

управления водохозяйственными системами, то есть долговременные и прочные гидротехнические системы должны обладать значительной функциональной гибкостью.

В перспективе необходимо устранение причин, вызывающих деградацию, истощение и загрязнение водных объектов, снижение антропогенной нагрузки на водные объекты до экологически допустимых пределов, оздоровление и восстановление водных объектов, создание экологического каркаса территорий в виде сети особо охраняемых природных водных объектов, обеспечение устойчивого функционирования водохозяйственного комплекса.

Таким образом, целью управления использованием, охраной и восстановлением водных ресурсов и объектов является обеспечение устойчивого водопользования, безопасной эксплуатации водохозяйственного комплекса, защиты населения и объектов экономики от наводнений и другого вредного воздействия вод.

Литература

1. Саидов И.И. Организационные основы интегрированного эколого-экономического управления водными ресурсами в Таджикистане. Сборник тезисов докладов международной конференции. Стимулирование потенциала общества, науки и неправительственных организаций к сохранению биоразнообразия и охраны окружающей среды. «Шинос», Душанбе 2011, -с.104-105.

2. Саидов И.И. Научно-прикладные и организационно-методологические основы управления водными ресурсами в зоне формирования стока (на примере Республики Таджикистан) Душанбе-Бишкек: «Дониш», 2012. -380 с.

3. Фалкенмарк М. Управление водными ресурсами и экосистемы: Жизнь в изменяющейся среде, секретариат GWP Центральная Азия и Кавказ/офис IWMI, Ташкент, 2003, - 49 с.

ВОДОСБОРНЫЙ БАССЕЙН РЕКИ ПЯНДЖ КАК ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ

Саидов И.И., Кодиров А.С., Расулзода Х.Х.

*Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии АН РТ,
Тел: (+992) 918502648, E-mail: sibra@rambler.ru*

Анализ и оценка прогнозируемого и осуществляемого управления элементами баланса вод суши в зоне формирования стока приведена в табл. 1.

Таблица 1. Анализ и оценка прогнозируемого и осуществляемого управления элементами баланса вод суши в зоне формирования стока [1].

№ пп.	Элементы баланса	Искусственное воздействие и возможности целенаправленного управления водами
1.	Осадки, выпавшие на поверхность суши:	Антропогенные воздействия на бассейны рек значительны и существенно изменили условия водообмена
	В зоне неустойчивого и недостаточного увлажнения	.Управление процессом преследует следующие цели: - сокращение непродуктивного испарения, формирование речного стока и подземных вод, доступных для последующего использования, формирование продуктивных запасов почвенных вод. - изменение рельефа поверхности и водно-физических свойств почв, а также использование территории в зоне выпадения осадков, распашка, раскорчевка, изменение дренажно-

