку Кенеша Кыргызской Республики и утвержден Президентом Кыргызстана. Величина тарифов дифференцирована в зависимости от времени года и природно-климатических условий.

Затраты водопользователей на водные услуги зависят от того, как к нему поступает вода. Если водопользователь самостоятельно забирает воду из естественных источников (сая, внутривозвращенного родника, коллектора) то затраты на доставку воды у него, естественно, равны нулю. Если вода поступает в хозяйство непосредственно от РУВХ, то услуги по доставке 1 куб. м лимитной воды стоят, независимо от способа доставки (самотеком или посредством машинного подъема), 3 тыйын, а сверхлимитной – 6 тыйын. Если между РУВХ и водопользователем существует посредник в виде «Гидросервиса» или АВП, то затраты увеличиваются на стоимость услуг посредников. При наличии посредника в виде АВП, услуги ее обходятся водопользователю, как правило, в 0.5 тыйын за доставку 1 куб. м воды.

Согласно указу Президента Кыргызстана от 8 марта 2000 года, стоимость услуг АВП должна быть такой, чтобы удельная суммарная плата за водные услуги хозяйства не превышала величину земельного налога, которая зависит от бонитета почв. Как минимум за два дня до начала полива водопользователь обязан подать заявку в РУВХ, при этом он должен оплатить водные услуги в зависимости от объема заказанной воды. Часть водопользователей заранее делают заказ и оплачивают его, чтобы иметь приоритет перед теми, кто заказывают воду в долг. Сроки и объем водоподачи можно корректировать, договорившись с РУВХ или с соседом.

ГСМХ «Юнусов». Водные услуги обходятся в 3,55 тыйына за 1 куб. м воды (3,0 тыйына - стоимость водных услуг РУВХ и 0,55 тыйына – стоимость водных услуг “Гидросервиса”). Эти средства, кстати, хватает “Гидросервису” только на содержание штата сотрудников; на ремонт и прочее средств нет. 30 % от поступлений за аренду земель из госфонда сельские управы обязаны тратить на поддержание ГМС, но это делается не всегда.

Определенную часть платы за водные услуги водопользователи могут компенсировать посредством своей сельхозпродукции (натуроплата), а также предоставляя РУВХ свою технику. За счет водопользователей выполняется 15-20% ремонтно-восстановительных работ.

*Казахстан.* Система оплаты водных услуг в Казахстане имеет некоторые особенности, основные из них следующие. Во-первых, там взимается налог на добавленную стоимость в размере 20 %, во-вторых, существует еще плата за воду как за природный ресурс (30 тенге 20 тыйин) и в третьих, тариф не зависит от времени года. Например, стоимость доставки 1000 куб. м воды потребителям в Махтааральском РУВХ в 1999 г. составляла 178 тенге (с НДС и платой за воду как за природный ресурс). Если водопоставка проводится через АВП, то стоимость услуги возрастает, например: через АВП "Ернар" - стоимость услуг составляла 242,4 тенге, а через АВП "Жылкельды" - 277 тенге. Существует информация, что с мая 2000 г. плата за воду как за природный ресурс взимается с водопользователей в виде налога на воду.

Водопользователи - *юридические лица* платят за воду по перечислению (если есть деньги на счету), а *физические лица* - наличными. Так как у многих водопользователей денег на оплату водных услуг нет, то вода им дается в долг, под расписку, «завещенную» хлопзаводом, с которым водопользователь заключил фьючерсный договор.

Трудно сказать, что введение платного водопользования существенно отразилось на уровне водопользования в центрально-азиатских республиках, но определенные положительные результаты и тенденции уже наблюдаются. Имеются, однако, и отрицательные моменты. Вот как оценивают специалисты основные последствия введения платного водопользования в Кыргызстане: резко уменьшилось водопотребление; резко сократилось машинное орошение; изменилась структура орошаемых площадей (увеличилась доля менее влаголюбивых культур – зерновых, подсолнечника); мелиоративное состояние земель в целом, если и ухудшилось, то незначительно, а в отдельных местах, из-за сокращения водопотребления, даже улучшилось.

Вышесказанные соображения о последствиях введения платного водопользования в Кыргызстане, хотя и в меньшей степени, справедливы и для условий Таджикистана. Что касается Казахстана, то, в целом, пока сложно говорить о положительных последствиях введения платного водопользования, а отрицательные уже есть - мелиоративное состояние земель в Казахстане значительно ухудшилось. Тем не менее, следует отметить, что введение платного водопользования – есть необходимая предпосылка для создания полноценного АВП.

### ***Приватизация водохозяйственной инфраструктуры***

*Кыргызстан.* В соответствии с постановлением Правительства Кыргызской Республики от 13 августа 1997 года № 473 «Об ассоциациях водопользователей в сельской местности» ирригационные фонды межхозяйственного и внутриводохозяйственного значения, находящиеся в границах ассоциаций, безвозмездно переданы в собственность АВП. Фермерским, крестьянским хозяйствам и их объединениям рекомендовано в период создания АВП на основе специальных соглашений безвозмездно осуществлять передачу ей ирригационных фондов внутриводохозяйственного значения.

*Казахстан.* Указ Президента "О приватизации" и утвержденная Правительством "Программа по приватизации государственной собственности на период 1996-1998 гг.", (постановление правительства РК от 27.11.1996 г. за № 246) являются основными документами, регламентирующими порядок и процедуру приватизации государственной собственности, в том числе и водохозяйственной системы.

Одним из путей разгосударствления водохозяйственных систем, по мнению местных специалистов, является создание районной ассоциации водопользователей на основе акционирования межхозяйственных оросительных систем и передачи их в доверительное управление с последующим правом выкупа. В Казахстане в настоящее время работа в этом направлении ведется.

### ***ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОВП***

ОВП является, создаваемой на добровольной основе, некоммерческой специализированной демократической структурой. АВП призвана оказывать на высоком уровне платные услуги водопользователям по водопоставке и поддержанию ГМС и, тем самым, существенно снизить финансовое бремя государства в области водного хозяйства. При организации ОВП чаще всего применяется гидрографический подход в сочетании с административным принципом. Основные ее задачи следующие:

- разработка плана водопользования в пределах обслуживаемой ими площади, его согласование с управлением водохозяйственных систем;
- обеспечение хозяйств-водопользователей оросительной водой в соответствии с установленными лимитами на основании их заявок;

- содержание в технически исправном состоянии ГМС, находящуюся в ведении ОВП;
- организация водоучета в точках водозабора в ОВП и в точках водоподачи из нее;
- оформление договоров с управлением водохозяйственных систем с определением доли взноса каждого крестьянского хозяйства, в зависимости от забираемого объема воды, сроков расчета и т. д.

Практически работы по поддержанию сети и водоучету на границе водопользователей проводится явно в недостаточном объеме, а местами вообще не проводится.

Как и следовало ожидать, в начале реформ проблемы мелиорации отодвинулись на второй план и состояние коллекторно-дренажной сети (особенно той части межхозяйственной КДС, которая находится на балансе ОВП) резко *ухудшилось*. Своих средств у ОВП явно не достаточно, а «подписываться» под иностранные кредиты на мелиорацию водопользователи еще не готовы. Там, где ОВП нет или они обслуживают небольшую территорию, проблемы мелиорации продолжают беспокоить райводхозы. Чуть лучше решаются эти проблемы на внутриводхозяйственном уровне, если хозяйство начинает вставать на ноги.

В связи с обширностью обслуживаемой территории, неблагоприятным мелиоративным состоянием земель и по известным финансовым причинам казахские ОВП выглядят гораздо менее дееспособными по сравнению с кыргызскими. Тем не менее, определенный прогресс в этом плане намечается и у них. Заслуживает внимание, например, то обстоятельство, что СПКВ «Рохат» самостоятельно начал очистку коллекторов. Очистка проводимая «болгарами» обходится, с точки зрения водопользователей, гораздо дороже.

Что касается водосбережения, то ОВП, в отличие от госструктур, является в принципе демократической некоммерческой структурой водопользователей, экономически заинтересованных в рациональном использовании оросительной воды. На практике, по изложенным выше причинам, рациональное водопользование не всегда получается, особенно в случаях, когда ОВП действует как филиал райводхоза и когда председатель ОВП рассматривает ОВП как собственную фирму.

## **ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОВП**

### ***Регистрация ОВП***

*Кыргызстан.* В тех АВП, которые были исследованы, отсутствует уставный фонд, однако, вопреки положениям нормативных документов, это обстоятельство не является пока препятствием для регистрации. Считается, что, если при регистрации требовать еще и наличия уставного фонда, то это станет непреодолимым препятствием для абсолютного большинства АВП.

Дело в том, что в Кыргызстане существует сейчас много АВП, которые не прошли госрегистрацию. Так, по состоянию на 1 мая 2000 года по Джалалабадской области работают 29 АВП, из которых 18 являются незарегистрированными, а в Ошской области эти числа составляют соответственно 47 и 23.

Основные причины, по которым АВП не регистрируются следующие: территориальная неопределенность; отсутствие подходящих кадров (мало специалистов-гидротехников); нет денег на регистрацию (требуется 5-6 тыс. сом); отсутствие кворума на учредительном собрании (на собрании должны присутствовать представители с больше чем 50 % земель, обслуживаемых АВП).

*Казахстан.* По Казахстану нам неизвестны на настоящий момент факты функционирования незарегистрированных ОВП. Официальный тариф, кстати, на услуги по регистрации ОВП в Министерстве юстиции составляет 200 долларов США.

Уставный фонд АВП составляет порядка 10-20 тыс. тенге – гораздо меньше, чем первоначально планировалось нормативными актами. АВП, обслуживающий земли бывшего совхоза «Пахтаарал», имеет уставный фонд в 20 тыс. тенге (по 5 тыс. тенге с каждого из 4 учредителей).

### ***Форма и структура ОВП***

*Кыргызстан.* Не смотря на особенности нормативных актов, мешающих созданию и регистрации организаций сельских водопользователей, в Кыргызстане, в отличие от Казахстана, единственной формой объединения водопользователей пока является АВП.

*Казахстан.* До сих пор АВП в Казахстане создавались на основе статьи Гражданского кодекса Республики Казахстан об ассоциациях вообще, а не на основе закона именно об ассоциациях сельскохозяйственных водопользователей. Это на практике вызвало ряд проблем. В частности, согласно Гражданскому кодексу Республики Казахстан учредителями ассоциации могут быть только юридические лица. После принятия Закона Республики Казахстан от 8 августа 1999 г. «О сельской потребительской кооперации в Республике Казахстан» в республике становится популярной такая форма организационной структуры по совместному водопользованию как «Сельский потребительский кооператив водопользователей (СПКВ)».

В настоящее время АВП «Ернар» уже реорганизован в СПКВ «Рахат» (по каналам К-11, К-13). АВП «Арай» тоже собирается преобразоваться в СПКВ. Считается, что эта форма объединения водопользователей расширяет возможности водопользователей в лице СПКВ на получение кредитов для приобретения механизмов и оборудования, необходимых для эксплуатации и поддержания гидромелиоративных систем, так как при создании кооператива водопользователи объединяют свои имущественные пай (землю, технику). Однако, надежда АВП получить кредиты, реорганизовавшись в СПКВ, пока не оправдывается. Кстати, СПКВ, также, как и АВП, согласно уставу, является некоммерческой организацией.

В Махтааральском районе по состоянию на осень 2000 года имеются 45 организаций водопользователей: 34 АВП, 9 СХПКВ и 2 ТОО. Все они зарегистрированы. 6 из 9 СХПКВ – это СХПКВ, образованные путем реорганизации АВП. ТОО – товарищества с ограниченной ответственностью по водопоставке и ремонту ГТС.

В настоящее время подготовлен проект закона Республики Казахстан «Об объединениях сельскохозяйственных водопользователей». Предполагается, что в вышеуказанном проекте закона многие недостатки существующих нормативных актов будут устранены. Казахские специалисты считают, что, во-первых, в перспективе могут быть организованы локальные, местные, районные, областные ОВП и, во-вторых, учитывая отсутствие сейчас агросервиса, целесообразно создание многопрофильных ОВП.

### ***Штат и члены ОВП***

*Кыргызстан.* Штат АВП, в первую очередь число мирабов, зависит, как правило, от численности членов АВП, обслуживаемой площади и протяженности ирригационной и коллекторно-дренажной сети.

АВП «Кзыл-Ай». Штат АВП следующий: председатель, бухгалтер, секретарь, главный гидротехник, техник, мирабы (7чел), механизаторы (3чел). В составе АВП 12

айылов. В каждом айыле свыше 150 водопользователей. Средств связи нет. Обмен информацией происходит на планерках – утром и вечером и через диспетчерскую, где принимается и передается информация. Транспорта нет, используются лошади.

В АВП «Сахий Дарье» работают 18, а в АВП «Рахмат» 11 мирабов, хотя обслуживаемая площадь первой значительно меньше. Дело в том, что в связи с дальнейшим дроблением хозяйств в Араванском районе (происходит выход водопользователей из состава крестьянских хозяйств), работа АВП «Сахий Дарье» еще более усложнилась, в результате чего число мирабов пришлось увеличить в 2000 году с 12 до 18.

Члены АВП подразделяются на временных и постоянных (99 %). Временные члены АВП - это арендаторы, заключившие договор с АВП и сельской управой на использование соответственно воды и земли из госфонда.

*Казахстан.* В соответствии с положением об АВП, в принципе, председателем может стать любой гражданин, не взирая на образование. Линейный штат тоже состоит не только из специалистов. Из-за финансовых проблем штатное расписание крайне ограничено. Приведем данные по одному из АВП, членами которого являются 25 кооперативов и более 320 крестьянских хозяйств: обслуживаемая площадь - 5034,3 га, протяженность каналов только 1-го порядка - 31,8 км, а центрального коллектора – 10 км. Этот АВП имеет в своем штате всего 6 работников: президента, бухгалтера и 4 линейных работника (линейные работники бывают постоянными и временными). Приблизительно такая же ситуация во всех АВП. По вышеперечисленным причинам малочисленный и не всегда профессиональный штат при очень ограниченном количестве техники не способен обеспечить требуемый уровень эксплуатации ГМС.

