

Научно-информационный центр
Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии



Проблемы Аральского моря и Приаралья

Сборник научных трудов

Ташкент 2008 г.

В настоящем сборнике представлены результаты научных исследований и практических работ, выполненных в Научно-информационном центре МКВК в последние годы.

Данные статьи были представлены на Международную конференцию «Проблемы Арала, их влияние на генофонд населения, растительный и животный мир и меры международного сотрудничества по смягчению их последствий» (Ташкент, 11-12 марта 2008 года).

Содержание

Водная и экологическая стабильность в Центральной Азии <i>В.А. Духовный</i>	4
Исследование речного стока и водохранилищ бассейна Амударьи в проекте “Джайхун” <i>А.Г. Сорокин</i>	13
О необходимости разработки правил регулирования стока рек бассейна Амударьи <i>А.Г. Сорокин</i>	20
О проблеме Аральского моря и возможных путях ее решения в тезисной форме или попытка конкретного ответа на вечный русский вопрос <i>Ю.Х. Рысбеков, Б.Ч. Тиллаев</i>	26
Преодолевая кризис <i>И.Б. Рузиев, Г.В. Стулина, Е.М. Рощенко, Ж. Сапарниязов, К.А. Косназаров</i>	38
Условия и уровень жизни в бассейне Аральского моря: гендерный аспект в социально-экологической ситуации в Приаралье <i>Г.В. Стулина, О. Г. Полтарева</i>	46

Водная и экологическая стабильность в Центральной Азии

В.А. Духовный

Вся история Центральной Азии с древнейших времён связана с использованием и развитием водных ресурсов. Они во многом определяют жизненное благополучие, поддержание природного потенциала и значительную часть поступлений в национальный доход стран региона. 60 процентов сельского населения связаны непосредственно с производством и переработкой продукции орошаемого земледелия, всё население региона являются водопотребителями и пользователями его благоприятной естественной среды, в которой воде принадлежит ведущее место. Характерно, что согласно нашим исследованиям в бассейне Чирчика, каждый доллар продукции, создаваемой в водном секторе, вызывает сопряжённый эффект в полтора раза больше и к тому же способствует росту оборота в сфере обслуживания ещё столько же. Отсюда ясна огромная значимость устойчивого водообеспечения всех стран Центральной Азии на далёкую перспективу.

Регион получил в наследие от прежнего советского государства мощнейшую водохозяйственную систему, которая хоть и обеспечивала достаточно и народное хозяйство и население, но она создала множество проблем в бассейне Аральского моря. Огромные основные фонды водного сектора, лежащие тяжёлым бременем на бюджете государства, а также игнорирование требований природы к воде, формировали иллюзию избыточности воды, а отсюда дефицит внимания к экономному её расходованию и поддержанию равновесия во взаимоотношении между обществом и природой. Тяжёлым бременем явилась природная катастрофа Аральского моря и Приаралья, которая по нашим оценкам выразилась в ежегодных социально – экономических и экологических потерях в 150 миллионов долларов США только на территории Узбекистана, а в целом – более 210 миллионов долларов! Десятки тысяч людей лишились работы, средств к существованию, экологическая миграция стала двигателем потери потенциала большой зоны влияния. Опустынивание охватило более пяти миллионов гектар земель!

Учитывая болезненное значение водного фактора, которое могло привести к непредсказуемым явлениям на нашем пространстве после образования новых независимых государств на территории бывшего СССР, руководство пяти стран Центральной Азии решило создать единое управление водами двух рек – Амударьи и Сырдарьи, сразу превратившимися в трансграничные. Ещё более важным наряду с решением Глав пяти государств о создании Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии (МКВК), стало Соглашение, направленное на признание Арала и Приаралья

