

УДК 911.3: 627 (574)

**ПРОБЛЕМЫ ОПТИМИЗАЦИИ СОВМЕСТНОГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ТРАНСГРАНИЧНЫХ
РЕК В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ**

Доктор геогр. наук

Ш.М. Надыров

Ж.К. Османова

Исследованы основные проблемы, возникающие при использовании водно-энергетических ресурсов трансграничных рек Центральной Азии. Предложена общая теоретическая модель Христоворова А. по оптимизации совместного использования водных ресурсов трансграничных рек данного региона. Выделены основные условия для эффективного функционирования данной модели в Центральной Азии.

Центрально-азиатские государства объединены водными ресурсами рек Сырдарья и Амударья, а также сетью гидротехнических сооружений, включающих плотины, каналы и водохранилища. Крупнейшей по водности рекой Центральной Азии является Амударья, 76 % стока которой формируется на территории Таджикистана. Объем ее годового стока в среднем равен около 77 км³ и колеблется в пределах от 55 до 110 км³. Крупнейшими притоками являются реки – Вахш, Пяндж, Кафирниган и Сурхандарья. Второй по водности является река Сырдарья, 74 % стока которой, формируется в Кыргызстане. Объем ее годового стока в среднем равен около 34 км³ и колеблется в пределах от 23 до 52 км³. Крупнейшими притоками являются реки – Нарын, Чирчик и Карадарья. Вместе с реками, сток которых почти полностью разбирается на орошение, и они теряются в степях и пустынях, средний суммарный объем годового стока рек бассейна Аральского моря составляет около 116,5 км³. Объем годового стока рек озера Балхаш примерно равен 14 км³, из которых 10 км³ дает река Или, значительная часть стока которой формируется на территории КНР. В северо-восточном Китае формируется и сток реки Черный Иртыш, впадающий в озеро Зайсан и в среднем приносящий около 9 км³ воды в год.

В бассейне Аральского моря действует более 60 крупных и средних водохранилищ. Суммарный объем водохранилищ составляет 64,8 км³, проектный полезный объем – 46,8 км³. Однако сейчас в результате их из-

носа и заиления полезный объем водохранилищ сократился минимум на 30 %. Крупнейшими водохранилищами являются Токтогульское на реке Нарын в Киргизстане с объемом 19,5 км³, Нурекское на реке Вахш в Таджикистане с объемом 10,5 км³, Туямуюнское на реке Амударья в Узбекистане с объемом 7,8 км³, Чардарьинское на реке Сырдарья в Казахстане с объемом 5,7 км³ и др. [1].

Особенностью гидрографической сети Центральной Азии является крайне неравномерное распределение водных объектов по ее поверхности. В Центральной Азии водные ресурсы в основном формируются в горных районах, а их основная часть используются в более населенных и развитых в сельскохозяйственном отношении равнинных районах. Горные страны (Кыргызстан и Таджикистан), где формируются, основная часть водных ресурсов чувствуют себя ущемленными в их распределении. Так, например Киргизия, где в среднем за год формируется более 45 км³, ежегодно потребляет около 5 км³ воды. Для Таджикистана аналогичные характеристики приблизительно равны 60 и 11 км³. Таким образом, эти горные страны потребляют всего 11...18 % воды, формирующейся на их территории. С другой стороны Узбекистан ежегодно потребляет около 60 км³ воды, а формируется на его территории около 15 км³ стока. Для Туркменистана аналогичные характеристики приблизительно равны 18 и 2 км³ воды.

Проблема водообеспечения и совместного использования трансграничных водных ресурсов является одним из основных конфликтных узлов, создающих реальную угрозу региональной безопасности государств Центральной Азии [2]. В настоящее время серьезные риски стабильности в регионе в сфере использования трансграничных водных ресурсов обусловлены рядом причин:

- отсутствие общей правовой базы совместного использования водных ресурсов;
- приоритет личных интересов в странах ЦАР, что по существу означает раздел единой водной системы, которая не может функционировать в локальном территориальном режиме;
- различия общественно-политического и экономического развития в странах ЦАР;
- постоянно возрастающие потребности в водных ресурсах.

Эти положения уже накопили значительный конфликтный потенциал, дальнейшее развитие которого может угрожать национальной безопасности всех стран ЦАР. Совместное использование ресурсов всегда

связано с правильной расстановкой приоритетов и компенсацией возможных потерь. Действовавший до 1991 года механизм компенсации, в основе своей содержал тот факт, что в Центральной Азии большая часть населения занимается сельским хозяйством, поэтому преимущество в использовании водных ресурсов отдавалось орошаемому земледелию, а верховьям в осенне-зимний период компенсировали их потребности в электроэнергии путем поставок тепло- и энергоресурсов. С распадом СССР компенсационные поставки топливно-энергетических ресурсов были прекращены. Межотраслевые противоречия в требованиях к режиму водохранилищ каскада после 1991 года автоматически трансформировались в межгосударственные [3].