## **ФИНАНСОВЫЕ АСПЕКТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОВП**

### ***Кредит***

*Кыргызстан.* В Кыргызстане начинается реализация проекта по реабилитации внутриводосточной гидромелиоративной сети. Всемирный банк выделяет долгосрочный, беспроцентный кредит в 20 млн. долларов США. Финансирование и возврат кредита будет осуществляться через АВП. (“Гидросервису“, как государственной структуре, инвесторы кредит не собираются давать).

Проблема состояла в том, что Всемирный банк намерен финансировать только устойчивые (жизнеспособные) АВП, а, с точки зрения банка, АВП является достаточно устойчивой структурой, если обслуживает не менее 2000 га орошаемых земель. Таких АВП очень мало - сейчас средняя площадь АВП составляет 1000 га. Кредит выделяется на 7 лет, возврат долга начинается с 2001 года. Размер кредита зависит от размеров АВП.

АВП «Сахий Дарье». (1.62 тыс. га), например, выделен кредит в 202 тыс. сом, а АВП «Рахмат» (3.2 тыс. га) соответственно в 2 раза больше. В настоящее время в счет кредита (с учетом интересов АВП) начато выделение техники: компьютеров, автомобилей, мобильных телефонов и так далее.

*Казахстан.* В Махтааральском районе, как выше было отмечено, реализуется проект по реконструкции гидромелиоративной сети, тендер на который выиграла болгарская фирма. Анализ показывает, что водопользователи в большинстве своем уже смирились с мыслью, что за водные услуги надо платить, но тратить на мелиорацию они еще не готовы. Сейчас они (кыргызы тоже) больше нуждаются в льготных долгосрочных кредитах для приобретения сельскохозяйственной и строительной техники.

### *Бюджет*

Источниками доходов АВП могут быть поступления от членов и не членов (точнее временных членов) АВП за оказание водных услуг, проценты на банковских счетах, пожертвования и гранты из государственных и зарубежных источников. Не смотря на то, что АВП является некоммерческой организацией и, кроме того, государством предусмотрены льготы сельхозпроизводителям и их объединениям, налоговые органы местами не учитывают эти обстоятельства. Чтобы избежать налога на добавленную стоимость, по предложению Председателя АВП «Кзыл Ай», на общем собрании водопользователей было решено плату за водные услуги АВП взимать с членов АВП в виде членских взносов. Членский взнос установлен в размере 50 сом/га. За счет членских взносов осуществляется водопоставка и ремонт оросительной сети АВП.

Из средств, поступивших от водопользователей за оказанные водные услуги, в Кыргызстане АВП делают следующие отчисления: 39% в госбюджет (соцфонд); 2 % в местный бюджет. Оставшиеся средства должны тратиться на: зарплату штатным работникам, материалы, ГСМ, электроэнергию и т. д. Само собой разумеется, что кроме этих отчислений с работников АВП взимается подоходный налог с заработной платы.

### *УСТОЙЧИВОСТЬ ОВП*

Согласно зарубежным авторам условиями устойчивости ОВП являются:

1. Стабильность - защищенность от:
  - физических аспектов неопределенности;
  - юридических аспектов неопределенности;
  - неопределенности в правах владения землей и водой.
2. Гибкость – способность реагировать на изменение спроса и предложения.
3. Определенность – правила водопользования должны быть легки для понимания и применения.
4. Прочие – обслуживаемая площадь ОВП, уровень квалификации руководящих кадров.

Критериями устойчивости работы АВП, в зависимости от чего решается вопрос - давать кредит Мирового банка АВП или нет, по мнению кыргызских и иностранных специалистов, являются:

- обслуживаемая площадь АВП (зарубежные специалисты считают, что она должна быть больше 2000 га);
- своевременность расчета с РУВХ; объем ремонтно-эксплуатационных работ; взаимоотношение с водопользователями (число жалоб, стычек);
- рост сельхозпродукции;
- своевременность выдачи заработной платы сотрудникам АВП;
- текучесть кадров.

Если исходить из этих критериев, то устойчивых АВП чрезвычайно мало.

### *АВП И КАЧЕСТВО ИРРИГАЦИИ*

По публикациям зарубежных специалистов мировой опыт показывает, что при создании устойчивых ОВП (а это не всегда удается), повышается качество ирригации. Качество ирригации оценивается ими по следующим категориям показателей:

Технические показатели:

- справедливое и надежное распределение (проблема “голова-конец”);
- эффективная водоподача (фермеры и наемные специалисты имеют большой стимул, больше знаний о потребности в воде). Экономия воды достигает 25-30 %;
- расширение орошаемых площадей за счет сэкономленной воды (Филиппины - на 35 %);
- сокращается время износа системы (регулярный надзор, радиосвязь);
- сводятся к минимуму случаи порчи сооружений, так как сами платят за ремонт.

Экономические показатели:

- рост урожайности (за счет своевременности водоподачи);
- рост валового дохода;
- снижение накладных расходов (издержки на администрацию);
- улучшается плата за воду (размер платежей за воду может сократиться (Новая Зеландия) за счет повышения эффективности работы системы и сокращения, соответственно, непроизводительных потерь);
- в целом, обычно, издержки могут возрасти из-за отмены государственных субсидий и повышения тарифов за водопользование, но повышается эффективность системы (Сенегал).

Экологические показатели работы системы:

- сокращение потерь при подаче;
- сокращается показатель минерализации поливных вод (Египет);
- снижаются темпы засоления и заболачивания.

Применительно к республикам Центральной Азии пока рано говорить о повышении качества ирригации вообще и за счет работы ОВП в частности.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

1. В результате экономических преобразований в Казахстане сильно ослабла система управления сельским и водным хозяйством. Полное прекращение бюджетного финансирования водного хозяйства, проблемы со сбором платы за водные услуги, не всегда обоснованные налоги и т. д. поставили водохозяйственные организации в тяжелейшее финансовое положение. Более предпочтительной представляется модель постепенного снижения государственной помощи, принятая в Кыргызстане.
2. Стратегия реформ в сельском хозяйстве, принятая Кыргызстаном и Казахстаном, неизбежно вызвала необходимость в реорганизации водного хозяйства и создала предпосылку для решения задач реформирования.
3. В результате реформы частично изменились функции облводхозов, переведены на полный или частичный хозрасчет райводхозы и, самое главное, были созданы принципиально новые водохозяйственные структуры - организации водопользователей, без которых в настоящее время невозможно представить управление водой в Кыргызстане и Казахстане на нижнем уровне.
4. На протяжении уже ряда лет райводхозы и ОВП оказывают водопользователям платные услуги. В начале большинство водопользователей были не в состоянии платить, а среди тех, кто были в состоянии, многие были не готовы платить. Собираемость платы за водные услуги постепенно с каждым годом повышается.
5. В Кыргызстане государство продолжает частично финансировать деятельность райводхозов, а в Казахстане и Таджикистане помощь государства или отсутствует или мизерная. Форсирование процесса снижения бюджетного финансирования водного хозяйства привело к тому, что устойчивость райводхозов и ОВП в Казахстане суще-

- ственно хуже, чем в Кыргызстане. Следствием этого является относительно низкий уровень водопользования и резкое ухудшение состояния ГМС и орошаемых земель.
6. Последствия реформ в сельском и водном хозяйстве Кыргызстана местные специалисты оценивают так:
    - a) резко уменьшилось водопотребление;
    - b) резко сократилось машинное орошение;
    - c) изменилась структура орошаемых площадей (увеличилась доля менее влаголюбивых культур – зерновых, подсолнечника);
    - d) исчезли практически остатки севооборота (лишь в отдельных крестьянских хозяйствах севооборот сохранен или возрождается);
    - e) состояние ГМС ухудшилось;
    - f) мелиоративное состояние земель в целом, если и ухудшилось, то незначительно, а в отдельных местах, из-за сокращения водопотребления, даже улучшилось.
  7. Роль государства в цивилизованном управлении сельским хозяйством чрезвычайно важна и в этом плане представляется, что относительно нормально обстоят дела в Кыргызстане, но даже там государство недостаточно дееспособно в плане защиты сельхозпроизводителей от многочисленных посредников, не позволяющих крестьянам быстрее стать на ноги. Будущее водного хозяйства и решение проблем водопользования в Аральском регионе зависит от того, насколько активно государства будут защищать и поддерживать сельских водопользователей.
  8. Выводы и предложения по работе ОВП следующие:
    - a) В подавляющем большинстве случаев ОВП не имеют своей техники – техника, как правило, арендуется;
    - b) Очень слаба оснащенность ОВП водомерными устройствами.
    - c) Распределение воды на границе хозяйств между основной массой сельхозпредприятий проводится «на глаз» или, в лучшем случае, посредством переносных водосливов. О каком либо строгом соблюдении поливных норм и точном учете водоподдачи говорить не приходится;
    - d) Руководителями ОВП часто оказываются люди, не имеющие гидротехнического образования;
    - e) Слабая правовая поддержка ОВП. Прокуратура без внимания оставляет многочисленные факта нарушения правил водопользования, обнаруженные ОВП;
    - f) Чрезмерная раздробленность хозяйств-водопользователей. Дробление крупных хозяйств породило ОВП, но чрезмерное измельчение делает невозможным их нормальное функционирование;
    - g) На начальном этапе реформ, в условиях слабости или отсутствия агросервиса, целесообразно создание ОВП, которые бы управляли не только водой, но и сельхозтехникой. Это явилось бы важным рычагом в руках ОВП для упорядочения внутрихозяйственного водопользования;
    - h) Заслуживает внимания французский опыт управления ОВП: общее руководство ОВП на общественных началах осуществляет, выбираемый на общем собрании, президент, а техническим руководством занимается, нанимаемый президентом, менеджер – директор.
    - i) Слабое финансовое положение. Финансовое положение ОВП зависит, естественно, от состояния водопользователей. Укреплению финансового положения водопользователей Кыргызстана (и Казахстана тоже) в настоящее время, по мнению местных специалистов, препятствует то обстоятельство, что между водопользователем и потребителем сельхозпродукции множество посредников, получающих львиную долю доходов. Посредниками являются частные структуры и, очевидно, государство тут играет недостаточно активную роль.



- ж) Действительно устойчивых ОВП в настоящее время еще мало и их роль еще недостаточно велика. На фоне общего спада экономики рассчитывать на большее не приходится. Однако, считают местные специалисты, не смотря на все проблемы, возникшие в связи с реформами, заложены основы нового подхода к управлению водным хозяйством.
- к) Учитывая необходимость поддержки ОВП и ограниченность собственных возможностей, правительства республик привлекают иностранные инвестиции для реконструкции как межхозяйственной, так и внутрихозяйственной ГМС. Нет сомнения, что проблему водосбережения в центрально-азиатском регионе нельзя решить без привлечения инвестиций, в том числе иностранных. Но уроки «болгарского проекта» в Махтааральском районе показывают, что стратегия и тактика привлечения инвестиций должна быть хорошо продумана и должна включать в себя участие водопользователей на всех стадиях: обсуждение механизма по выдаче и возврату инвестиционных затрат, разработка и реализация проекта. Следует, правда, отметить, что водопользователи заинтересованы, скорее, не в инвестициях, а, как было выше отмечено, в льготных долгосрочных кредитах, чтобы приобрести технику для сельскохозяйственных и ремонтно-эксплуатационных работ.
- л) В Кыргызстане ирригационный фонд в зоне обслуживания АВП передан АВП безвозмездно. В Казахстане приватизация ирригационного фонда в принципе допустима, но не бесплатно, то есть через тендер или аукцион, но, так как желающих приобрести ирригационные фонды мало, то вопрос этот пока остается нерешенным.
- м) В Таджикистане выбрана модель постепенного реформирования - чрезмерное дробление хозяйств не допускается, а мелкие фермерские хозяйства создаются, как правило, на целинных землях, где плотность населения не высокая. В силу этого в Таджикистане делаются только первые шаги на направлении создания ОВП.

### *Сокращения*

ОВП – организация водопользователей.

АВП – ассоциация водопользователей.

АО – акционерное общество.

ГМС – гидромелиоративная система.

КДС – коллекторно-дренажная сеть.

ГТС – гидротехнические сооружения.

ГСМ – горюче-смазочные материалы.

НДС – налог на добавленную стоимость.

#### Кыргызстан:

РУВХ - районное управление водного хозяйства.

ГСМХ – государственное семеноводческое хозяйство.

#### Казахстан:

РУВС – районное управление водохозяйственных систем.

СПКВ - сельский потребительский кооператив водопользователей.

ТОО – товарищество с ограниченной ответственностью по водопоставке и ремонту ГТС.

*Рощенко Е.М., Жерельева С.Г.*

## **ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА В ПРАКТИКЕ УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ**

### ***ВВЕДЕНИЕ***

Люди использовали карты в течение тысячелетий для отображения и анализа географической информации, на разных этапах развития человечества использовались различные средства для представления географической информации от простого рисунка на ткани до издания карт массовыми тиражами. Двадцать пять лет назад группа географов задумала создать систему для хранения и организации пространственных данных (карт) с помощью компьютера. В это время уже функционировали базы данных (хранение разнообразной информации на компьютере), таким образом, возникла необходимость хранить и географическую информацию в электронном виде. Спустя десять лет эта усиленно развивающаяся технология получила название ГИС.

Географическая информационная система (ГИС) – это самое новое достижение в наглядном представлении географической информации. Географическая информационная система – компьютерная система, способная хранить и использовать данные, описывающие места на земной поверхности, одна из многих информационных технологий, которая призвана, как облегчить труд исследователей, так и содействовать развитию общества. Еще в недалеком прошлом, для того чтобы иметь, какую-то карту нужно было купить ее или обратиться в типографию. Кроме того, если возникала необходимость в создании какой-либо специфической карты, то она, как правило, рисовалась вручную, и конечно, не была в достаточной мере точной. ГИС дает возможность облегчить задачу получения карт, так как с помощью геоинформационной системы можно получить фактически любую карту, кроме того, созданная карта остается в памяти компьютера и может быть получено любое количество копий.

Карты ГИС отличаются от топографических и тематических карт тем, что они могут динамически изменяться по желанию заказчика. Кроме того, ГИС – это достаточно удобное и универсальное средство для обмена картографической информацией, так как эта информационная система создана на персональном компьютере, то при наличии интернета любая карта может быть передана в любую точку земного шара, где есть сеть Интернет.