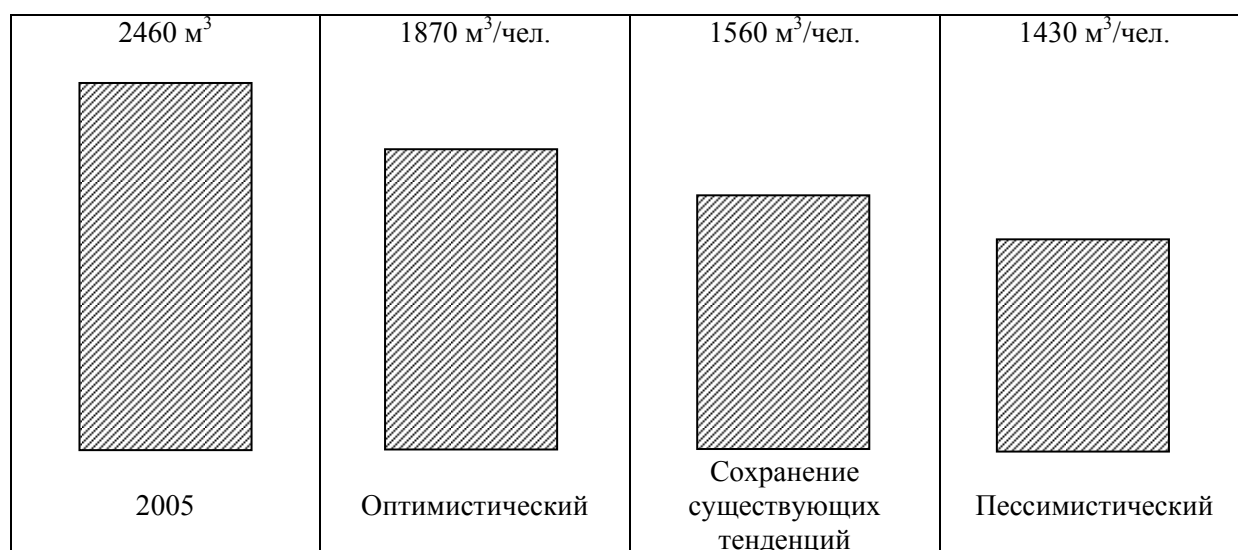
самостоятельным водопотребителем, подписание единой Концепции по созданию благоприятных социально-экономических и природных условий. Этим комплексом межгосударственных решений был также создан Международный фонд спасения Арала (МФСА), который должен был поддерживать именно экологическую направленность всех будущих действий. Несмотря на проблемы переходного периода, все страны низовьев нашли силы и средства, чтобы развернуть работы по улучшению ситуации в зоне Приаралья. В результате в дельте Амударьи на территории Узбекистана была создана система водоёмов природоохранного назначения, первым из которых была система озер Судочьего и Акушпы, ныне охватившая площадь в 400 тысяч гектаров, являющихся местом отдыха огромного количества мигрирующих птиц. На осушенном дне моря были проведены лесопосадки на площади 240 тысяч гектар вновь образовавшейся пустыни с целью предотвращения соле- и пылепереноса на земли Приаралья. В Казахстане успешно завершены реконструкция целого ряда крупных сооружений в дельте Сырдарьи, а также создание Северного моря, имеющего цель восстановить частично рыбопродуктивность в бывшем акватории. Наряду с этим три страны, в том числе при международном содействии, выполнили большие объёмы по улучшению водоснабжения населенных пунктов в зоне экологического бедствия по программе «Чистая вода».

Все предпринятые меры на ниве водного сотрудничества стран Центральной Азии реально ощутимы и дали свои результаты. Водохозяйственные и правительственные организации совместными усилиями справляются с обеспечением водоподачи и отведения вод в бассейне. Созданная в МКВК система единого ежегодного планирования и контроля, обмена информацией, тренинга, совершенствования системы управления, в том числе и с применением новых автоматических средств, чёткая работа исполнительных органов и тесное взаимодействие с национальными водохозяйственными организациями Минсельхозов, Комитета по водным ресурсам позволили преодолеть имевшие место за последние 15 лет три крайне маловодных и пять паводковых лет без особенных конфликтов. Характерным показателем является постоянное снижение удельных затрат воды на орошение. Если в 1990 году водозабор на орошение брутто составлял 14 тысяч кубометров на гектар орошения, то в 2006 году он снизился до 12300, а в прошлом году – до 11500!!! Бесспорно, в работе на трансграничных водах бывают отдельные трудности, иногда срывы. Имеется много вопросов, требующих решения и на межгосударственном, на государственном и на местных уровнях, необходимо постоянное внимание к усилению перехода от управления только водой, к совместному управлению и водой и требованиями на воду. Но главное – нужен пристальный взгляд и постоянная нацеленность на стабильность работы водохозяйственного комплекса стран Центральной Азии на перспективу, имея в виду не только общерегиональные тенденции, но ещё более - национальные, зональные и особо межотраслевые.