		ванности, террасирования, залесение и т.д.
	В зоне пустынь и полупустынь;	Регулирование поступления влаги в почвенные и подземные воды, задержание поверхностного стока в водоемах и речных системах, сокращение непродуктивного испарения влаги. Накопление влаги осадков в почвенных водах на землях сельскохозяйственного использования и сокращение непродуктивных потерь на впитывание, фильтрацию и испарение. Задержание и аккумулярование поверхностного и грунтового стока, формирующегося за счет осадков речными бассейнами и водоемами.
	В зоне ледников и снежников (твердые осадки);	Управление интенсивностью таяния и накопления снежников и ледников и формированием речного стока. Резервы повышения водности рек невелики использование, которых целесообразно в периоды катастрофически низкой водности.
	В зоне избыточного увлажнения	Ускорение поверхностного стока, отвод вод с заболоченных территорий в речные системы и водоемы, обеспечивающие их регулирование и использование.
2.	Почвенные воды на равнинах и предгорий разных географических зон:	Управление почвенными водами включает: формирование этих вод путем изменения водно-физических свойств почв и рельефа (влияющих на аккумулярование осадков); подачу дополнительной воды путем искусственного орошения; удаление почвенных вод в результате их дренажа; регулирование процесса испарения с поверхности сельскохозяйственных полей; регулирование транспирации воды растениями. Принципиально возможно оптимальное регулирование динамики почвенных вод и их качество для повышения биологической продуктивности земель сельскохозяйственного использования и в значительной мере почвенных вод земель, занятых лесами и парками. Вместе с тем антропогенные воздействия значительно влияют как на характер формирования почвенных вод, так и на их режим и качество. Это влияние существенно на землях сельскохозяйственного пользования, на парковых территориях, менее – в лесных угодьях, на выгонах и пастбищах. Полностью управляемы почвенные воды на мелиорированных землях в орошаемой зоне. При этом обеспечивается регулирование режима почвенных вод, солевого (пищевого), воздушного и термического режимов.
	В почвах земель Сельскохозяйственного использования	Управление размерами, режимом и качеством почвенных вод включает капитальные и текущие агротехнические и гидромелиоративные мероприятия, направленные на повышения плодородия почв. В перспективе гидромелиоративные мероприятия станут составной частью агрономелиоративного комплекса на всех землях.
	В почвах земель под лесами	Управление водным режимом почв применяется ограничено. Водный режим почв изменяется вследствие вмешательства в гидрогеологические условия территорий (изменение уровня зеркала водоемов рубка лесов и т.п.)
3.	Поверхностные воды (поверхностный сток):	Антропогенные воздействия на водосборе существенно изменяют режим, размеры и качество вод склонового и тальвегового стока и в целом речного стока.
		Степень распаханности водосбора, характер обработки почвы

	Склоновый и тальвеговый;	на сельскохозяйственных полях, агромелиоративные работы, террасирование склонов, лесомелиоративные мероприятия, раскорчевка и сведение леса или залесение земель, городская и промышленная застройка территории и изменение рельефа и почвенного покрова уже привели в ряде речных бассейнов к сокращению поверхностного стока. Распределение стока изменяется по времени. Решающим образом изменяется качества стока за счет смыва с полей удобрений, ядохимикатов смыва с территорий промышленной и городской застройки нефтепродуктов и других загрязнений. Целенаправленное управление режимом и качеством стока на водосборе – непереносимое и высокоэффективное мероприятия в управлении поверхностными водами и может значительно улучшить использование вод.
	Речной (включая водохранилища и каналы);	Управление режимом и качеством вод речных систем осуществляется со времен Советского Союза: отвод воды из речных русел, сброс (возврат) использованной очищенной и не очищенной воды (измененного качества), устройство водохранилищ и подпорных сооружений, изменение физических показателей русла путем его спрямления, обвалования, углубления засыпки, включение в трубы и туннели и т.п. Осуществляемые мероприятия изменяют соотношение поверхностного и подземного стоков, гидродинамические характеристики потоков, меняется внутригодовое и многолетнее распределения стока, качество вод, меняется приточность в устьевые области, изменяется «мгновенный объем речного стока» находящийся в речной сети, и снижается скорость водообмена, сокращается протяженность речной сети.
	Воды озер	Действенное средство управления режимом и качеством вод озер связаны с управлением речным стоком питающим эти водоемы.
4.	Воды ледников и снежников	Во времена СССР были проведены эксперименты по управлению накоплением воды в ледниках и использование ее в нужные периоды путем искусственного воздействия на нивально-гляциальные процессы. Такие воздействия включают: искусственное усиление таяния ледников или снежного покрова и увеличения речного стока, откачку (выпуск) вод из ледниковых подпрудных и горных озер и емкостей, перераспределение снегозапасов, создание снежников, спуск снежных лавин, увеличение твердых осадков в районах питания ледников, создание горных водохранилищ и завалов и др.
5.	Общее содержание влаги в атмосфере над сушей	Изменение водного режима территории и испарения (увеличение или сокращение) при больших масштабах водохозяйственного строительства (орошения земель, создание акваторий - водохранилища, пруды и наоборот сокращение площади и акваторий), приводящие к изменению поступления местной влаги в атмосферу. Изменение содержания влаги в атмосфере в связи с изменением величины местного испарения (распашка земель, вырубка леса, урбанизация территорий и др.). Искусственное стимулирование или предотвращение осадков (предотвращение града, вызов дождей, снега) приводящие к изменению влаги в атмосфере.