Географическая информационная система позволяет получать различные карты на компьютере и распечатывать на цветном или черно-белом принтере, также с помощью этой системы можно делать анализ объектов реального мира (создание различных карт-схем, например, направления ветров), а также событий, происходящих в нашей реальной жизни и деятельности (например, создание карты плотности населения по областям).

Использование ГИС резко возросло в восьмидесятые годы от полной неизвестности до повседневной работы. Почему растет интерес именно к этой информационной системе? Да потому, что ГИС позволяет интегрировать информацию из различных источников для ее понимания (результаты представляются в наглядном виде) и определения наиболее важных проблем в окружающем нас мире. Среди таких проблем можно назвать глобальные: потепление климата, перенаселенность, проблемы голода и доста-

точно локальные проблемы: повышение урожайности в каком-либо конкретном фермерском хозяйстве, прогноз боковой приточности. Технология ГИС позволяет организовать данные по этим и другим проблемам, а также определить их пространственные взаимоотношения. Эти знания служат основой для принятия более точных и разумных решений, поэтому в течение прошлых двух десятилетий эта информационная система внесла достаточно большой вклад в развитие науки и народного хозяйства.

Географическая карта, являясь замечательным творением человеческой мысли, особым средством познания окружающей нас действительности давно уже является неотъемлемой частью как повседневной жизни, так и любой научно-исследовательской и проектной деятельности.

Географическая карта дает зрительный образ величины и взаимного расположения, изображаемых объектов; позволяет получить качественные и количественные характеристики объектов и явлений, сопоставить их свойства и взаимосвязи и зависимости между ними и с географическими явлениями; устанавливать причины, способствующие формированию характерных черт и особенностей отдельных территорий; изучать закономерности развития природы и общества, исследовать изменения во времени, осуществлять прогноз и оценивать перспективные направления развития природы и общества.

Используя Географическую информационную систему, вы можете значительно эффективнее передавать комплексную информацию, используя карты по сравнению с таблицами и текстовыми описаниями, поскольку с помощью карт реализуются наши врожденные способности различать и интерпретировать, цвета, объекты и различные взаимосвязи. Когда мы изображаем данные на карте, мы видим распределение, взаимосвязи и тенденции, на которые раньше могли не обратить внимание. Таким образом, карты помогают более эффективно передавать информацию и полученные результаты. В качестве иллюстрации вышесказанного хотелось бы привести следующий рисунок.



**Рис. 1. Изменение уровня Аральского моря с 1957 по 1996 гг.**

На рисунке различными типами линий указаны уровни Аральского моря от сплошной – уровень 1957 года до самого моря - уровень 1996 года. Таким образом, посмотрев на эту карту можно сделать вывод о размерах экологического кризиса, вызванного усыханием моря. Таким образом, карта – надежный источник информации, эф-

фективное средство научных исследований территорий, обязательный документ при решении многих хозяйственных задач, основа для проектирования инженерных сооружений, является необходимой частью при разработке любого проекта.

### *АЭРОКОСМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И ГИС*

В последние годы серьезное внимание привлекает использование дистанционных материалов в области почвоведения, сельскохозяйственного производства, оценки водных ресурсов и экологических ущербов. ArcView (программное обеспечение необходимое для функционирования ГИС) позволяет оцифровывать аэрофотоснимки, тем самым, создавая на основе снимка несколько слоев динамичной информации, различной тематической направленности. Возможности ArcView в решении различных задач путем синтеза и наложения покрытий были описаны выше, поэтому далее будут рассмотрены непосредственно возможности аэрометодов в перечисленных областях.

Для изучения мелиоративных объектов используются все основные виды дистанционных методов, включая применение различных фотосъемок, а также тепловую, радиолокационную, аэроспектрометрическую и СВЧ-радиометрическую съемки.

Аэрокосмическая информация широко используется для выявления мелиоративного фонда и проектирования мелиоративных систем, ведения мелиоративного кадастра, составления прогнозных природно-мелиоративных карт.

При изучении мелиоративного фонда и проектировании мелиоративных систем с помощью аэрокосмической съемки составляются геоморфологические, гидрогеологические, инженерно-геологические, тектонические, ботанические, культуртехнические, почвенно-мелиоративные и другие карты. При этих видах работ, помимо черно-белых съемок в оптическом и инфракрасном диапазонах, широко применяются спектрзональные съемки. Фотоснимки, полученные в оптическом диапазоне, детально передают особенности ландшафта, привычные для зрительного восприятия. На инфракрасных хорошо изображаются переувлажненные участки. На материалах радиолокационных съемок получают отражение все элементы неровности земной поверхности. На этих снимках резко различаются по характеру изображения поля с различными сельскохозяйственными культурами. Обнаженные, распаханые и заборонованные почвы, такыры и пятна солончаков за счет зеркального отражения посылаемых с борта носителя импульсов излучения изображаются темным или даже черным тоном, тогда как все шероховатые поверхности за счет интенсивного отражения сигнала в обратном направлении изображаются светлым тоном.

Не меньшее значение дистанционные методы имеют при контроле за работой мелиоративных систем. Нормальное функционирование мелиоративной системы возможно только при поддержании удовлетворительного технического состояния всех ее элементов, поэтому постоянный контроль является неотъемлемой частью мероприятий по их эксплуатации. При контроле за работой осушительных систем большое внимание уделяется изучению состояния закрытого дренажа. В этом случае аэроснимки позволяют выделить участки с хорошо работающими дренами и массивы с поврежденным дренажем (заиленными или механически поврежденными дренами). Эти свойства осушительных мелиоративных систем детально отражаются на материалах аэросъемки определенных сезонов за счет более быстрого просыхания почв под дренами: сухие почвы выделяются вследствие их более высокой яркости по сравнению с влажными.

Большое значение имеет выявление участков засоленных почв. Засоленность почв – один из основных лимитирующих факторов плодородия орошаемых земель. В задачи наблюдения за солевым режимом орошаемых земель входит оценка степени и

типа засоления почв, направленность изменения засоленности пород, определение запасов солей, выявление причин засоления, установление связей между динамикой засоления почв режимом уровня и химизмом грунтовых вод, оценка эффективности мелиоративных мероприятий. При эксплуатации оросительных систем информация о засоленности почв необходима для расчета промывных норм, проведения и оценки эффективности промывок засоленных земель, планирования распределения водных ресурсов на орошение и промывки, перспективного планирования мероприятий по рассолению почв и разработке проектов реконструкции оросительных систем. Засоление почв обнаруживается дистанционными методами как при непосредственном появлении солей на поверхности почв, так и изменении отражательной способности сельскохозяйственных культур вследствие выпадения отдельных растений, их угнетения и появления галофитных сорняков. За счет указанных явлений изменяются тон и рисунок изображения засоленных почв, по которым они надежно идентифицируются на фотоснимках.

Для оценки влажности почв аэрокосмическими методами в настоящее время используются видимый, инфракрасный и микроволновый участки спектра. Влажность почв определяют с целью выявления величины ранневесенних влагозапасов, определенных расчетными методами, оценки качества поливов и назначения очередного срока и нормы полива. В последние годы широкое внедрение в отрасли находит самолетный радиометрический метод определения влажности почв. Метод обладает высокой оперативностью, точностью и большой производительностью. Так, за день с самолета АН-2 можно получить информацию о влажности почвы (с погрешностью не более 4% весовой влажности) на площади 10 000 га.

Также с помощью дистанционных методов возможно определение глубины залегания и минерализации грунтовых вод – основных основных гидрогеологических критериев мелиоративного состояния земель. В условиях орошаемого земледелия подъем минерализованных грунтовых вод свыше критической глубины приводит к засолению почв. При эксплуатации оросительных систем информация о грунтовых водах необходима для обоснования агротехнических, гидротехнических и других мероприятий по борьбе с засолением земель (планирование режимов орошения сельскохозяйственных культур, промывок и т.д.). Задачами наблюдений за режимами грунтовых вод орошаемых земель являются: определение характера сезонных, годовых и многолетних изменений уровня, общей минерализации и состава солей в грунтовых водах, влияния грунтовых вод на водный и солевой режимы почв, оценка достоверности гидрогеологических прогнозов. Многие из перечисленных характеристик могут быть получены с помощью дистанционных методов. Метрологические испытания дистанционной аппаратуры показали возможность оперативного контроля за уровнем грунтовых вод с точностью до 0,2 м.

В контексте дистанционных методов ГИС не может рассматриваться как инструмент для дешифровки аэро или космо снимков. В этом случае ГИС должен рассматриваться скорее как инструмент представления результатов дешифровки первичных материалов, их интерпретации и использования для дальнейших расчетов и многофункционального анализа.

Совместное использование дистанционных методов и ГИС может применяться для:

- обеспечения оперативной информацией органов управления по эксплуатации мелиоративных систем;
- разработки новых видов тематического картографирования объектов гидромелиорации для информационного обеспечения работ по проектированию, строительству, эксплуатации мелиоративных систем, оценки влияния мелиорации на окружающую

- среду;
- прогнозного почвенно-мелиоративного картографирования.

### **ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИС**

1. По результатам международного семинара во Франции, на котором было представлено 33 разработки в области управления водными ресурсами, можно сказать, что в настоящее время пространственная информация достаточно широко используется в аридных и полуаридных развивающихся странах. В качестве входной информации используется достаточно большое количество пространственных данных:

- Данные, полученные со спутниковых платформ;
- Аэроснимки;
- Топографические данные.

Для улучшения управления водными ресурсами используется анализ поверхности земли. Процесс моделирования выполняется в несколько этапов:

1. Цифровые модели оценки высот, для топографических данных.
2. Объединение данных, полученных из различных источников.
3. Агрегирование данных.
4. Наложение слоев.
5. Гидрологическое моделирование.

В результате получают региональный пространственный гидрологический баланс. В модели также включаются все типы водопотребителей, сельское хозяйство, промышленность, коммунально-бытовое хозяйство и другие. Хотелось бы отметить, что в ГИС существует проблема интерпретации, полученных со спутниковых снимков графических результатов, в особенности, когда существуют границы между однородными областями. Результат, который может быть получен с помощью географической информационной системы и всех перечисленных методов, представлен на рисунке 2.

2. Электронный атлас, как первый шаг по направлению к созданию географической информационной системы.

Институтом географии Российской Академии наук (Птичников А.В. и другие), Каракалпакским отделением Академии наук Узбекистана (Реймов П.Р. и другие) совместно с немецким аэрокосмическим центром проводится попытка исследования и мониторинга дельты Аральского моря. Целью этой работы являются экологические исследования в дельте Аральского моря. Современные методы экологических исследований должны базироваться на географической информационной системе, так как геоинформационная система позволяет выполнять следующие функции:

- Проверку и визуализацию данных;
- Размещать в пространстве объекты, процессы явления окружающего мира, в соответствии с информацией, содержащейся в базе данных;
- Другой важной областью ГИС является моделирование процессов и географические прогнозы.

Создаваемая географическая информационная система Аральского региона – это реляционная пространственная база данных, содержащая следующие типы данных:

- Картографические данные (в векторном и растровом виде);
- Статистические данные;
- Аналитические данные;
- Моделирующие данные;

- Спутниковые снимки.

Создаваемая база данных нацелена на решение различных задач, приоритетным направлением является экология, в рамках проводимых исследований создан электронный атлас ГИС. Электронный атлас создан для решения практических и экологических задач, включает в себя:

1. Обычные топографические карты:
  - Растровый формат: 1:200 000;
  - Векторный формат 1:500 000.
2. Физические карты:
  - Геологические;
  - Почвенные;
  - Растительности.
3. Экологические:
  - Опустынивания;
  - Загрязнения;
4. Информация, полученная со спутниковых снимков.

### 3. Усилия ГИС в акции оценки населения.

Английским экологом Норманом Маерсом (Norman Myers) совместно с американскими исследователями была предпринята попытка создания инструмента оценки влияния роста населения на биоразнообразие.

Работа проводилась в несколько этапов:

1. Для оценки роста населения были собраны статистические данные о населении земного шара (информация была получена из различных источников, в том числе из интернета).
2. Далее были созданы национальные карты.
3. На последующих этапах были сделаны прогнозы численности населения и прогнозы изменения биоразнообразия, с учетом экологической ситуации в этих странах.
4. На основании проведенных исследования были созданы различные карты в географической информационной системе.

В результате проведенных исследования была разработана концепция о биоразнообразии в “горячих” точках планеты. Хотелось бы отметить, что создание карт ГИС дает возможность лицам, разрабатывающим политические и экономические аспекты национального развития, позволяет получать информацию о том куда должны быть направлены основные усилия.

4. Сохранение биоразнообразия с помощью ГИС и Системы Глобального позиционирования.

В настоящее время в Африке значительно сократилась численность слонов. Поэтому учеными Найроби и Кении была предпринята попытка с помощью географической информационной системы и системы глобального позиционирования (GPS – прибор для определения координат на местности).

Для обеспечения увеличения численности слонов необходимо обеспечить их водой и питанием. С помощью географической информационной системы и системы глобального позиционирования были созданы карты с маршрутами движения слонов и их стоянками. Работа проводилась в несколько этапов:

1. С помощью аэрофотоснимков были определены маршруты движения слонов.
2. Далее с помощью системы глобального позиционирования были определены координаты на местности.
3. Затем на карту были нанесены маршруты движения слонов и проанализирована информация об обеспечении слонов питанием и водой, были выявлены места на мест-

ности, которые требуют внимания с точки зрения улучшения условий существования.

Таким образом, с помощью этой разработки можно планировать безопасное будущее слонов и охранять их маршруты от антропогенного воздействия. Ни для кого не секрет, что в Центрально-Азиатском регионе у достаточно большого числа биологических видов, в результате хозяйственной деятельности, снизилась численность. Мы могли бы использовать опыт африканских ученых, например, при построении каких-то предприятий, следовало бы проводить оценку, каким образом это отразится на биоразнообразии.

### **ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ В ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ**

Реальный мир состоит из многих географических компонентов, которые могут быть представлены в виде связанных слоев данных. В качестве базовых слоев информации нами при создании Географической информационной системы (ГИС) были выбраны следующие:

- Гидрология;
- Топография;
- Землепользование;
- Почвы;
- Районы и некоторые другие.