Самое распространенное противоречие, имеющее значительный конфликтный потенциал, заключается в несовпадении интересов водопользователей. Построенные в советское время водохранилища осуществляли регулирование речного стока, прежде всего, в интересах обеспечения водой сельского хозяйства. При таком ирригационном режиме работы водохранилища накапливали воду в течение холодного периода года с октября по апрель и осуществляли основную, около 70 %, часть попуска в вегетационный период с мая по сентябрь. Располагая подавляющей частью пригодных для сельского хозяйства земель и обладая большими запасами нефти и газа, Казахстан, Узбекистан и Туркменистан заинтересованы именно в ирригационном режиме работы водохранилищ. При этом режиме в странах – поставщиках воды в Киргизстане и Таджикистане в холодное время года возникает энергетический дефицит. В советское время он покрывался компенсационными поставками топлива из соседних республик. После обретения независимости такие поставки прекратились.

Теперь Киргизстан и частично Таджикистан, имеющие весьма ограниченные запасы нефти и газа, заинтересованы в энергетическом режиме работы своих водохранилищ. В целях максимальной выработки электроэнергии в холодное время частичное накопление воды происходит в вегетационный период с мая по сентябрь, а основная часть попуска, около 60 %, приходится на период с октября по апрель. При таком режиме нехватка воды в теплое время года и ее избыток в холодное наносят экономический и экологический ущерб территориям, расположенным ниже по течению. В частности проблема режима работы расположенной в Киргизстане Токтогульской ГЭС порождает достаточно острое противоречие

интересов Киргизстана с одной стороны, и интересов Узбекистана и Казахстана с другой.

Переход с ирригационного на энергетический режим работы Токтогульского водохранилища привели к следующим последствиям:

1. ухудшение хозяйственной обстановки в регионе (острая нехватка воды для орошения, сокращение посевных площадей, снижение урожайности важнейших стратегических сельскохозяйственных культур);
2. ухудшение социально-бытовых условий жизни населения;
3. потеря воды для Аральского моря, так как из-за недостаточной пропускной способности нижнего течения реки вследствие освоения поймы и террас возросшие зимой объемы воды, поступающие в Чардарьинское водохранилище, сбрасываются в Арнасайское понижение;
4. затопление населенных пунктов и сельскохозяйственных угодий в Республиках Узбекистан, Туркменистан и Казахстан;
5. обострение экологической и санитарно-эпидемиологической обстановки в бассейне, особенно в маловодные годы;
6. возрастание вероятности потери Токтогульским водохранилищем способности регулировать сток Сырдарьи в многолетнем разрезе, вследствие неизбежного опорожнения при работе в энергетическом режиме.

Каждая из этих проблем затрагивает национальные интересы Центрально-азиатских государств. Их решение требует создания нормативно-правовой основы для взаимовыгодного и бесконфликтного сотрудничества государств бассейна. Особое значение для стран Центральной Азии имеет политика водосбережения, которая является для региона безальтернативным путем в решении проблемы устойчивого водопользования, как на ближайшую, так и на отдаленную перспективу [4].

В Центрально-азиатских государствах отмечен очень высокий уровень показателя водопотребления на душу населения. Туркменистан имеет наиболее высокое во всем мире душевое водопотребление, составляющее 6216 м³ в год, второе место занимает Узбекистан (4007 м³), третье – Киргизстан (2663 м³), за ним идут Таджикистан (2376 м³) и Казахстан (2264 м³). Таким образом, по водообеспеченности Казахстан занимает последнее место среди стран СНГ. Положение осложняется тем, что подача воды в Казахстан осуществляется по остаточному принципу. Каждая страна забирает необходимое количество воды без учета интересов других водопользователей, прежде всего это относится к системе водопользования применяемой в Узбекистане. Кроме того, вода, поступающая в Казахстан с

территории Республики Узбекистан, сильно загрязнена и содержит большое количество вредных химических веществ, делающих ее практически непригодной для хозяйственного использования. Качество оросительной воды влияет на нормы водопотребления, урожайность и на качество сельскохозяйственной продукции.