6.	Подземные воды:	Ранее осуществлялось управление запасами, режимом и качеством подземных вод, а также использование их запасов и ежегодная откачка возобновляемых естественных ресурсов. Объемы, режим и качество вод изменяются вследствие вскрышных работ, проходки туннелей и шахт, закачки и искусственной фильтрации воды, дренирования территорий, строительства водохранилищ и каналов, реконструкции русел рек, изменение водного режима почвогрунтов в зонах питания подземных вод, индустриальной застройки и урбанизации, закачки (захоронения) отходов промышленности и т.п.
	Пресные подземные воды	Для условий Таджикистана управление процессами формирования и использования пресных подземных вод направлено на устойчивое, долговременное обеспечение высококачественной водой, прежде всего потребности населения. Во времена СССР был разработан и осуществлялся комплекс инженерных мероприятий обеспечивающих рациональное использование подземных вод и их охрану от истощения и загрязнения.
	Подземные воды повышенной минерализации	В аридных районах Таджикистана с более интенсивным водообменном возможны методы управления через площадь питания. Вместе с тем управление их формированием и использованием возможно в основном в результате непосредственного отбора (откачки) или закачки.
	Термальные подземные воды	Использование этих вод для теплофикации ограничено; управление формированием возможно, включая искусственную закачку.

Как видно из табл. 1. почти все приводимые меры, направленные на управление изменяют сложившийся процесс водообмена, то есть приводят к перестройке интенсивности, режима обмена между атмосферными, почвенными, поверхностными и подземными водами. При этом изменяется режим и качество вод, а это в свою очередь, изменяет состояние окружающей среды как непосредственно в зоне вмешательства так часто и далеко за пределами этого региона. При анализе и оценке планирования бассейна следует учитывать данный принципиальный подход определения зон: формирования воды, планирования использования и охраны.

Важной целью является разработка «прогнозов бассейна реки Пяндж», формирования единой базовой основы в области использования и охраны внутренних поверхностных, подземных и трансграничных вод, которая обеспечивает достижения в установленные сроки:

- «хорошего состояния водных ресурсов в бассейне» и связанных с ним целей устойчивого развития;
- сбалансированного решения социально-экономических и экологических задач через рационализацию водопользования и охраны водных ресурсов в бассейне и в его водоресурсных зонах.

Основные принципы планирования относятся к обеспечению системного подхода к водной политике соответствия плана с текущими и предусмотренными правовыми, региональными и трансграничными механизмами, а также предполагают необходимость вертикального и горизонтального согласования, тем самым подчёркивая, что план должен учитывать национальные, местные и отраслевые планы развития. Такой подход обеспечит возможность оценки всех видов деятельности, которые могут оказывать влияние на состояние водотока, а также контроль этих видов деятельности с помощью инструментов и мер, выбор которых определяется специфическими условиями и индивидуальными характеристиками конкретного речного бассейна.

В то же время, планы развития бассейна реки Пяндж должны рассматривать возможности и ограничения, связанные с водными ресурсами бассейна и численностью населения.

Таблица 2. Численность населения по бассейнам главных рек Таджикистана [1].