Региональная Географическая информационная система управления водными и земельными ресурсами бассейна Аральского моря (*ЕИС КИОВР БАМ - ВАРМИС*) включает два уровня:

- региональный
- национальный.

Географическая информационная система, разработанная в НИЦ МКВК включает в себя следующие информационно-графические подразделы, созданные для регионального и национального уровня:

- Топографическую информацию
- Водную инфраструктуру бассейна Аральского моря
- Ирригационные зоны, во взаимосвязи с ВАРМИС
- Почвенно-мелиоративные карты
- Гидромодульное районирование
- Урбанизированные площади
- Уровни Аральского моря за разные годы

Так как разрабатываемая нами ГИС должна отображать информацию на двух уровнях (региональный и национальный) создаются покрытия разного масштаба. Для создания каждого информационно-графического подраздела ВАРМИС было создано большое количество покрытий, в РИВЦ НИЦ МКВК создано порядка 80 покрытий, которые отражают достаточно разнообразную информацию, в табл. 1 приведены те покрытия, которые были использованы при создании карт использованных в проекте.

Согласно вышеперечисленной градации в РИВЦ НИЦ МКВК создан целый ряд различных по содержанию среднемасштабных топографических карт:

1. Административная карта Центрально-Азиатского региона содержит: границы государств, областей и районов, столицы республик, областные и районные центры,



каждая из перечисленных тематик представляет собой отдельный тематический слой информации.

2. Модель зоны планирования относится к моделям национального уровня, учитывает потенциалы устойчивого развития их использование и динамику:

- Производственный;
- Трудовой;
- Финансовый;
- Природный.

Создание модели зоны планирование осуществляется в непосредственной взаимосвязи с ГИС, так как оценить существующий природный потенциал невозможно без ГИС. Оценка производственного потенциала также достаточно тесно связана с Географической информационной системой, например, рационализацию посевов сельскохозяйственных культур невозможно представить себе без карты орошаемых площадей, без почвенно-мелиоративной карты, карты уровня грунтовых вод и т. д.

Таблица 1

**Перечень основных тематических покрытий**

Имя покрытия	
Ar_5712	Уровень Аральского моря в 1957г. (линии)
Ar_7712	Уровень Аральского моря в 1977г. (линии)
Ar_8412	Уровень Аральского моря в 1984г. (линии)
Ar_8912	Уровень Аральского моря в 1989г. (линии)
Ar_9612	Уровень Аральского моря в 1996г. (полигоны)
Ch_CAR12	Каналы Центрально-Азиатского региона (линии)
Ch_FV12	Каналы Ферганской долины (линии)
Co_CAR12	Коллектора Центрально-Азиатского региона (линии)
Co_FV12	Коллектора Ферганской долины (линии)
Cy_car12	Города Центрально-Азиатского региона (точки)
Gm_and12	Гидромодульное районирование по Андижанской области.(полигоны)
Gm_fer12	Гидромодульное районирование по Ферганской области. (полигоны)
Gm_nam12	Гидромодульное районирование по Наманганской области. (полигоны)
In_CAR12	Точки водозаборов ВАРМИС (точки)
Ip_CAR12	Орошаемые площади Центрально-Азиатского региона по спутниковым снимкам-нимкам (полигоны)
Iz_buh12	Орошаемые зоны Бухарской области (полигоны)
Iz_Car12	Ирригационные зоны ВАРМИС (полигоны)
Lk_CAR12	Озера Центрально-Азиатского региона (полигоны)
Nd_CAR12	Гидропосты Центрально-Азиатского региона (точки)
Ob_CAR12	Области Центрально-Азиатского региона (полигоны)
Of_CAR12	Дренажные сбросы Центрально-Азиатского региона (точки)
Pz_CAR12	Зоны планирования Центрально-Азиатского региона (полигоны)
Rv_CAR12	Реки Центрально-Азиатского региона (линии)
Rv_FV12	Реки Ферганской долины (линии)
Ry_CAR12	Районы Центрально-Азиатского региона (полигоны)
Sm_and12	Почвенно-мелиоративное зоны Андижанской области (полигоны)
Sm_fer12	Почвенно-мелиоративное зоны Ферганской области (полигоны)
Sm_nam12	Почвенно-мелиоративное зоны Наманганской области (полигоны)
TN_CAR12	Полигоны городов Центрально-Азиатского региона (полигоны)
Ts_and12	Полигоны почвенных разностей Андижанской области (полигоны)

Имя покрытия	
Ts_fer12	Полигоны почвенных разностей Ферганской области (полигоны)
TS_KU12	Полигоны почвенных разностей Южной Каракалпакии (полигоны)
Ts_nam12	Полигоны почвенных разностей Наманганской области (полигоны)
TS_SYR12	Полигоны почвенных разностей Сырдарьинской области (полигоны)
TS_TAS12	Полигоны почвенных разностей Ташкентской области (полигоны)

Зона планирования – это деятельная территория (на которой осуществляется хозяйственно-экономическая деятельность, связанная с использованием водных ресурсов), в пределах которой используемые водные ресурсы формируются в единых гидрологических условиях или в единой для данной территории источнике (источниках). Зона планирования, как правило, расположена в границах административной области. Для графического представления зоны планирования создана карта «Зоны планирования» для пяти государств Центральной Азии, на этой карте выделено 44 зоны планирования.

Зона планирования - это часть территории, которая не выходит за пределы каждого конкретного государства и имеет сходные экономические, гидрологические и другие условия, это может быть как целая административная область государства, так и ее часть (например, Наманганская область разделена на две зоны планирования Наманган-Сырдарья и Наманган-Нарын).

3. Тематическое покрытие, отражающее деление территории на зоны планирования носит, не только познавательный характер, с помощью этого покрытия можно производить различный анализ графических данных. Так как территориальная единица Зона планирования была разработана непосредственно в НИЦ МКВК тематических карт ориентированных на зону планирования нет. И только путем пространственного анализа, наложением на карту засоления орошаемых площадей, границ зон планирования можно сделать вывод о том, какое количество засоленных земель относится к данной конкретной области. Аналогичную операцию пространственного анализа можно провести с любой другой тематической картой.

4. Гидрологическая карта Центрально-Азиатского региона (реки, каналы), карта создана во взаимосвязи с базой данных ВАРМИС, в которой содержатся данные об основных пропускных параметрах данных рек и каналов, их расходах, в зависимости от среднесезонных циклов, водохозяйственной деятельности, основанной на пропускных параметрах каждой реки или канала, для каждого района в отдельности. В ГИС внесена, не только информация позволяющая увидеть на карте взаиморасположение всех крупных рек и каналов Центрально-Азиатского региона, также каждому участку реки, присвоен уникальный код, при помощи которого из подблока «ВОДА» можно получить гидрологические характеристики этой реки.

5. Создана карта гидромодульного районирования для узбекской части Ферганской долины. Определение оросительных норм основывается на почвенно-мелиоративном районировании территории, учитывающем весь комплекс существующих условий почвообразования и возможные изменения их в связи с проектируемыми мелиоративными мероприятиями. Карта гидромодульного районирования была получена путем создания нескольких слоев информации, далее эти слои были наложены один на другой и выделены участки, имеющие общие характеристики контурам было присвоено значение гидромодуля. Перечислим слои информации:

- Карта климатического районирования, карта с границами широтных зон (северная, центральная или южная).
- Границы почвенно-климатических зон, выделены по типу почвообразования: А - пустынные типы почвообразования, А1 - переходные к сероземам, Б - светлые серо-

земы, В - типичные сероземы, Г - темные сероземы.

- Почвенно-мелиоративные области:
  - «а» – область обеспеченного общего оттока грунтовых вод;
  - «а1» - область обеспеченного местного оттока грунтовых вод;
  - «б» - область подпора и выклинивания грунтовых вод в условиях интенсивного водообмена;
  - «б1» - область подпора и выклинивания грунтовых вод в различных условиях водообмена;
  - «в» - область затрудненного общего притока и оттока грунтовых вод с глубиной залегания и режимом, зависящим от местных условий;
  - «в1» - область крайне затрудненного общего притока и оттока грунтовых вод с глубиной залегания и режимом зависящим от местных условий;
- Карта глубин залегания грунтовых вод.

Таким образом, в настоящее время мы располагаем информацией, позволяющей определить нам потребность в водных ресурсах для четырех зон планирования в Ферганской долине, далее согласно гидрологической карте и данным из базы данных ВАРМИС (блок «ВОДА») мы определяем фактическое водопотребление. Соотношение этих двух величин позволяет судить о водообеспеченности водой в рассматриваемых зонах планирования.

Карта гидромодульного районирования также позволит решить задачу снижения водопотребления, так как рациональное пространственное размещение посевов сельскохозяйственных культур на орошаемых землях может существенно снизить потребность в воде. Нами планируется создание карты гидромодульного районирования для всей Республики Узбекистан, а в дальнейшем и для всего Центрально-Азиатского региона, так как наличие этой пространственной и табличной информации окажет помощь в управлении водными ресурсами в пределах гидрографических границ.

В РИВЦ НИЦ МКВК начата работа по созданию Почвенной базы данных, как графической так и описательной. В настоящее время созданы почвенные карты для Ферганской долины, Кашкадарьинской области другим областям, но работа еще не завершена. Подготовлена База данных по почвам. Принцип создания почвенных карт:

- Оцифровка почвенных карт;
- Создание полигонов с атрибутивной информацией «Номер контура» - каждый контур на карте имеет свой уникальный номер, в базе данных содержатся характеристики этого контура. Кроме того, для каждого контура Стулиной Г.В. была рассчитана потенциальная продуктивность основных сельскохозяйственных культур.
- Почвенные карты включают в себя следующие характеристики: типы почв, виды почв, механический состав почв, основные агрохимические данные.

Орошаемые зоны Центральной Азии - наглядное представление сельскохозяйственного производства на орошаемых землях. При совмещении этой тематических карты с гидрологической можно определить перспективы дальнейшего освоения земель таким образом, чтобы затраты на освоение новых земель были минимальными.

Имея границы орошаемых площадей, границы почвенно-мелиоративных зон и гидрологическую карту нами были выделены дренажные зоны для Ферганской долины.

Гидрогеологическая карта Ферганской долины, которая включает в себя данные полученные в ГИДРОИНГЕО, по результатам исследований полевым методом в скважинах различного направления, то есть как наблюдательных, разведывательных и эксплуатационных. Определены основные водоносные горизонты (запасы подземных вод, минерализация согласно ГОСТу). В приложении приводится карта использования подземных вод на орошение. Выделены границы месторождений подземных вод.

На топографическую карту может быть наложено достаточно большое количе-

ство специальных слоев информации и в результате будет получена уникальная информация о любой, изучаемой в пределах Центрально-Азиатского региона территории. Созданная гидрогеологическая карта Ферганской долины была получена именно таким образом. На топографическую основу был наложен тематический слой месторождения подземных вод.

### ***ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ЦЕНТРАЛЬНО-АЗИАТСКОГО РЕГИОНА***

В связи с обретением государствами Центрально-Азиатского региона независимости возникла проблема рационального управления водными ресурсами бассейна Аральского моря. В «Основных положениях Водной Стратегии бассейна Аральского моря» изложен механизм, обеспечивающий устойчивое управление водными ресурсами, основанный на их делении на трансграничные и местные водные ресурсы. Географическая информационная система может помочь в решении этой задачи. Созданная нами карта административного деления Центрально-Азиатского региона и гидрологическая карта, при их наложении дают наглядное представление о том какую часть поверхностного стока можно отнести к трансграничным водным ресурсам, а какую часть к местным. Пересекает река границы двух или более государств – трансграничная, а если речной сток формируется в пределах одного государства - местная. На сегодняшний день нами в РИВЦ НИЦ МКВК определены ирригационные зоны на местных и трансграничных источниках орошения.

ГИС может и должно применяться в управлении водными ресурсами, как на межгосударственном уровне для выработки принципов межгосударственного вододелиения, так и в пределах гидрографических границ, то есть при бассейновом управлении водными ресурсами. На сегодняшний день, имея гидрологическую карту Центрально-Азиатского региона и карту гидромодульного районирования можно создать пространственную бассейновую модель размещения посевов сельскохозяйственных культур таким образом, чтобы повысить водообеспеченность орошаемых площадей.

### ***ПРИМЕНЕНИЕ ГИС В ДЕТАЛЬНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНФРАСТРУКТУРЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОЗЕРА СУДОЧЬЕ В ДЕЛЬТЕ РЕКИ АМУДАРЬИ***

Цели проекта состояли в том, чтобы идентифицировать возможности улучшения качества воды (снижение концентрации солей) и стабилизации водохозяйственного (уровни, потоки) режима для оптимизации экологических условий. Дополнительное условие для проектных решений состояло в том, что независимо от выбранного водохозяйственного режима это не должно негативно воздействовать на дренажную обстановку или состояние грунтовых вод вообще в хозяйстве Раушан, расположенном на юго-востоке проектной территории.

Работы сконцентрировались на следующих основных элементах:

Полевые исследования для сбора экологических, социально-экономических, топографических и геологических данных, необходимых для проектирования сооружений и идентификации оптимального водохозяйственного режима.