Кажущаяся сбалансированность на перспективу находится под угрозой значительных дестабилизирующих факторов:

- рост населения, в результате которого мы пересечём в 2030 году определенную ООН черту водного дефицита – 1700 кубометров воды на человека в год против нынешних почти 2500;
- предполагаемое изменение климата, по последним прогнозам резко изменившее оптимизм прогнозов по водности особо по Амударье, с возможностью снижения водных ресурсов поверхностных вод к 2030 году до 30 %, но с увеличением водооборота на 20 %!!!
- развитие Афганистана и рост возможного водозабора в стране.

Удельная водообеспеченность на одного человека в регионе



Что можно ожидать в 2030 г.?

Рис. 1

Таблица 1

Сравнение вариантов расчета по двум сценариям изменения климата
(Чирчик-Ахангаран-Келесский бассейн) на 2030 г.

	Ресурсы		Расчетный водозабор для орошения	
	ЕСНАМ	НАДСМ2	ЕСНАМ	НАДСМ2
Базовый 2003 г.	9213		4380	
min	5131	5440	4225	4210
max	12552	12775	6285	6270
В среднем за 2003-2030 гг.	8107	8403	5360	5190

Наряду с этими объективными факторами следует иметь в виду наличие определённых вызовов глобализации – рост цен на энергоносители, а стало быть подтягивание цен на электроэнергию в регионе к уровню мировых, которые к 2030 году могут возрасти до 10-12 центов за кВт.час, при достаточно слабом росте цен на сельскохозяйственную продукцию. В прогнозе Международной комиссии по ирригации и дренажу предполагается, что материальные ресурсы в орошаемом земледелии будут опережать темпы роста цен на сельхозпродукцию. В результате полностью себя окупить на орошении смогут лишь высокорентабельные культуры – фрукты, овощи, виноград. В целом, ориентация рынка орошения должна по этим расчётам быть направлена на создание комплексных местных кластеров выращивания и переработки сельхозпродукции до конечного вида с тем, чтобы затраты на воду могли быть переложены именно на сопряжённые отрасли, а не только на плечи государства. Очевидно, в масштабах нашего региона было бы целесообразно развить соответствующую специализацию и кооперацию между странами в зависимости от местной специфики и навыков.

Особую опасность представляет превращение воды в товар через производство гидроэлектроэнергии. Большой энергопотенциал зон формирования стока может создать благоприятные условия для преодоления спада маловодных лет путём перехода на многолетнее регулирование. А может создать проблемы, как нами показано в работе по перспективам Рогуна, если будет работать в чисто энергетическом режиме. При этом стремление к одностороннему использованию водохранилищ в интересах только энергетики до снижения горизонтов до мёртвого объёма (практика Нурека) приводит самих энергетиков к неэффективному использованию запасов воды в водохранилищах. Здесь опять возникает вопрос о создании механизма, обеспечивающего

устойчивое использование необходимых водных режимов, в т.ч. на основе международного опыта.

Таблица 2

Энергия и вода - последствия Рогуна

млн. долларов в год

Варианты	Потери продукции орошаемого земледелия и сопряженных отраслей за год в Туркменистане и Узбекистане	Сокращение (-) или увеличение (+) потерь за год по отношению к современному режиму Нурука с учетом вклада от выработки электроэнергии
Сохранение режима Нурука	94,71	-
Энергетический режим Рогуна, отм. 1240	211,3	116,59

Секрет будущего выживания стран региона заложен, в первую очередь, в строгом следовании международному водному праву. Прекрасный пример подан Узбекистаном, который первый среди стран региона присоединился к двум международным конвенциям – 1992 и 1997 года. Кроме Узбекистана лишь Казахстан присоединился к Конвенции 1992 года. Данные факты достаточно показательны – они свидетельствуют о попытках некоторых стран региона зарезервировать себе право играть собственные игры на перспективу по воде в регионе. Эта тенденция проявляется и в искусственном затягивании подписания ряда уже согласованных межгосударственных документов по Сырдарье, по статусу органов МКВК. Это свидетельствует о непонимании, с одной стороны, самого международного права, которое действует независимо, присоединилась страна или нет к тому или иному юридическому глобальному инструменту. А с другой стороны – о недалёковидности, ибо в условиях нашей тесно переплетённой и взаимозависимой водной системы, никто не может чувствовать себя абсолютно неприкасаемым. Тем более, что принципы «не навреди», и «навредил – плати» - действуют в общем, а не только в водном международном праве.