№ пп.	Река	Все население тыс.	В том числе	
			городское, тыс.	Сельское тыс.
1.	Вахш	1063,6	209,5	854,1
2.	Кафирниган	1545,6	711,2	834,4
3.	Сырдарья	1382,5	510,9	871,6
4.	Зеравшан	214,8	30,4	184,4
5.	Пяндж	877,6	192,9	684,7

В случае крупных речных бассейнов, каким является бассейн реки Пяндж может возникнуть необходимость в их разделении на более мелкие суббассейны. Для осуществления этого подхода очень важно выделить в качестве объектов управления речные бассейны оптимальных размеров с точки зрения создания жизнеспособных организационных структур управления этими объектами. Формирование наиболее подходящей институциональной базы для реализации бассейнового подхода к управлению водными ресурсами является одной из наиболее важных и сложных задач. Возможные варианты решения этой задачи включают следующее:

- эффективное использование существующих структур, соответствующим образом реорганизованных и адаптированных для обеспечения координации их функций по управлению речным бассейном;
- назначение центрального органа, управляющего работой бассейновых организаций, занимающихся вопросом организации и осуществлении текущей деятельности в самих речных бассейнах;
- назначение отдельных органов бассейнового управления, осуществляющих непосредственный контроль деятельности осуществляемой в каждом речном бассейне.

В случаях трансграничных бассейнах рек, каким является река Пяндж необходимо обеспечить международную координацию деятельности по управлению водными ресурсами в этих бассейнах.

Ядром каждого Водного Плана речного бассейна будет программа мер, направленных на обеспечение достижения такого состояния всех водных ресурсов, которое будет соответствовать уровню «хорошее состояние». Как минимум это потребует:

- обеспечение безопасного и бесперебойного снабжения водой населения, сельского хозяйства и промышленности при соблюдении интересов других водопользователей с сохранением водноресурсного потенциала и биоразнообразия;
- укрепление организационных, институциональных, нормативно-правовых, экономических, информационных и социально-психологических механизмов управления использованием и охраной вод;
- проведение мероприятий по более глубокой очистке сточных вод, снижению выноса загрязняющих веществ, внедрению безотходных и малоотходных технологий.

В современных условиях необходима последовательная организация и функционирование интегрированного управления водными ресурсами в хозяйственной деятельности как междисциплинарный процесс создания, освоения и использования в производстве научно-технических, технологи-ческих, административно-правовых и социально-экономических нововведений с учетом разумной достаточности в использовании экологической емкости. Ее цель – обеспечить сбалансированность хозяйственного развития. Для чего, необходимы глубокие преобразования всего комплекса научного знания, экологизации всех форм жизнедеятельности и переход к междисциплинарному подходу, переходу к хозяйственной интегрированной форме управления водными ресурсами поэтапно от «простых к сложным системам», оценка и прогнозирование, в том числе экологического риска (издержек) как исходный этап хозяйственного цикла, формирование сбалансированного, в том числе экологического созна-

ния через нормативно-правовые; экономические; информационные и социально-психологические инструменты достижения цели.

Укрепление нормативно правовых механизмов достигается за счет совершенствования регулятивных систем – законов, подзаконных актов, в том числе постановления государственной власти и управления, стандартов, договоров и т.д.

Укрепление экономических механизмов достигается за счет оптимизации бюджетных ассигнований, платежей за использования водных ресурсов и их загрязнения, налогов и льгот по ним, системы финансирования водоохраной деятельности, системы премирования и т.д.

Укрепление информационных механизмов направлено на обеспечение объективной и своевременной информации о готовых к внедрению водосберегающих технологиях, а также содействие научному обмену и переносу знаний между различными видами деятельности.

Социально-психологические механизмы включают образование, воспитание, возрождение традиций и развитие культуры.

Совершенствование организационных и институциональных механизмов направлено на рациональное использование водных ресурсов связанных с проведением различных организационных и технических мероприятий. Индикаторами рационального использования водных ресурсов являются: отношение объема водоотведения к объему полученной свежей воды; кратность использования воды, т.е. отношение валового водопотребления к объему потребления свежей воды; количество предприятий/пользователей, прекращающих сброс неочищенных и не обезвреженных сточных вод к общему количеству предприятий/пользователей; уменьшение абсолютного объема водопотребления за счет сокращения безвозвратных потерь и соблюдение научно обоснованных норм и лимитов водопотребления.