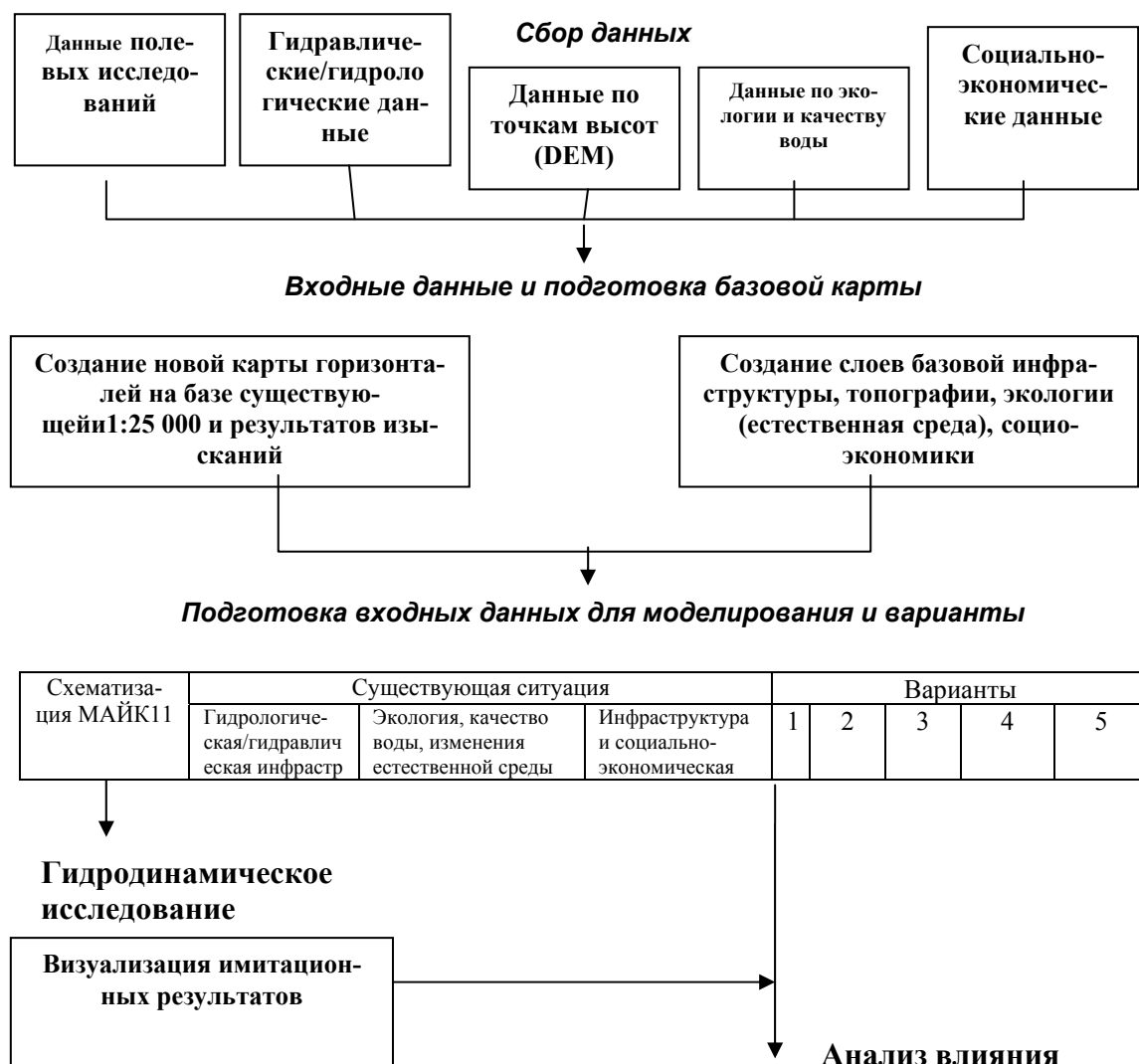
Работы по гидрологическому моделированию для поддержки проектирования и оптимизации множества различных вариантов водохозяйственных мероприятий относительно стоимости и гидро-экологического воздействия.

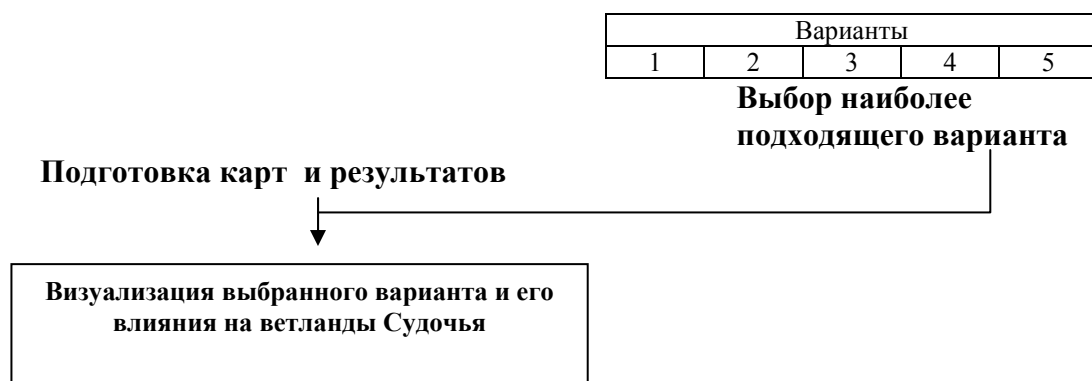
Результаты полевых исследований на основании которых был создан картографический материал и остальные собранные данные были введены в базу данных проекта, находящуюся в ВЭП САНИИРИ, Ташкент. Все данные представлены в цифровом формате и содержатся в пространственной (ArcInfo) и не пространственной (главным образом таблицы Excel) базах данных.

Гидрологические вычисления на стадии гидрологической характеристики были выполнены с использованием модели ВЭП САНИИРИ, а для проверки и имитации различных водохозяйственных вариантов было применено датское гидравлическое программное обеспечение MIKE 11. Результаты имитаций имеются в электронном виде в библиотеках ВЭП САНИИРИ, Ташкент и Resource Analysis в их Антверпенском офисе в Бельгии.

В проекте определена роль пространственной базы, создаваемой в ГИС для решения задач проекта. Полученные в результате проведенных исследований результаты говорят о том, что были выбраны правильные подходы для проектирования инфраструктуры восстановления водно-болотных угодий озера Судочье. На схеме 1 представлена роль пространственной базы в этом проекте.

**Схема 1.**  
**Роль пространственной базы данных в проекте ветланды Судочья**





**Задачами для ГИС в проекте было:** оцифровка топографических карт масштаба 1:25 000 для построения детальной топоосновы рельефа участка исследований. Затем по построенным изолиниям оцифрованной карты (изолинии были построены через 0,5 м в то время как на оригинале через 2,5 м) был отснят профиль дна озера в абсолютных отметках. Программа MIKE 11, используя значения профиля, рассчитывает направление и количественную характеристику потоков воды, при различных сценариях восстановления экосистемы Судочья. Помимо этого были оцифрованы и трансформированы большинство тематических карт по данной территории для того, чтобы в процессе выбора сценария основываться на данных пространственного анализа ГИС.

Все проектные работы, так или иначе, представлены картами. Созданы карты:

- Затопляемые территории Судочья;
- Области растительности территории Судочья;
- Изолинии засоления озер Судочья и другие.

На наш взгляд, опыт этого проекта может быть распространен на достаточно большое количество исследований, которые будут проводиться в будущем.

В проекте, финансируемом INTAS – «Социально-экономическая оценка ущерба под влиянием снижения уровня Аральского моря» с помощью ГИС произведена оценка изменения ландшафтов в четырех районах Узбекской части Приаралья.

Работа была выполнена следующим образом:

- Создана карта ландшафтов на 1960 год;
- Карта современного состояния.

Таким образом, с помощью географической информационной системы были получены числовые характеристики изменения ландшафтов и их графическое представление.

Для Республики Каракалпакстан была проанализирована динамика изменения засоленных земель: карта засоленных земель 1965 года, 1975 года и 1995 года.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что мелиоративное состояние земель в Республике Каракалпакстан ухудшается. В общем, для дельты характерно снижение площади луговых и тугайных ландшафтов и постепенное увеличение территорий с ландшафтами солончаковых, такырных и песчаных равнин.

## **СОЗДАНИЕ КАРТ В ГИС**

Для работы с Географической информационной системой необходимо следующее:

### *1. Технические средства:*

- компьютер;
- дигитайзер, связанный с компьютером;
- принтер для распечатки готовых карт (цветной или черно-белый);
- плоттер (для распечатки карт большого формата).

### *2. Программное обеспечение:*

- ArcInfo;
- ArcView.

### *3. Источники информации:*

- карты;
- статистические и прогнозные данные.

Основной особенностью создания карт с использованием ГИС является выделение среди множества объектов реального мира группы объектов, объединенных общими признаками. Чтобы представить наглядно принципы построения карт с использованием ГИС приведем следующий пример: предположим, что на кальку нанесены изолинии определенной местности, далее сверху кладется чистый лист кальки и наносятся реки (этой же местности), на следующий лист, лежащий поверх первых двух нанесем населенные пункты, на четвертый – автодороги и т. д. В результате мы получим обычную топографическую карту, но состоящую из нескольких слоев. Чем больше слоев информации мы имеем по данной территории, тем легче создать уникальные карты для решения каких-либо специфических задач. В терминологии ГИС подобные слои называются тематическими слоями (покрытиями).

Рассмотрим более подробно процесс создания тематического слоя информации, кроме пользователя и компьютера в нем принимает участие и программный инструментарий. В процессе работы в ГИС обычно выполняется следующие действия с данными: ввод, манипулирование, анализ и непосредственно подготовка карты.

## **ВВОД ДАННЫХ В ГИС**

**ArcInfo** служит для ввода пространственных данных в компьютер. Существуют два основных типа картографической информации:

- Пространственная информация, описывающая положение и форму географических объектов и их пространственные связи с другими объектами;
- Описательная информация об этих объектах (атрибуты).

Информация на карте представляется графически в виде набора компонентов карты, для каждого графического объекта карты заносится описательная информация - атрибутивная. То есть для каждого объекта в географической информационной системе создается не только его графическое представление, но и таблица с информацией. Автоматически в эту таблицу заносятся следующие показатели:

- Длина линии – для линейных объектов;
- Периметр и площадь полигона – для площадных объектов;

- Пользовательские поля – заносятся разработчиками ГИС.

Существует несколько базовых элементарных фигур используемых для отображения реальных объектов различного типа. Мы используем:

- **Точку** – точечные элементы представляют точечные объекты или метки полигонов. Они изображаются знаками, подписываются, используя значения атрибутов. Точка на карте обычно обозначают скважины, водозаборов из подземных вод, скважины наблюдения за мелиоративным состояние земель, высоты на местности и другие.
- **Линию** – линейные элементы это дуги, например, дороги или водотоки. Дуги изображают линиями и подписывают, используя значения атрибутов.
- **Ограниченную фигуру (контур)** – площадные объекты, это полигонные объекты, например, участки землепользования, границы районов, областей и государства. Кроме того, в качестве полигонов выступают также границы орошаемых площадей, границы дренажных зон и другие тематические полигоны. Границы полигонов изображаются линиями. Полигоны могут быть закрашены, причем разными цветами и типами штриховки. Можно также подписывать полигоны, используя значения атрибутов.

Для точечных объектов заносится, например, номер скважины. Для линейных объектов в табличную информацию ГИС в первую очередь заносится идентификатор линии, например для водной инфраструктуры нами приняты следующие идентификаторы: 7 – коллектор, 9 – канал, 10 – река, также для основных рек и каналов в базу данных рек вносятся коды рек, которые разработаны для базы данных ВАРМИС, для того чтобы осуществить связь географической базы данных и блока “Вода”, связав две эти базы данных можно делать водные балансы.

Для ввода пространственных данных следует:

- Подобрать карту-основу хорошего качества;
- Определить последовательность действий;
- Провести подготовку карт;
- Оцифровать карту.
- Провести исправление ошибок;
- Провести трансформацию покрытия в нужную систему координат.

**Карта-основа** – условно картографический материал можно разделить на две группы:

- топографические карты;
- тематические карты.

Топографическая карта – картографическое изображение на плоскости в ортогональной проекции в крупном масштабе ограниченного участка местности, в пределах которого кривизна уровенной поверхности не учитывается. Топографические карты классифицируются по масштабу:

- крупномасштабные - 1:200 000 и крупнее;
- среднемасштабные – мельче 1:200 000 до 1:1 000 000 включительно;
- мелкомасштабные – мельче 1:1 000 000.

Тематическая карта – карта, основное содержание которой определяется отображаемой конкретной темой. Тематические карты подразделяются на карты:

- природных явлений (физико-географические) – климатические, гидрологические, гидрогеологические, рельефа и т. п.;
- общественных явлений – населения, экономики, политико-административного деления и т. п.

**Последовательность действий** – зависит от вида карты, например, топографические карты сразу создаются в реальной системе координат, а тематические карты



создаются в локальной системе координат, а затем трансформируются в реальную систему координат.

**Оцифровка** – это процесс преобразования пространственных объектов карт в цифровой формат, то есть внесение объектов с бумажной копии карты в компьютер. Оцифровка заключается в обведении контуров всех объектов карты. Точность оцифровки зависит от качества оригинала карты. Оригинал должен быть в хорошем состоянии, без разрывов и перегибов.

Для оцифровки карту следует закрепить на поверхности дигитайзера, а затем обвести точки и линии курсором дигитайзера. Оцифровка с дигитайзера выполняется вручную, либо путем предварительного создания растровой копии карты специальным устройством – сканером, а затем ручной оцифровкой дискретных объектов с экрана компьютера.

**Исправление ошибок** – после того как оцифровка завершена, надо убедиться, что уже оцифрованные данные на покрытии не содержат пространственных ошибок:

- Все объекты, которые должны быть оцифрованы, действительно имеются (нет пропущенных данных);
- Все, что оцифровано, имеется на карте (нет лишних данных);
- Все объекты правильно расположены, и дуги имеют правильную форму;
- Объекты, которые должны быть связаны – действительно связаны;
- Каждый полигон имеет одну и только одну метку;
- Все объекты находятся в пределах внешних границ карты.

Исправление ошибок – одна из важнейших стадий создания графической базы данных. До тех пор пока не исправлены ошибки, расчет площадей, любые виды анализа и выдаваемые карты не будут верны. Например, полигоны, не имеющие меток, не могут быть поставлены в соответствие описательные данные, а незамкнутый полигон сольется с окружающими полигонами. Исправление ошибок означает, что добавляются отсутствующие данные, а неверные стираются и заменяются правильными.

**Трансформация** – проводится трансформация карты из локальной системы координат в реальную систему координат, используется для тематических карт.

При создании тематического слоя информации следует иметь в виду, что карта, которую необходимо ввести в компьютер может быть сделана, как в реальной географической системе координат (топографическая основа), так и в локальной системе координат, как большинство тематических карт (например, карта месторождений подземных вод). Если карта введена в компьютер в локальной системе координат, то ее необходимо трансформировать в реальную систему координат.