По данным Комитета по водным ресурсам РК, можно выявить объемы поступающей воды в Казахстан с территории сопредельных государств: из Китая – 18,9 км³, из Узбекистана – 14,6 км³, из России – 7,5 км³ и из Киргизстана – 3,0 км³. До 1990-х годов в Казахстане использовалось 30...35 км³/год водных ресурсов. В настоящее время республикой используется лишь 18...20 км³/год. Основными причинами этого являются спад промышленного производства и уменьшение площадей орошаемых земель [4].

В целях научного обоснования решения проблемы экономически эффективного и экологически безопасного деления и использования водных ресурсов трансграничных рек Центральной Азии предлагается общая теоретическая модель оптимизации, которая определяет принципы оптимального деления водных ресурсов между различными районами, областями и странами. Модель оптимизации водных ресурсов основана на принципах рыночной экономики, поэтому в качестве основного инструмента модели выступает суммарный экономический эффект от использования водных ресурсов, который определяется для каждого расчетного периода в зависимости от количества и качества использованной воды. Для решения этих задач необходим развитый рынок купли-продажи земельных участков, стоимость которых учитывает экологическое состояние этих участков и их окрестностей. Необходимо формирование рыночных цен на воду, учитывающих ее качество, надежность получения в различные сезоны и затрат на обеспечение этих условий. Наличие цен на воду и возможность денежного выражения последствий ухудшения ее качества, дефицита или избытка позволят применять объективные, научно обоснованные методы решения межотраслевых и межгосударственных проблем, связанных с водными ресурсами [5].

Рассмотрим рыночные взаимоотношения двух сторон расположенных в верхней и нижней частях реки. Обозначим через $\{S\}$ множество всех допустимых решений задачи деления и совместного использования водных ресурсов трансграничной реки. Элементами этого множества являются конкретные решения S , которые определяют объем и режим водозаборов и водосбросов, режим регулирования речного стока, сброса загрязняющих

веществ и т.д. Множество $\{S\}$ включает только такие решения S , при которых не нарушаются требования экологической и экономической безопасности. Обозначим через $E_U(S)$ и $E_L(S)$ – экономический эффект, который получит верхняя и нижняя стороны при реализации конкретного решения S . Если бы обе стороны находились в рамках единого государства, то речь шла бы об общем суммарном экономическом эффекте:

$$E(S) = E_U(S) + E_L(S). \quad (1)$$

Действуя порознь, каждая из сторон стремилась бы к своему оптимальному решению:

$$S_U = \arg \max E_U(S), \quad S_L = \arg \max E_L(S). \quad (2)$$

Описанные выше примеры несовпадения интересов верхней и нижней сторон свидетельствуют, что решения S_U и S_L могут сильно отличаться друг от друга. В силу своего географического положения верхняя сторона имеет право на выбор оптимального для себя варианта S_U . Однако, она может от него отказаться и пойти на уступку нижней стороне, предложив некоторое компромиссное решение S . При этом получаемый верхней стороной экономический эффект уменьшится на величину:

$$E_U(S_U) - E_U(S). \quad (3)$$

Во избежание этого верхняя сторона может потребовать от нижней компенсацию в размере $C(S)$ и данная компенсация будет являться рыночной ценой такой услуги. Сделка состоится, если в результате каждая из сторон сможет получить прибыль. Прибыли сторон будут равны:

$$P_U(S) = C(S) + E_U(S) - E_U(S_U), \quad P_L(S) = E_L(S) - E_L(S_U) - C(S). \quad (4)$$

При этом получаемая каждой из сторон одинаковая прибыль будет равна:

$$P(S) = \frac{1}{2} [E(S) - E(S_U)]. \quad (5)$$

Формула (5) показывает, что одинаковая для обеих сторон прибыль определяется суммарным экономическим эффектом подобной сделки. Следовательно, она приведет к оптимальному союзному решению S , при котором прибыль каждой из сторон от сделки $P(S)$ будет максимальна и взаимовыгодна.

Оптимизация водных отношений возможна при наличии данных о количественных и качественных показателях водных ресурсов и условий их использования. Следовательно, для оптимизации деления и использования водных ресурсов необходима система гидрологического и водохозяйственного прогнозирования. Для ситуаций, когда прогнозы в силу ряда

причин не оправдываются, должна быть предусмотрена возможность корректировки принятых решений. Сама модель должна допускать переход к стохастической оптимизации. Поэтому большого внимания заслуживает модель, предлагаемая Христофоровым А., поскольку именно она охватывает проблемы, созвучные в ЦАР [6].

Сильные стороны модели – это ее принципы, на которых она основана и заключаются в следующем:

1. Ее применение позволит подойти к вопросам смягчения межотраслевых и межгосударственных противоречий Центрально-Азиатского региона.