Важным элементом Водного плана является мониторинг количества и качества всех водных ресурсов, и прежде всего – поверхностных и подземных вод. Предусматриваются следующие виды мониторинга:

- постоянное наблюдение;
- оперативный мониторинг;
- обследование;
- мониторинг соблюдения установленных стандартов и норм.

Данные мониторинга должны быть доступными для общественности.

При выполнении анализа экономического анализа для Водного Плана должны учитывать принцип окупаемости затрат на представление услуг водоснабжения и водоотведения, включая природоохранные затраты.

Для управления использованием и охраной водного фонда принцип устойчивого развития трансформируется в принцип устойчивого водопользования, т.е. такого водопользования, при котором постоянно сохраняются и поддерживаются условия, позволяющие в настоящем и будущем удовлетворять общественные потребности в воде, отвечающей санитарно-гигиеническим, экологическим, техническим и иным требованиям применительно к целям водопользования (рациональное использование всех природных ресурсов, восстановление геоэкосистемы бассейна).

Вода воспринимается как часть экосистемы, как один из видов природных ресурсов, основной элемент производительных сил, характер использования, которого зависит от его количества и качества.

Суть бассейнового экосистемного принципа заключается в необходимости учета взаимозависимости хозяйственной деятельности и единства водных ресурсов бассейна реки.

Экосистемный подход предполагает:

- комплексную оценку возможного и осуществляемого управления водами суши, влияния на водные ресурсы всех элементов социально-эколого-экономической системы;
- сочетание интересов различных категорий водопользователей с требованиями сохранения водных ресурсов всего бассейна;

- определение норм допустимой антропогенной нагрузки на бассейн и разработку целевых комплексных стабилизационных программ поэтапного достижения устойчивого экологического состояния бассейна [3]..

Другим важным принципом бассейнового планирования является повышение информированности местного населения и участие общественности в процессе планирования. Население бассейна является важным потребителем воды и, следовательно, существенно зависит от принятых решений связанных с управлением водных ресурсов. Представленная методология предполагает участие населения бассейна в процессе планирования с первых этапов.

Вместе с тем природная среда зоны формирования стока - это фундаментальная основа, средство и условие жизни человека. Для обеспечения национальной и территориальной водной (да и в целом экологической) безопасности и, как следствие, стабильного социально-экономического развития нужно восстановить и сохранить природные водоисточники (реки, озера, подземные горизонты и т.д.), а также лесное покрытие (определяет водный режим), то есть превратить водопользование в устойчивое.

В перспективе необходимо устранение причин, вызывающих деградацию, истощение и загрязнение водных объектов, снижение антропогенной нагрузки на водные объекты до экологически допустимых пределов, оздоровление и восстановление водных объектов, создание экологического каркаса территорий в виде сети особо охраняемых природных водных объектов, обеспечение устойчивого функционирования водохозяйственного комплекса [2].

Для бассейна реки Пяндж как зоны формирования стока, первоочередное внимание должно придаваться мерам по предотвращению последствий стихийных бедствий, связанных с водой - селей и наводнений, и борьбе с ними. Важно предвидеть природные процессы, формирования и режима вод, условия их протекания в речных бассейнах. Наряду с этим единство природных вод проявляется не только во взаимосвязи отдельных форм и их превращений в процессе взаимного водообмена, но и во взаимовлиянии осуществляемых мероприятий по управлению и использованию вод с процессами водообмена.

В идеальных устойчивых экологических системах всегда наблюдается замкнутый цикл использования водных ресурсов и не происходит катастрофических явлений, биоценозы функционируют достаточно продолжительное время, а все основные, в том числе водные ресурсы, как правило, используются комплексно. В таких системах путем естественного отбора создается такая совокупность потребителей и пользователей природного ресурса, что не возникает ни истощения, ни загрязнения его.

В связи с этим искусственные системы, использующие природные, в том числе водные ресурсы, должны формироваться так, чтобы не создавать и/или минимизировать истощения и загрязнения воды то есть рассматриваться как основа обеспечения ресурсно-экологической безопасности, сохранение которых является необходимым условием для устойчивого развития.