Организационное укрепление региональных водных органов является насущной необходимостью. Мы надеемся, что Исполком МФСА станет инициатором проектов, касающихся Арала или Приаралья, как это делается МКВК и самими странами. В этих условиях наилучшим решением было бы принятие ООН предложения Президентов И.А. Каримова и Н.А. Назарбаева,

неоднократно, начиная с 1997 года, предлагавших принять региональные органы под эгиду ООН.

Наряду с устойчивостью межгосударственного управления водой в интересах и общества и природы национальные программы воды и природы должны стать основой общественной заботы. «Вода – это жизнь» в наших странах необходимо превратить из лозунга в ежедневную заботу каждого. Водное хозяйство должно стать не менее пристальным объектом правительственного внимания, чем отрасли, приносящие миллионные доходы – такие, как газ, нефть, минеральное сырьё. Понимание нарастающего водного кризиса должно овладеть обществом равно, как и глубокое внутреннее сознание, что бесхозяйственное расходование воды – это преступление против будущего, против природы и наносит вред самим себе и своим потомкам. Это требует не только организации информационного давления на современное общество силами партнерства СМИ и органов водного хозяйства, но и подготовку будущих поколений – тех, кто сегодня поступает в школу. А в наших школьных программах воды и водосбережения вообще нет. Разработанный нами проект «Вода и образование» пока получает начальное движение с помощью ОБСЕ лишь в Узбекистане. А ведь именно эти дети, которым сейчас 6-10 лет, должны будут решать все сложности проблемы водообеспечения в условиях дефицита, который мы им оставляем.

Руководство водным сектором и охраной водных ресурсов во всех странах Центральной Азии должно создать условия для прочной базы справедливого водораспределения путём:

- выработки со всеми странами вместе детальных Соглашений и правил по регулированию и управлению водами Амударьи, Заравшана, малых трансграничных рек, и завершить начатые уже по Сырдарье. При этом при БВО создаются по аналогии с Водными советами каналов Водные советы бассейнов, составленные из основных заинтересованных субъектов (ГЭС, Управления дельтой и т.д.);
- разработка и утверждение Национальных водных стратегий, определяющих национальную линию на развитие и водосбережение, ориентируясь на собственные приоритеты, внедрение ИУВР, региональные ограничения и общие рубежи;
- формирование финансового механизма эффективного использования воды: плата за услуги и за загрязнения, субсидий – прямых и перекрёстных – премии и поощрения за рациональное использование, элементы водного рынка, а также приоритетов капложений и их реальных источников;
- организационные меры по рациональному использованию воды, включая создание развёрнутой сети консультативных служб.

Примером эффективности включения партнёрства в системе ИУВР в управлении водой может служить опыт четырёхлетней работы по созданию

Управлений каналов и общественных Советов водопользователей в комбинации с управляющей компьютерной системой, внедренной на трёх пилотных каналах в Ферганской долине в четырёх областях трёх стран. На всех каналах эти меры позволили снизить без всяких крупных капвложений расход воды только за счёт организационных и управленческих мер на 25-30 процентов. Так, водозабор в Южный Ферганский канал составлял в 2003 году почти миллиард кубометров воды в год, к 2006 году снизился до 812 миллионов, а в маловодный 2007 год – до 700 миллионов без заметного ущерба посевам и урожаю.

Внедрение ИУВР в Ферганской долине позволяет снизить удельные водозаборы.