2. Деление, регулирование и использование речного стока может осуществляться только в определенных пределах. Эти пределы задаются значениями расходов и объемов минимального и максимального экологически и экономически безопасного речного стока, при которых обеспечивается безопасность населения и экологических систем. В рамках этих пределов участники рынка гарантируются от экологической и экономической катастрофы, вызванной недостаточной или избыточной водностью реки.

3. Исходя из этих пределов, для каждой стороны вводятся договорные квоты на использование водных ресурсов трансграничной реки. Эти квоты определяются системой юридически закрепленных и научно обоснованных ограничений на допустимые изменения в гидрологическом режиме трансграничной реки, которые должны относиться как к количественным, так и к качественным характеристикам ее стока. Для каждой из сторон они определяют допустимые пределы для водозаборов и сбросов, регулирования речного стока, сброса загрязняющих веществ и других мероприятий, оказывающих влияние на качество и количество вод трансграничной реки.

4. Не выходя за рамки принятых ограничений, каждая из сторон может осуществлять любую стратегию использования водных ресурсов, руководствуясь своими принципами экономической эффективности и экологической безопасности. При этом каждая из сторон должна учитывать интересы своих соседей по водосбору. Например, она может регулировать речной сток в интересах соседей. Она может снижать по сравнению с причитающейся ей квотой объемы безвозвратных водозаборов и сбросов загрязняющих веществ, предоставляя тем самым своим соседям по бассейну, возможность выходить за пределы положенных им квот на водопотребление и загрязнение. Подобные услуги каждая сторона может продавать, как товар, не только покрывая свои издержки, но и извлекая прибыль. Та-

ким образом, стороны могут формировать рынок долей их квот на использование водных ресурсов трансграничной реки.

5. Объектом оптимизации модели является суммарный экономический эффект, каждая из сторон получает от использования своей доли водных ресурсов. Для расчетного интервала времени этот эффект должен быть задан в виде имеющей стоимостное выражение функции, аргументом которой является количество используемой за этот интервал воды.

Недостатками модели являются то, что она не учитывает различия в природно-климатических условиях и разнонаправленность уровня и темпов развития экономики стран Центральной Азии. Это свидетельствует о неспособности государств, расположенных в нижнем течении нести расходы за услуги странам верхнего течения. Как видно, на полную реализацию модели А. Христофорова влияют различия в экономике стран и по-нашему мнению, необходимо создать единое экономическое пространство стран Центральной Азии, который подразумевает формирование единого внутреннего рынка в регионе. В этом отношении можно обратиться к опыту стран ЕС. В основе программы создания единого внутреннего рынка ЕЭС (Европейского Экономического Сообщества) были положены принятые правительствами ЕС 300 законодательных актов, предназначенных для устранения «физических, технических и налоговых барьеров» на пути движения товаров, услуг, капиталов и граждан. Единый внутренний рынок выступает, следовательно, необходимым условием создания полноценного Экономического Союза стран Центральной Азии. Однако Союз в Центральной Азии не может быть создан до тех пор, пока не будет обеспечено тесное сближение макроэкономической политики стран-участниц Союза и их основных экономических показателей. Конвергенция (экономическое сближение), направленная на преодоление в расхождении по важнейшим экономическим показателям в странах ЕС, является скрепляющим элементом, необходимым для функционирования валютно-экономического Союза. В ЕС выработаны критерии, которым должны отвечать страны, намеревающиеся перейти к единой экономике. Законодательно определены и финансовые ресурсы в форме так называемого Фонда Сближения: эти ресурсы должны помочь менее развитым странам выйти на уровень остальных. К сожалению, столь разработанная концепция отсутствует у стран Центральной Азии [7].

Однако учитывая тот факт, что в прошлом западно-европейские страны испытывали те же самые диспропорции в экономическом разви-

тии, необходимо найти общие подходы и механизмы их экономической интеграции. Таким механизмом экономической интеграции у них послужил Союз об Евроатоме, заключенный в середине 1950-х годов. По нашему мнению, в условиях Центрально-азиатских стран аналогом такого механизма экономической интеграции должен послужить Союз о Едином Водном хозяйстве, основывающейся на принципах модели А. Христофорова. Дело в том, что водно-энергетические ресурсы трансграничных рек являются одной из экономических проблем стран Центральной Азии. Экономические проблемы состоят в том, что каждое государство, расположенное в той или иной части течения рек при совместном использовании водных ресурсов, исходят из своих экономических интересов, порождающих противоречия между энергетикой и ирригацией.