Методика проведения сценарных исследований включает:

- обоснование параметров геосистем речного бассейна по обеспечению ресурсно-экологической безопасности;
- выбор траектории развития речного бассейна и проведение серии сценарных расчетов;
- построение серии сценарных геоэкологических (экологических) карт;
- разработка механизма обеспечения ресурсно-экологической безопасности речного бассейна для каждого выбранного сценария;
- принятие решений по стабилизации и устойчивому развитию речных бассейнов.

Литература

1. Саидов И.И. Научно-прикладные и организационно-методологические основы управления водными ресурсами в зоне формирования стока (на примере Республики Таджикистан) Душанбе-Бишкек: «Дониш», 2012. -380 с.

2. Саидов И.И. Организационные основы интегрированного эколого-экономического управления водными ресурсами в Таджикистане. Сборник тезисов докладов международной конференции. Стимулирование потенциала общества, науки и неправительственных организаций к сохранению биоразнообразия и охраны окружающей среды. «Шинос», Душанбе 2011, -с.104-105.

3. Фалкенмарк М. Управление водными ресурсами и экосистемы: Жизнь в изменяющейся среде, секретариат GWP Центральная Азия и Кавказ/офис IWMI, Ташкент, 2003, - 49 с.

ТРАНСГРАНИЧНЫЕ РЕКИ КАК ФАКТОР ВЗАИМОВЫГОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА В ВОДНЫХ ОТНОШЕНИЯХ

Т.Е. Сорокина¹, А.З. Таиров²

*^{1,2} Старший научный сотрудник, Институт географии, Республика Казахстан
г. Алматы, ул. Кабанбай батыра, уг. ул. Пушкина 67/99,
E-mail: amra2005@list.ru*

В данной статье рассмотрены дельтовые озера Казахстанской части Приаралья, как уникальные природные объекты трансграничного Арало-Сырдаринского бассейна. Дельтовые водоемы «международной» реки Сырдария – конечные звенья рассеивания и, в то же время, аккумуляции поверхностного стока, являются наиболее чувствительными природными индикаторами климатических изменений и антропогенных воздействий на окружающую среду. Следовательно, в процессе интегрированного управления водными ресурсами Арало-Сырдаринского трансграничного бассейна, озерные системы дельты и их компоненты необходимо рассматривать как самостоятельные природные комплексы со своей специфической особенностью и открытой системой в водной экосистеме трансграничного бассейна, точкой соприкосновения для совместного управления и сотрудничества в Центральной Азии.

Ключевые слова: дельтовые водоемы, водно-болотные угодья, водная экосистема, водопотребление, водообеспечение, управление.

In the paper considered delta lakes of Kazakhstan part of Aral Sea area as unique natural features of transboundary Aral-Syrdariya river basin. Delta water bodies of «international" Syrdariya River – the final dispersion units and at the same time, the accumulation of surface runoff, the most sensitive indicators of climate change, natural and anthropogenic exposure on the environment. Therefore, in the process of integrated water management transboundary Aral-Syrdariya river basin, delta lake systems and components must be considered as insular objects with their natural characteristics and the isolation of the natural water in the overall structure of the basin system.

Keywords: Delta ponds, lake system, water ecosystem, water consumption, water supply, river management.

В современных условиях всевозрастающее антропогенное воздействие на природные комплексы на фоне глобальных (климатических) преобразований в окружающей среде приобретает масштабы общечеловеческих проблем.

Очевидно, что устойчивое функционирование водных экосистем в условиях антропогенной трансформации водных объектов и поверхностного притока (водного режима) трансграничных рек с водным дефицитом, выходят далеко за рамки национальных стратегических планов, охватывая вопросы водной безопасности всего региона. Бесспорно, что природные комплексы с устойчивой водной экосистемой – основа системы жизнеобеспечения всего Центрально-Азиатского региона (рис. 1).

Следовательно, сохранение биологического разнообразия и повышение биопродуктивности водоемов, стабильность водности озер и дельты, создание эффективной и устойчивой