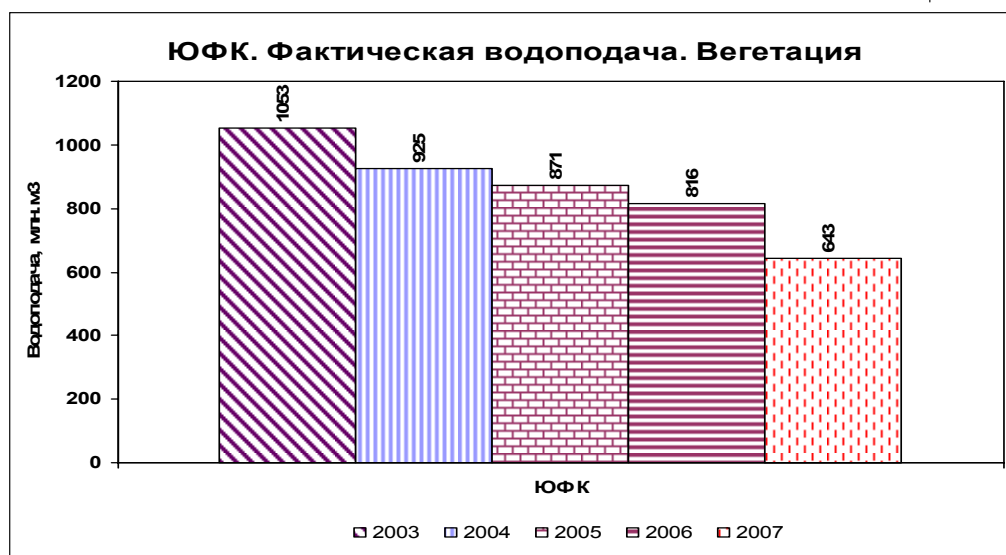


Рис. 2

ИУВР на опыте наших работ в Ферганской долине базируется на ряде принципов, которые могут привести к впечатляющему результату только при использовании в работе всех этих принципов. Гидрографический принцип усвоили все, но сам по себе он не может дать эффект, если:

- он не будет охватывать все виды вод (поверхностные, подземные и возвратные);
- представители водопользователей и природопользователей на всех уровнях водной иерархии и на всех отраслях не будут принимать активное участие в управлении: в планировании водопоставки, в его корректировке, в финансировании, в организации работ по ремонту и поддержанию, наконец, в совершенствовании.

Советы водопользования бассейна, Советы водопользования каналов и их секции по участкам канала, Советы АВП и их группы по каналам снизу доверху увяжут совместно с ВХО нужные режимы и очередность пользования, установят контроль, систему принуждения и арбитраж между водопользователями, а также внесут свой творческий потенциал и знания в помощь ВХО. Но для этого мы должны помочь им: социальная мобилизация входит как обязательная часть управления водой, она должна сопровождаться тренингом и обучением водопользователей. Необходимо ввести и другие рычаги: блочную оплату за подачу воды, премиальную оплату за экономию и для водопользования и для ВХО в размере затрат государства на подачу воды; субсидии фермерам на внедрение новой техники полива и т.д.

Служба внедрения или Консультационная служба должна объединить фермеров и АВП, прививая приемы водопользования и распределения воды, учета и полива строго по климатическим показателям.

Особенно важно нацелиться на согласованное управление и развитие на межгосударственном уровне, ибо любые усилия на местном уровне могут потерпеть фиаско, если подача воды из межгосударственных источников будет неустойчивая и зависеть от различных субъективных факторов. В этой связи особое внимание требует усиливающаяся строительство гидроузлов в целях энергетики и регулирования стока. Мы испытываем серьезное беспокойство по поводу того, что вместо борьбы с паводками и гарантиями водообеспечения сельского хозяйства, населения и Арала в маловодные годы, они будут использованы в основном для производства значительных энергоресурсов и импорта электроэнергии. Одновременно необходимо создание четких правил управления и регулирования стоком, а также внедрение системы SCADA на всех гидросооружениях и гидропостах трансграничных рек.

Конечно, регион должен приложить большое усилие для решения своих задач и проблем. Скоординированные действия всех стран Центральной Азии в планировании, внедрении и контроле над эффективным распределением, использованием и водосбережением должны служить залогом этого продвижения.