На каждой тематической карте кроме ее тематики представлена топографическая основа, то есть границы областей, водная инфраструктура и озера. Создается два покрытия одно пустое в реальной системе координат и базовое оцифрованная с дигитайзера тематическая карта. Далее расставляются в одинаковых местах реперные точки (характерные) для обеих карт. Например, точка пересечения реки о границы области или характерный изгиб реки. Карта трансформируется с помощью **ArcInfo**, если при трансформации выдается небольшая ошибка, то процесс можно считать законченным, если ошибка большая, то процесс необходимо продолжить.

Далее о каждом объекте карты заносится в компьютер атрибутивная информация. Когда этот процесс закончен можно приступать к созданию непосредственно карты в **ArcView**.

Создание различных слоев информации может занимать более или менее продолжительное время, все зависит от необходимой степени детализации и, естественно, реальной площади, для которой создается карта. Создание оросительной сети государства и конкретного хозяйства не могут занять одно и то же время.

Каждое тематическое покрытие связано с базой данных ГИС, куда вносится вся информация по данному покрытию. База данных цифровой карты включает два типа информации: пространственную и описательную, которые хранятся компьютером в виде набора файлов, содержащих либо пространственную, либо описательную информацию об объектах карты. Объединение данных позволяет получить доступ к информации в табличной базе данных через карту или создать карты на основе этой информации.

Покрытия и связанные с ними таблицы атрибутов объектов являются основными строительными блоками базы данных ГИС.

Географические объекты создаются и хранятся в виде отдельных слоев в соответствии с типами объектов (точечные, линейные или площадные) и логической группировкой объектов (водотоки отделяются от дорог, потому что оба эти класса имеют специфические атрибуты).

### ***ARCVIEW. СОЗДАНИЕ КАРТ***

Когда процесс создания покрытий и введения атрибутики закончен можно приступить к созданию непосредственно карты в **ArcView**.

**ArcView** содержит многочисленный набор инструментов, ориентированных на данные и графическую информацию: графические связи, конвертирование, масштабирование. **ArcView** предоставляет возможность географически, то есть в более наглядной и удобной для восприятия форме отображать, исследовать и анализировать данные. Для создания карты в **ArcView** необходимо иметь несколько законченных тематических слоев информации. Внутри **ArcView** слои группируются в карты с помощью видов. Набор карт, их атрибуты и конструкция составляют проект.

Первым действием, которое вы выполните, является создание вашего рабочего проекта в **ArcView**. Создание карты можно разделить условно на два этапа:

- Создание вида. Вид это рабочая карта, которую можно редактировать, с помощью которой можно анализировать пространственные данные. В вид вы вносите все тематические слои информации, которые, вы хотели бы видеть на создаваемой вами карте. Также используя стандартные средства **ArcView** можно строить диаграммы, графики и в последующем выносить их на карту.
- Далее вы создаете компоновку, то есть законченную карту с легендой и со всеми необходимым пояснениями.

Создание карт в географической информационной системе достаточно трудоемкий процесс, каждая законченная тематическая карта представляет собой несколько слоев информации. Например, для создания карты Центрально-Азиатского региона использовались следующие слои информации:

- Границы государств (линейные объекты);
- Границы областей (линейные объекты);
- Границы районов (линейные объекты);
- Реки ЦАР (линейные объекты);
- Каналы ЦАР (линейные объекты);
- Коллектора (линейные объекты);

Озера ЦАР (площадные объекты); и другие.

С помощью ГИС визуализация самих карт может быть дополнена графиками, таблицами, диаграммами, трехмерными изображениями, фотографиями и другими средствами. Процесс создания карт в ГИС намного более прост и гибок, чем в традиционных методах ручного или автоматического картографирования. Подготовленные в ГИС картографические базы данных (слои данных) могут быть непрерывными (без

разделения на отдельные листы) и не связанными с конкретным масштабом или картографической проекцией. В любое время база данных может пополняться новыми данными, а имеющиеся в ней данные можно корректировать и тут же отображать на экране по мере необходимости.

Хотелось бы отметить, что трудоемкий процесс создания карт описан нами в достаточно общих чертах, так как не имеет смысла перегружать внимание читателей дополнительными подробностями, которые он достаточно легко может почерпнуть из руководств пользователю к этим программным продуктам.

*Соколов В.И., Ухалин Ю.С., Тий Л.В.*

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И БАЗЫ ДАННЫХ В ГИДРОГРАФИЧЕСКОМ УПРАВЛЕНИИ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ**

### ***ВВЕДЕНИЕ***

В настоящее время развитыми странами накоплен достаточно большой опыт в бассейновом (гидрографическом) управлении водными ресурсами, то есть принятие во внимание площади всего водосбора бассейна. Вода необходима для питьевого водоснабжения, здравоохранения, ирригации, навигации, гидроэлектроэнергии, рекреации и экологических целей. Без ее использования новая экономика не будет развиваться, а старая будет деградировать. Сложности международных отношений, политические масштабы этих взаимодействий имеют особую важность. Растет интерес к экологической безопасности, предотвращающей конфликты из-за нехватки природных ресурсов, путем разработки решений, которые удовлетворяют нужды населения и защищают природные ресурсы.

Очевидно, что управление должно базироваться на обширной и достоверной информации. Информационные технологии значительно облегчают процесс принятия управленческих решений за счет увеличения доступности к информации и скорости ее анализа. С помощью имитационного и оптимизационного моделирования возможно анализировать множество различных вариантов управления водными ресурсами и различные сценарии водопотребления. Информационная система - это необходимая часть в управлении водными ресурсами на бассейновом уровне, так как с ее помощью можно анализировать текущие и перспективные водохозяйственные балансы любой гидрографической единицы. Сегодня накоплено огромное количество данных, но, тем не менее, практика управления водными ресурсами ощущает определенный информационный дефицит (как по достоверности, так и по оперативности получения данных). Работы по созданию информационных систем и баз данных для управления речными бассейнами, широко развернувшиеся в последние годы, направлены на совершенствование методов и средств сбора, хранения и обработки информации.

***ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И БАЗЫ ДАННЫХ  
В ГИДРОГРАФИЧЕСКОМ УПРАВЛЕНИИ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ***

Следует отметить, что терминология в рассматриваемой области до сих пор окончательно не сложилась, и даже в специальной литературе у разных авторов встречаются несколько отличные друг от друга толкования одного и того же термина.

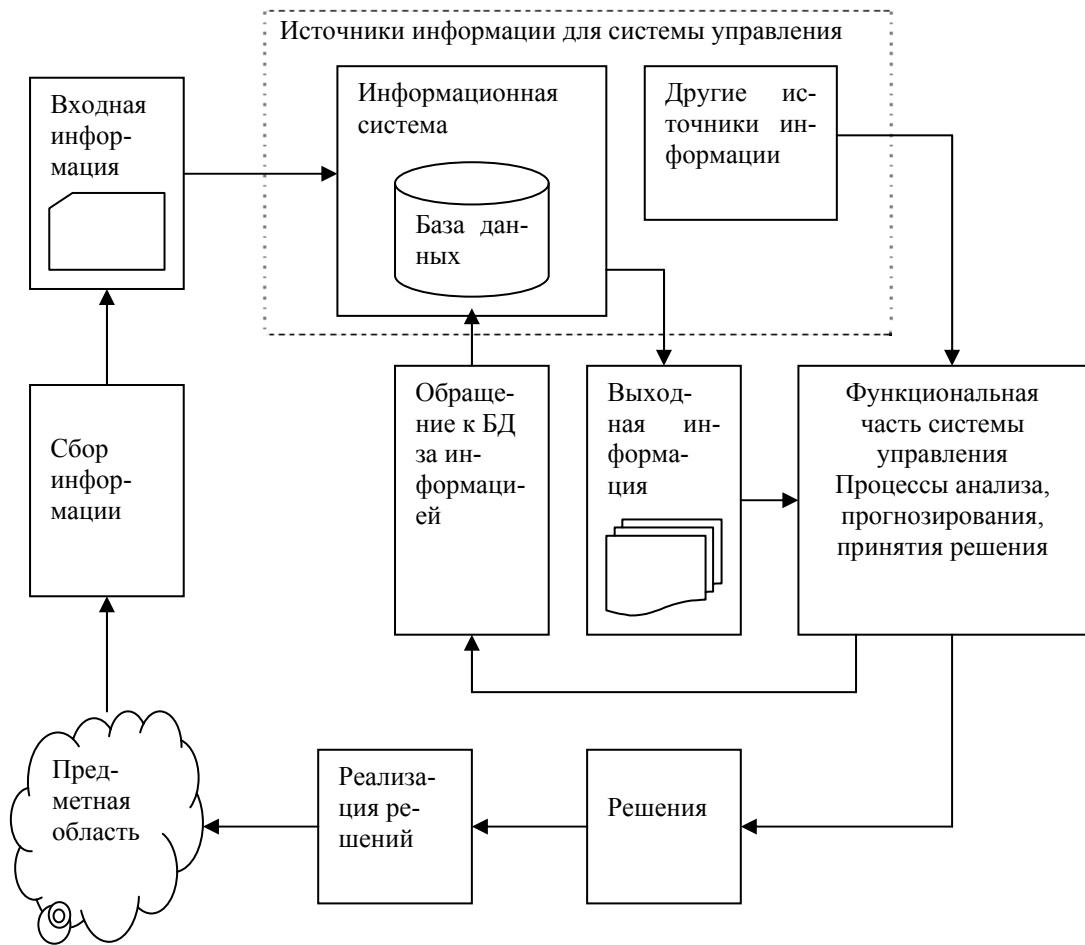
Итак, что же такое информационная система?

Под термином «Информационная система» будем понимать взаимосвязанную совокупность:

- информационных,
- программных,
- математических,
- организационных,
- технических

средств, предназначенных для централизованного хранения, накопления и коллективного многоцелевого использования данных для получения необходимой информации.

Основное функциональное назначение информационной системы – это централизованное хранение и управление совокупностью взаимосвязанных данных, а также обслуживание (с точки зрения предоставления соответствующей информации) различных пользователей, объектов и процессов управления. Оно определяет ее место (как обслуживающей подсистемы) и роль (как хранилища данных) в соответствующих системах управления, существующих и создаваемых в различных отраслях экономики и на различных уровнях организационного управления.



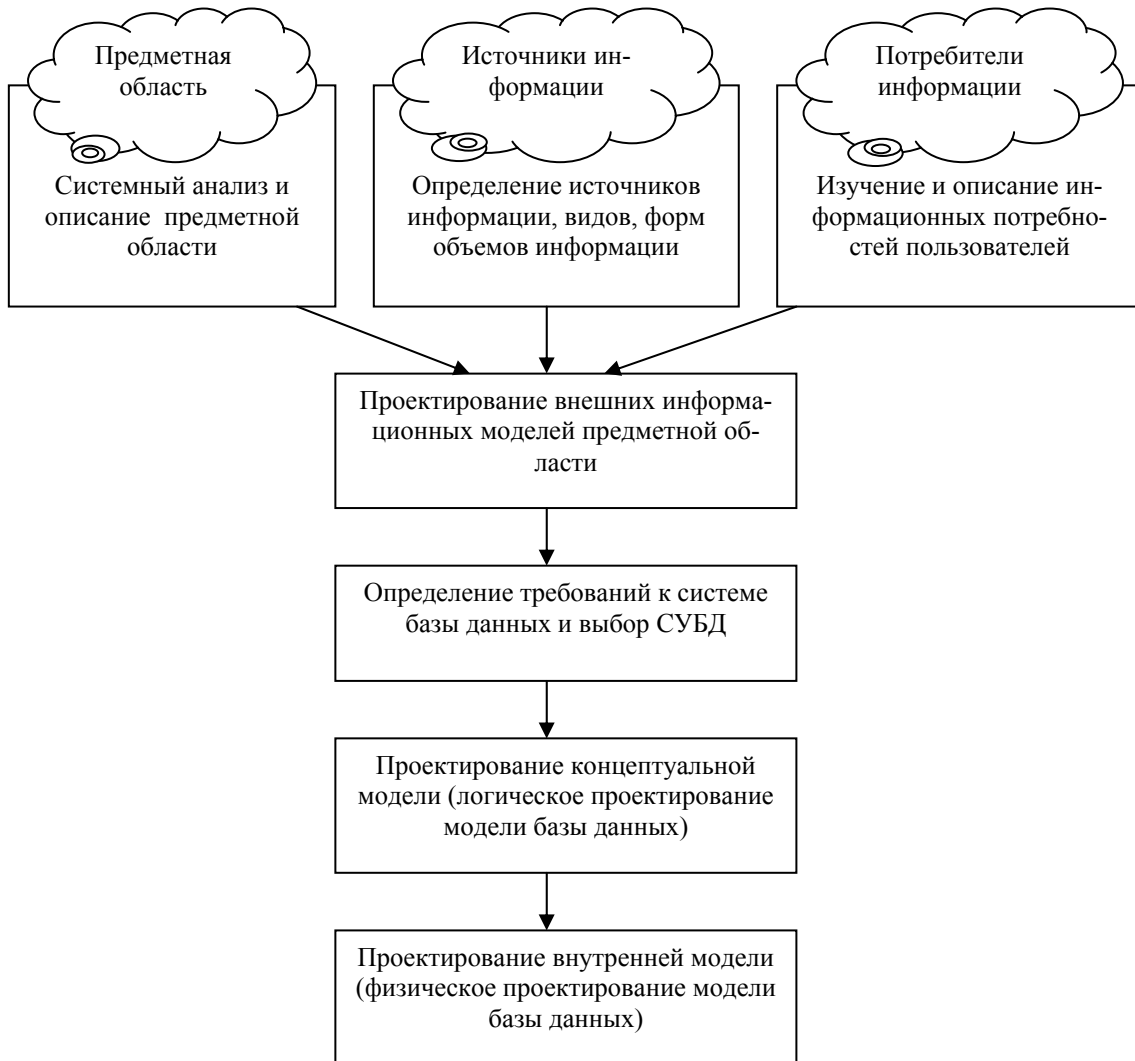
**Рис. 1. Информационная система в составе системы управления**

Рассмотрим подробнее основные компоненты информационной системы, а также те задачи, которые необходимо решить в процессе создания этих компонент.

*Информационное обеспечение* – один из самых сложных по степени организации, трудоемкий по степени разработки и сопровождения, и ответственный по функциональному назначению элемент информационной системы.