В дополнении к этому в регионе еще недостаточно выработаны экономические механизмы в сфере водопользования. Экономический механизм предполагает установление платного водопользования, основанного на экономических оценках и показателях воды: цена, плата, себестоимость, ущерб, доход, качество, количество, учета фактора времени и т.д. Система платежей должна формироваться в виде предельных размеров и включать плату за пользование водными объектами (водный налог) и плату, оплачиваемую теми, кто наносит ущерб водным объектам и направляемую на их восстановление и охрану. В складывающихся условиях стран Центральной Азии необходима унификация платы за водопользование и водного законодательства стран-водопользователей [4].

В настоящее время только в Узбекистане создана Ассоциация Водопользователей (бывшие совхозы и колхозы). Аналогичную Ассоциацию необходимо создать и на региональном уровне. Дело не только в водных ресурсах, в их избытке или дефиците, а в отсутствии экономических подходов и критериев, единых для всех стран региона, что не позволяет выработать принципы водodelения, отражающие интересы как отдельных стран, так и региона в целом. Водные ресурсы из бесплатного дара природы должны превратиться в товар, реализация которого позволяет компенсировать затраты на их обеспечение, использование и воспроизводство. Общее оздоровление экономики позволит ускорить данный процесс. Только в таком случае, т.е. при одинаковом выравнивании макро- и микроэкономических показателей, возможна дальнейшая оптимальная интеграция Центрально-азиатских стран, а главное эффективная реализация модели А. Христофорова в регионе.

Данная модель будет функционировать в Центральной Азии при определенных условиях:

1. Высокие темпы роста экономики, одинаковый уровень развития экономики стран региона при условиях применения новых технологии водосбережения, перехода на оборотное и капельное орошение и т.д.
2. После принятия государствами ряда важных законодательных актов, предназначенных для устранения различных препятствий в их экономической интеграции.
3. При унификации системы платежей за водопользование и водного законодательства стран при одинаковых экономических и экологических стандартах.
4. При создании Союза о Едином Водном хозяйстве и Ассоциации Водопользователей Центрально-азиатских стран, обеспечивающих согласованность их действия и бесконфликтность при совместном водопользовании и формирование единых экономических подходов и критериев оценки водных ресурсов, способствующих получению максимального экономического эффекта от их использования.

Только в этом случае реализация модели будет способствовать экономически эффективному и экологически безопасному использованию водных ресурсов и улучшению политической ситуации в регионе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Асанбеков А.Т., Маматканов Д.М., Шавва К.И., Шапар А.К. Экономический механизм управления трансграничными водными ресурсами и основные положения стратегии межгосударственного вододеления. – Бишкек: изд. ИВПГ, 2000. – 44 с.
2. Бердыгулова Г.Е. Экономико-географические проблемы использования и охраны водных ресурсов трансграничных рек (на примере р. Сырдарья). – Алматы: Кайнар, 2002. – 23 с.
3. Гусева Л.Ю. Проблема использования водных ресурсов в Центральной Азии. – Алматы: КИСИ, – 2000. – 8 с.
4. Коренева И.Б., Христофоров А.В. Об оценке минимального экологически достаточного стока воды в реках // Вестник МГУ, Серия Географическая . – №1, 1993. – С. 77-83.
5. Кожакон А.Е., Сарсембеков Т.Т. Экономико-географические проблемы использования и охраны водных ресурсов в Центральной Азии. – Алматы: Изд. Атамура, 2003. – 256 с.

6. Сарсембеков Т.Т., Нурушев А.Н., Кожакоев А.Е., Оспанов М.О. Использование и охрана трансграничных рек в странах Центральной Азии. – Алматы: Изд. Онер, 2002. – 647 с.
7. Христофоров А.В. Модель оптимального распределения водных ресурсов трансграничных рек // Сб. Селенга – река без границ. – Улан-Удэ, 2002. – С. 12-21

Казахский Национальный Университет им. аль-Фараби

ОРТА АЗИЯДАҒЫ ШЕКАРАЛЫҚ ӨЗЕНДЕРДІҢ СУ РЕСУРСТАРЫН БІРІГЕ ПАЙДАЛАНУДЫ ТИІМДІЛЕУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Геогр. ғылымд. докторы Ш.М. Надыров
Ж.К. Османова

Бұл мақалада Орта Азиядағы шекаралық өзендердің су-энергетикалық ресурстарын пайдалануда кездесетін негізгі мәселелер қарастырылады, сондай-ақ осы төңіректегі шекаралық өзендердің су ресурстарын бірігіп пайдалануды тиімділеудің жалпы теориялық моделі ұсынылады.