По своей сущности это настоящее «информационное хранилище» разнообразных технических, нормативных, плановых, учетных, справочных показателей (данных), отображающих состояние различных объектов какой-либо предметной области и используемых для решения разнообразных задач инженерно-технического, экономического, планового и управленческого характера.

При создании информационного обеспечения необходимо найти ответы на многие вопросы, качественное и своевременное решение которых, самым непосредственным образом влияет на характеристики других компонент и всей системы в целом.



**Рис. 2. Основные этапы проектирования информационной компоненты системы**

Таким образом, создание проекта информационной компоненты системы включает следующие основные этапы:

Во-первых, надо четко определить предметную область (области) на пространстве которой будет функционировать информационная система, другими словами область применения системы.

Во-вторых, осуществить системный анализ предметной области с целью определения информационных объектов, сведения о которых следует хранить, накапливать и обрабатывать в информационной системе, и их основные характеристики (свойства) и взаимосвязи между ними.

В-третьих, определение источников поступления и характера поставляемой информации, а именно:

- перечень источников информации;
- перечень первичных документов и фиксируемых в них показателей;
- тип информации (цифровая, текстовая, графическая, и т.п.);
- формы представления информации (документы, таблицы ACCESS, EXCEL, картографический материал и т.п.);
- предполагаемые объемы информации;
- степень достоверности информации;
- способ возникновения и преобразования информации (исходная, вычисленная, агрегированная и т.п.).

При решении этого вопроса необходимо придерживаться следующих правил:

- количество первичных документов и фиксируемых в них показателей должно быть минимальным;
- каждый показатель должен фиксироваться только один раз;
- максимальная унификация форм документов.

В-четвертых, определение пользователей информационной системы и их информационных потребностей, а именно:

- перечень пользователей;
- размещение пользователей;
- перечень выходных документов и фиксируемых в них показателей;
- тип информации (цифровая, текстовая, графическая, и т. п.);
- формы представления информации (документы, таблицы ACCESS, EXCEL, картографический материал и т. п.);
- предполагаемые объемы информации.

Среди пользователей информационной системы обычно различают *постоянных пользователей*, которые регулярно пользуются услугами системы и для которых целесообразно заранее сформулировать типы запросов и выходных документов, определяющих круг их интересов. Такое предварительное определение тематики запросов для постоянных пользователей повышает эффективность обработки и скорость получения необходимой информации. *Разовые пользователи* - те, которые не имеют постоянных запросов, но могут обращаться к системе с произвольными по содержанию запросами, но обязательно в рамках границ тематической направленности системы.

Далее, пользователей различают по форме представления запросов, с которыми они обращаются к системе, а также по форме представления затребованной информации. По этим признакам пользователи подразделяются:

- пользователи-задачи, обращаются к системе с регламентированными (предварительно определенными) по форме и содержанию запросами. Выдаваемая им информация

соответствующим образом обрабатывается и компонуется на основании алгоритма решения задачи;

- пользователи - прикладные программисты, особая категория пользователей. Информационная система это динамичная, постоянно развивающаяся система (один из принципов создания информационных систем – принцип непрерывного развития). Это означает, что постоянно изменяется состав функциональных задач, расширяется предметная область, список информационных объектов и т. д. Например, при работе с информационной системой может возникнуть ситуация, когда целесообразно составить специальную прикладную программу для обработки ряда запросов, которые ранее предполагались произвольными, но оказались к настоящему моменту времени относительно постоянными по содержанию и по времени и т. п.;
- пользователи – непрограммисты (конечные пользователи), наиболее многочисленная группа лиц, для удовлетворения информационных потребностей которых и создается в принципе информационная система. Это специалисты в своей области деятельности, которые обычно не имеют специальной подготовки по программированию. Они охотнее обращаются к услугам информационной системы, если не требуется много затрат с их стороны для получения необходимой информации. Для таких пользователей в рамках системы специально разрабатывается так называемый *интерфейс пользователя*, основное назначение которого осуществление удобного и естественного диалога с пользователем для получения необходимого результата.

В-пятых, определение требований к информационной системе в целом.

Эти требования формируются, как правило, после рассмотрения предыдущих этапов проектирования и создания системы и выглядят следующим образом:

- удовлетворение актуальным информационным потребностям внешних пользователей;
- обеспечение возможности централизованного хранения, модификации и управления большими объемами многоаспектной информации, удовлетворение выявленным и вновь возникающим потребностям внешних пользователей;
- обеспечение заданного уровня достоверности хранимой информации, ее непротиворечивости;
- обеспечение доступа к данным только пользователей с соответствующими полномочиями;
- обеспечение поиска и выборки информации по произвольной группе параметров (признаков);
- удовлетворение заданным требованиям производительности при обработке запросов (общепризнанной является реакция на выполнение запроса в пределах 1-3 секунд);
- обеспечение возможности реорганизации и расширения при изменении границ предметной области;
- обеспечение возможности получения информации пользователем в различной форме;
- обеспечение простоты и удобства обращения внешних пользователей за информацией;
- обеспечения возможности коллективного доступа к информации со стороны внешних пользователей;
- обеспечение определенного уровня надежности безотказного функционирования системы.

В-шестых, определение системы базы данных и ее выбор.

Система базы данных является ядром, сердцевиной всей информационной системы и включает в себя следующие компоненты:



- база данных (БД);
- система управления базой данных (СУБД);
- администратор базы данных (АБД);
- словарь данных.

*База данных*, в общем случае, представляет определенным образом организованную совокупность данных, адекватно отображающих состояние объектов какой-либо предметной области и отношения между этими объектами.

Но почему база данных, а не традиционная система с монопольными файлами для каждого приложения? Ответ достаточно очевиден, только база данных обеспечивает единство централизованного хранения информации и централизованного управления информацией, в результате чего она обладает важными преимуществами, по сравнению с традиционной системой хранения и обработки файлов, а именно:

- сокращает избыточность в хранимых данных. Во многих существующих системах каждое приложение имеет собственные файлы. Часто это приводит к значительной избыточности в хранимых данных, а следовательно, к расточительству внешней памяти компьютера. При установлении факта использования несколькими приложениями одинаковых данных такие данные интегрируют и хранят в единственном экземпляре. В дальнейшем их используют во всех соответствующих приложениях.
- устраняет (до некоторой степени) возможность возникновения противоречивости хранимых данных. В действительности это следствие предыдущего пункта. Если одна и та же информация представлена двумя различными записями в базе данных, то в некоторый момент времени эти две записи перестанут соответствовать друг другу (например, когда только одна из них будет исправлена). Вследствие этого база данных станет противоречивой. Если, с другой стороны, информация представлена единственной записью, т. е. избыточность была устранена, то такая противоречивость не возникнет.
- позволяет организовать совместное использование хранимых данных. Предполагается, что существующие интегрированные данные могут использоваться новыми приложениями. В данном случае также обеспечивается реализация принципа однократного ввода и многократного использования информации.
- обеспечивает возможности стандартизации и унификации. Обеспечивается стандартизация и унификация в представлении данных, что в значительной степени упрощает эксплуатацию и сопровождение базы данных, обмен данными с другими системами, облегчает выполнение процедур контроля и восстановления данных.
- обеспечивает условия безопасности (защиты) данных. Интеграция (объединение) данных приводит к тому, что данные, используемые различными пользователями, могут пересекаться самым различным способом. В этих случаях необходимо использовать механизм защиты данных от несанкционированного доступа к ним, т. е. доступ к определенным группам данных должен разрешаться только пользователям, имеющим соответствующие полномочия.
- обеспечивает поддержание целостности данных, т. е. правильности данных при выполнении различных операций над ними, как то, удаление, добавление и т. п.
- обеспечивает сбалансированность противоречивых требований. Например, можно выбрать такое представление данных, которое обеспечит быстрый доступ для наиболее важных приложений за счет потери эффективности для других приложений.
- обеспечивает независимость данных. Это одно из основных и существенных преимуществ базы данных, определяющее независимость приложений к изменениям в структуре хранения и способам доступа к данным.

*Система управления базой данных (СУБД)* представляет собой целый комплекс специальных программ, посредством которых осуществляется централизованное управление базой данных и обеспечение доступа к данным. СУБД управляет работой с базой данных на всех этапах, начиная от создания БД, накопления и обновления информации, поддержания целостности и совместного использования БД многими пользователями.

В основе СУБД лежит та или иная модель БД, т. е. структура данных определенного типа. Обычно СУБД может поддерживать структуру лишь определенного типа, например «древовидную», «сетевую», «реляционную», которая является основой при классификации СУБД. Следует отметить, что различных СУБД, поддерживающих одну и ту же модель БД (совокупность моделей), может быть построено сколь угодно много.

Основными требованиями, обычно предъявляемыми к современным СУБД, являются:

- поддержка интерфейса пользователей с БД на языке манипулирования данными (ЯМД) высоко уровня;
- наличие развитых средств описания схем состояний БД и ограничений целостности, используемых при манипулировании данными;
- минимизация времени реакции системы на манипуляционные действия, задаваемые пользователем с мониторов;
- синхронизация одновременных обращений к состояниям БД при коллективном доступе к системе;
- наличие развитых средств управления системой в диалоговом режиме.

В некоторых современных СУБД имеются специальные средства обеспечения защиты данных от несанкционированного доступа к ним и сбоям технических средств, средства контроля достоверности данных, средства автоматического накопления статистики использования тех или иных данных различными категориями пользователей и т. п.

*Словарь данных*, представляет собой специальную систему в составе БД (по своей сути это база данных), содержащую «данные о данных». В словаре данных содержатся сведения:

- об объектах, их свойствах и отношениях для данной предметной области;
- о данных, хранимых в БД (их наименования, смысловое описание, структура, связи с другими данными);
- о возможных значениях и форматах представления данных;
- о кодах защиты и разграничения доступа к данным со стороны пользователей и т. п.

Словарь данных призван способствовать уменьшению избыточности и противоречивости данных, хранить централизованное описание данных, изменять описание существующих и удалять устаревшие типы данных, позволять пользователям системы и АБД использовать единообразную терминологию по данной предметной области.

*Администратор базы данных (АБД)* – лицо (или группа лиц), ответственное за общее управление системой базы данных. Рассматривая систему базы данных как систему управления, необходимо указать объект управления и управляющий орган. В системе базы данных в качестве объекта управления выступает база данных, а в качестве управляющего органа – группа специалистов, знакомых с теорией систем обработки данных и со спецификой предметной области данной информационной системы и реализующих централизованное управление БД посредством СУБД. В зависимости от сложности информационной системы группа АБД может состоять из одного или нескольких человек, которые принимают и реализуют решения об изменениях в состояниях БД. К основным функциям АБД можно отнести:

- решать вопросы организации данных об объектах ПО и установления связей между этими данными с целью объединения информации о различных объектах;
- координировать все действия по проектированию, разработке и сопровождению БД; учитывать перспективные и текущие требования пользователей; следить, чтобы БД удовлетворяла актуальным информационным потребностям;
- решать вопросы, связанные с расширением БД в связи с изменением границ Предметной Области;
- разрабатывать и реализовывать меры по обеспечению защиты данных от несанкционированного доступа, от сбоев технических средств, по разграничению доступа к данным;
- выполнять работы по ведению словаря данных; контролировать избыточность и противоречивость данных, их достоверность;
- следить за тем, чтобы информационная система отвечала требованиям по производительности, т. е. чтобы обработка запросов выполнялась за приемлемое время;
- выполнять при необходимости работы по изменению связей между данными, форматов данных; определять степень влияния изменений в данных на функционирование всей БД;
- координировать вопросы технического обеспечения системы аппаратными средствами исходя из требований, предъявляемых БД к оборудованию;
- выполнять проверку и включение новых функциональных приложений в состав программного обеспечения информационной системы и т. п.

Информационное обеспечение системы управления тесным образом связано с другими компонентами системы, например, с техническим, математическим обеспечением и т. д. Поэтому на практике в каждом конкретном случае задачи определения и выбора основных элементов информационного обеспечения решаются исходя из специфики предметной области, функциональных возможностей доступных или уже существующих СУБД и вычислительных систем, и не в последнюю очередь допустимыми затратами на разработку информационной системы.

Программное обеспечение - включает в себя операционную систему, алгоритмические языки программирования, трансляторы, специальные обслуживающие, сервисные и прикладные программы.

Математическое обеспечение информационной системы, как, правило, включает в себя математические модели (имитационные, оптимизационные), функциональные модули, ориентированные на выбранную предметную область и ее объекты, т. е. на информацию представленную в базе данных.

Техническое обеспечение представляет собой комплекс технических средств (компьютеры, серверы, различные периферийные устройства, оргтехника, средства связи и передачи данных и т.п.) основное назначение которых обеспечить надежное функционирование информационной системы (подготовка, ввод, модификация, обработка, отображение и передача информации).

Организационное обеспечение информационной системы включает в себя маршруты потоков информации, временные графики движения документов, пункты сбора, предварительной подготовки и обработки данных, порядок и места расположения различных типов компьютерного оборудования, определение структуры информационных связей с другими системами, определение функций и состава группы администратора Базы данных и т. п.

## **ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ БАСЕЙНА АРАЛЬСКОГО МОРЯ**

В настоящее время информация по развитию, учету и использованию водных и связанных с ними земельных и природных ресурсов бассейна Аральского моря собирается, обрабатывается и используется 5-тью странами региона разобщено, причем внутри этих стран эта информация разобщена и по различным ведомствам - Главгидромету, Минводхозу, Министерству геологии, Министерству энергетики, Госкомприроде, БВО. Такое положение приводило и продолжает приводить к "информационному дефициту", который не позволяет наладить четкие анализы ситуации и соответствующее управление. Достоверность прогнозов, схематично учитывающих в отрыве от управления, антропогенные составляющие стока - очень низки, что особо проявляется в дефицитные годы, как в 1995 году.

Подобный национальный, секторный и ведомственный подход к управлению и развитию водных и природных ресурсов не способствует полной реализации потенциала социально-экономического и природного развития бассейна Аральского моря. Кроме того, общий экономический спад привел к серьезному ухудшению качества информационной инфраструктуры, сокращению числа точек и параметров наблюдений, и, следовательно, к снижению качественных и количественных характеристик информации, используемой при планировании и управлении водохозяйственной деятельностью.

«...Наблюдавшиеся в прошлом времени тенденции неограниченного потребления и загрязнения воды на фоне ее возрастающего дефицита, ухудшение мелиоративного состояния земель, а так же усыхание Аральского моря объективно обусловили необходимость организации совместного управления, комплексного использования и охраны межгосударственных водных ресурсов. Созданные для этого межгосударственные органы МКВК, БВО Сырдарья и БВО Амударья за прошедшие годы наладили четкое планирование, контроль их соблюдения и оперативное управление. Однако обеспечение эффективности этого и особо перспективного управления зависят от информационного обеспечения. Отсюда очевидна актуальность создания единой автоматизированной информационно-справочной системы (ЕАИС) для совместного управления, комплексного использования и охраны водно-земельных ресурсов.

Необходимость и возможность создания ЕАИС определяется историческим развитием региона, общностью для государств Центральной Азии природных условий и проблем экономического, социального и экологического характера.

ЕАИС создается по решению Межгосударственной координационной водной комиссии (МКВК) пяти государств бассейна Аральского моря, одобренному Главами государств с участием России на совещании в г. Нукусе 11 января 1994 года.

Обязательным фундаментом разработки ЕАИС являются правовые акты и нормативные документы, принятые всеми пятью государствами Центральной Азии на национальном и межгосударственном уровнях...

Информационное содержание ЕАИС должно позволить осуществлять контроль показателей основных четырех уровней иерархии существующего водохозяйственного управления:

- бассейн реки (4 уровень);
- оросительная система или агрегированные водопользователи, например, город, промышленный узел и т. п. (3 уровень);
- хозяйство или водопользователь, или ассоциация водопользователей (2 уровень);
- орошаемое поле (1 уровень).

Архитектурное построение ЕАИС включает четыре блока:

- база знаний;
- банк данных;
- поисковая система;
- программные средства (Духовный В.А., Соколов В.И., Сорокина И.А.).

В 1996 при поддержке Европейского Союза в рамках проекта ВАРМАП были начаты работы по разработке Региональной информационной системы, получившей название ИС ВАРМИС.

Основной целью разрабатываемой Информационной системы является создание на базе современных технических, вычислительных и телекоммуникационных средств, единой унифицированной Информационной системы учета формирования и использования водных ресурсов, оценка различных аспектов эффективности их использования, прогноза и мероприятий для достижения потенциального уровня эффективности.

Информационная система региона должна позволить в будущем осуществлять устойчивое управление и контроль использования водных ресурсов всех видов, с одной стороны, от "орошаемого поля" до речного бассейна, с другой - от самой низкой административной единицы республики до республиканского и межреспубликанского уровней.

Создаваемая система является единой унифицированной автоматизированной информационной системой. Ее унификация подразумевает единство (либо совместимость) технических средств, технологий, методик, сроков и параметров оценки расходных и качественных характеристик наличных и используемых водных ресурсов, а также идентичность программных и табличных продуктов, форм передачи вида информации по иерархическим уровням в соответствующие компьютерные центры.

Информационная система в целом является межотраслевой, межгосударственной, многоуровневой системой информации, строящейся по уровням иерархии управления водных ресурсов и связанных с ними объектов водопользования, а также уровней формирования и использования водных ресурсов. Общая структура организационных и информационных связей системы приведена на рис. 1.

Информационная система строится по композиционным блокам - административным в каждой республике и по составляющим информации внутри административной. Административные блоки внутри республиканского уровня (например, Облводхозы) выходят на национальные субцентры. Последние замыкаются на три межгосударственных центра: МКВК, БВО "Сырдарья" и БВО "Амударья". На информационном уровне в систему входит гидрометслужба со своими национальными службами.

Мониторинг природной среды - это очень широкая Предметная область, охватывающая все аспекты природных ресурсов региона. Совершенно очевидно, что на первом этапе охватить все аспекты мониторинга природной среды нереально. В связи с этим, на первом этапе было решено ограничиться исследуемой Предметной областью, а именно, мониторингом водных ресурсов, включающего элементы земельных и других ресурсов, находящихся под влиянием использования водных ресурсов и влияющих на них. Системный анализ предметной области позволил определить основные информационные блоки Предметной области, а также перечень объектов, сведения о которых следует хранить, накапливать и обрабатывать в информационной системе, и их основные характеристики (свойства) и взаимосвязи между ними.

В качестве основных информационных блоков в системе ВАРМИС выделены следующие:

- ЭКОНОМИКА – экономические характеристики для оценки продуктивности использования и охраны водных и земельных ресурсов и т.п.;

- ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДЫ – многолетние характеристики речного стока, сведения о характерных расходах и уровнях воды, данные о качестве водных ресурсов и т. п.;
- ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ – эксплуатационные запасы, динамика уровней, качество подземных вод и т. п.;
- ЗЕМЛЯ – типы и характеристики почв, основные показатели мелиоративного состояния земель (бонитет, как показатель плодородия почв, степень засоления почв, уровни и минерализация грунтовых вод) и т. п.;
- КЛИМАТ – основные (осредненные за многолетний период) климатические показатели (по данным метеостанций региона);
- ИНДУСТРИЯ – сведения об объемах и качестве используемой воды в индустриальной сфере экономики;
- АДМИНИСТРАТИВНО-СПРАВОЧНЫЙ – административное и водохозяйственное деление территории бассейна, гидрография (речная сеть, оросительная и дренажная сеть, водохранилища и прочие водные объекты), справочная информация обо всех водохозяйственных объектах и т. п.;
- ЭКОЛОГИЯ АРАЛА И ПРИАРАЛЬЯ– основные характеристики экологического состояния водных объектов;
- ГИДРОЭНЕРГЕТИКА - основные технико-экономические показатели гидроэнергетических объектов;
- СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ.

Для каждого уровня иерархии в информационной системе определены как источники поступления и характер поставляемой информации, так и потребители информации с их информационными потребностями. Например, для межгосударственного уровня основными источниками поступления информации являются республиканские субцентры системы, БВО «Амударья», БВО «Сырдарья», ОДЦ «Энергия», МКВК, Исполком МГС.

Потребителями информации на этом уровне выступают, как правило, поставщики информации, а также другие организации (Межгоссовет по проблеме Арала, Международные организации, органы, принимающие решения на межгосударственном уровне и др.), испытывающие потребность в информации в рассматриваемой Предметной области. Информация на этом уровне имеет преимущественно, осредненный, агрегированный, вычислительный, аналитический характер. Следует иметь в виду, что агрегирование информации осуществляется как по административному делению, так и в привязке к системам, водохозяйственным районам и т. п. Это объясняется тем, что водные ресурсы и их формирование идет по водохозяйственному делению, а экономические и специальные показатели по административным единицам. На входе информационной системы поставляемая информация по структуре соответствует основным объектам вышеперечисленных информационных блоков, а на выходе, структура информации определяется потребностями конкретных пользователей (потребителей) и может принимать самые различные виды представления (текстовый, графический, цифровой) и формы (таблицы, графики, диаграммы и т. п.).

Основные требования к информационной системе в целом были сформулированы в следующем виде:

- вся система должна рассматриваться как открытая, развивающаяся структура, которая в принципе может включать неограниченное число партнеров. В целом система предполагает развитие от верхнего (бассейнового) уровня в настоящее время на уровень республик-областей, а в последующем - система, объединяющая водопользователей, хозяйства-водопользователей, вплоть до "поля". На последующих этапах разработки системы национальные субцентры будут включать в круг своих партнеров свои более низкие структуры. Причем на каждом национальном административном

(ведомственном) уровне сохраняется тот же принцип "Ядра" и "Партнера". Например, на уровне области "Ядро" - Облводхозы, "Партнеры" - "Райводхозы" и т. д. Однако в настоящий момент нет необходимости, более того целесообразности, информационно увязывать в систему всех возможных партнеров, исходя из национальных интересов каждой Республики и задач каждого уровня водопользователей;

- для нормального функционирования системы на всех уровнях должна быть выдержана стандартизация компьютерного оборудования, программного обеспечения, единство кодов, унифицированные входные и выходные формы и т. д.;

- пользователями и участниками системы будут различные организации пяти стран, каждая из которых имеет собственный национальный язык, а также иностранные специалисты - это должно быть учтено при выборе и разработке прикладного программного обеспечения;

- информационная система должна позволять содержать в себе значительный объем информации различного вида: текстовую, графическую, цифровую и т. д.

- базы данных информационной системы логически должны представлять собой единое целое, но территориально будут разнесены на значительные расстояния (предполагается, что организации - участники сами будут собирать, делать первичную обработку, контроль достоверности и накопление данных) - т. е. базы данных будут распределенными, а сама информационная система – интегрированной.

Создание любой автоматизированной информационной системы подразумевает выработку комплексного решения, одновременно учитывающего характеристики технической платформы, операционной системы, системы управления данными и информацией между абонентами системы. Комплексный подход позволяет рационально выбрать каждую из компонент и в максимальной степени использовать их функциональные возможности. Недостаточно продуманный подход может обернуться неоправданными финансовыми затратами в будущем, когда выбранная система перестанет справляться с увеличившимися информационными потоками. Чтобы избежать такого развития событий, нужно правильно выбрать два главных элемента автоматизации - сетевую операционную систему и СУБД - таким образом, чтобы система, решая задачи сегодняшнего дня, была открыта для дальнейшего развития.

Для выбора СУБД были сформулированы следующие основные требования, которым она должна удовлетворять:

- поддерживать работу с распределенными Базами Данных;
- поддерживать модель сети "Клиент-Сервер";
- поддерживать язык структурированных запросов (SQL);
- поддерживать форматы полей для представления графической информации, битовых карт и вообще битовой информации (BLOB поля);
- поддерживать работу в режиме оперативной обработки транзакций;
- поддерживать специальные средства обеспечения защиты данных от несанкционированного доступа к ним;
- возможность работы на вычислительной технике различной мощности, различных фирм-производителей, различной архитектуры, в различных операционных системах - т. е. поддерживать работу на разных платформах.

Исходя из вышеизложенных требований и на момент разработки информационной системы, была выбрана система управления базами данных реляционного типа - СУБД ACCESS. Данная СУБД является мощным инструментом, предназначенным для разработки и сопровождения многопрофильных информационных систем. Она позволяет для обработки информации и быстрого формирования деловых решений привлекать всю мощь реляционной базы данных, интегрировать данные из других баз данных и компонентов других приложений, а также использовать информацию совместного

доступа во внутренних сетях и Internet. После проведения системного анализа предметной области и определения основных информационных блоков Предметной области, а также перечня объектов, сведения о которых следует хранить, накапливать и обрабатывать в информационной системе, с учетом выбранной СУБД, была спроектирована логическая модель базы данных, а затем разработана и физическая модель базы данных. Другими словами были определены типы данных, их размеры, созданы структуры таблиц, адекватно отражающих свойства и характеристики соответствующих информационных объектов, сформирована внутренняя структура базы данных, отражающая все информационные связи между объектами (таблицами). Также был реализован механизм обеспечения защиты данных от несанкционированного доступа и разделения доступа к ним. Для обеспечения удобного и комфортного доступа всех типов пользователей к данным информационной системы был разработан интерфейс пользователя системы. Он позволяет легко и быстро осуществлять выбор и загрузку необходимого функционального элемента информационной системы, обеспечивает простой и удобный доступ к информационным объектам базы данных, позволяя пользователю не только просмотр информации, но и обработку (ввод, корректировку) ее, если у пользователя есть на это соответствующие права доступа. Интерфейс обеспечивает развитую информационную поддержку пользователя, на всех этапах его работы с системой, в виде соответствующих сообщений. Пользовательский интерфейс содержит также систему помощи (help), разработанную в стандарте WINDOWS.

Ранее мы отмечали, что информационная система управления это совокупность тесным образом связанных друг с другом основных компонент системы (техническое обеспечение, математическое обеспечение, программное обеспечение и т. д.). Рассмотрим вкратце другие компоненты.

Программное обеспечение - включает в себя сетевую операционную систему WINDOWS, алгоритмические объектно-ориентированные языки программирования (Visual Basic, Visual C++, Visual Basic Application-VBA), СУБД ACCESS, специальные обслуживающие и сервисные программы (приложения), входящие в стандартный комплект Microsoft Office, пакеты прикладных программ для оптимизации задач линейного и нелинейного программирования (Gams), пакет ARC VIEW/INFO - базовое программное обеспечение для Географической информационной системы (GIS), являющейся составной частью (картографической) всей информационной системы.

Математическое обеспечение информационной системы, как, правило, включает в себя математические модели (имитационные, оптимизационные), функциональные модули ориентированные на выбранную предметную область и ее объекты т. е. на информацию представленную в базе данных. В настоящее время специалистами НИЦ МКВК создан ряд моделей, призванных решать различные задачи, как рационального вододеления, так и рационализации использования водных и земельных ресурсов бассейна Аральского моря. Модели разрабатываются для целей анализа возможных сценариев в рамках долгосрочной стратегии по использованию водных ресурсов в бассейне Аральского моря. Текущая версия информационной системы включает в себя несколько таких моделей:

- модель бассейна реки;
- экономико-математическая модель зоны планирования;
- водный баланс участка реки;
- водно-солевой баланс зоны планирования.

Новые разработки в области математического моделирования могут быть без особых усилий интегрированы в состав математического обеспечения информационной системы.



*Техническое обеспечение* представляет собой комплекс технических средств (компьютеры, серверы, различные периферийные устройства, оргтехника, средства связи и передачи данных и т.п.) основное назначение которых обеспечить надежное функционирование информационной системы (подготовка, ввод, модификация, обработка, отображение и передача информации).

*Организационное обеспечение* информационной системы включает в себя маршруты потоков информации, временные графики движения документов, пункты сбора, предварительной подготовки и обработки данных, порядок и места расположения различных типов компьютерного оборудования, определение структуры информационных связей с другими системами, определение функций и состава группы администратора Базы данных и т. п.

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

[info@sicicwc.aral-sea.net](mailto:info@sicicwc.aral-sea.net)

Наш адрес в Интернете  
[icwc.aral-sea.net](http://icwc.aral-sea.net)    [www.sicicwc.8m.com](http://www.sicicwc.8m.com)

Компьютерная верстка и дизайн  
*Беглов И.Ф.*

---

Подписано в печать  
Тираж 100 экз.

Формат 80x64 1/16  
Печ. л. 6,2

---

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