Тем не менее, много зависит и от эффективной и слаженной с нами работы доноров. Мы нуждаемся в их поддержке, во-первых, вследствие различий в экономическом потенциале стран-партнёров. Во-вторых, нам нужна реальная поддержка в развитии потенциала, особо тренинга наших специалистов в регионе и за его пределами. Наконец, нам нужна финансовая поддержка в области мероприятий по охране среды, так как здесь окупаемости быть не может. В качестве прекрасных примеров сотрудничества с донорами я хочу привести опыт работы со Швейцарским управлением по развитию и сотрудничеству (SDC), которое доверило местным специалистам осуществлять согласованную программу по внедрению ИУВР в Ферганской долине, автоматизации сооружений БВО, там же и финансирует развитие информационной водной системы, оставив за собой лишь участие совместно с Министерствами в контроле за выполнением работ. По такому же методу работают с нами Азиатский банк развития (ADB) – по созданию потенциала

региональных организаций, наконец, ряд немецких организаций, активно организующих работы по лесонасаждению и мониторингу Арала и Приаралья.

Спасибо таким донорам, ибо они демонстрируют настоящее понимание наших проблем и наших подходов. В тоже время необходимо усилить реальную координацию между донорами, нет необходимости дублировать друг друга и иногда – даже мешать.

Исследование речного стока и водохранилищ бассейна Амударьи в проекте «Джайхун»

А.Г. Сорокин

Стабилизация водно-солевого баланса Аральского моря (его южной части) невозможна без нахождения эффективных решений по управлению водными ресурсами в бассейне реки Амударьи, исследования рисков от природных факторов, а также неэффективных управляющих воздействий, снижающих гарантированный приток воды в Южное Приаралье.

Необходимо разработать и утвердить правила управления попусками воды из водохранилищ по руслам рек бассейна, повысить оперативность и эффективность наблюдений за речным стоком и режимами работы водохранилищ, усилить научные исследования по оценке и прогнозированию параметров стока рек и регулирующей возможности водохранилищ.

В этой связи, реализуемый сегодня в регионе Проект “Джайхун” (INCO-ST-2005-516761), финансируемый Европейской Комиссией, является очень своевременным. Основная цель проекта “Джайхун” состоит в разработке мероприятий, направленных на гарантированное обеспечение водой бассейна Амударьи, осуществляемое с целью устойчивого развития региона, с акцентом на исследование факторов влияния климата на формирование стока рек в верховьях и возможного снижения ёмкостей водохранилищ, вызываемого их заилением. Данные аспекты известны, но в комплексе всесторонне не исследовались и, главное, не принимались во внимание в процессе долгосрочного планирования распределения водных ресурсов в бассейне.

Ключевым объектом управления для низовьев Амударьи является Тюямуюнский гидроузел (ТМГУ). Проект “Джайхун” обеспечивает техническую поддержку для оценки заиления и регулирующих возможностей водохранилищ этого гидроузла: (а) промерные работы Руслового водохранилища ТМГУ; (б) установка оборудования по измерению мутности, минерализации, уровня воды реки Амударьи на входе в Русловое водохранилище ТМГУ.

В статье приводятся результаты исследований Научно-технического центра “Тоза Дарье” НПО САНИИРИ: (а) по оценке характеристик стока реки Амударья на входе в Тюямуюнское водохранилище; (б) по оценке суммарных потерь ёмкостей регулирования, вызываемых заилением водохранилищ Вашско-Амударьинского каскада (Рогунское, Нурекское, Тюямуюнское), полученной на основе результатов моделирования заиления водохранилищ, и учитывающего сценарии климатических изменений (и соответствующей приточности к водохранилищам), сценарии ввода в эксплуатацию Рогунского водохранилища и

совместного регулирования стока с Нурекским и Тюямуюнским водохранилищами.

Батиметрическим центром МСВХ РУз (И. Шарипов) при финансовой поддержке Проекта “Джайхун” выполнены промеры Руслового водохранилища ТМГУ. Используемый метод гидрографических изысканий базировался на применении цифровой системы SEEDUCER, являющейся передовой технологией определения местоположения, измерения глубин (эхолотом) и регистрации данных. Обработка измерений осуществлялась с помощью компьютерной программы Surfer 8 группой специалистов Батиметрического центра, САНИИРИ и НТЦ “Тоза Дарье”.

При поддержке Проекта “Джайхун” в начале 2007 года специалистами НТЦ “Тоза Дарье” (А.Г. Сорокин, А.М. Назарий и др.) и “Agromeliotaraqiyot” (А.К. Чернышов) был создан и оборудован Пост № 1 на реке Амударья в районе поселка Сарымай, на территории насосной станции, подающей воду для Навоийского горно-обогатительного комбината. Оборудование выбрано производственной коммерческой фирмы “Agromeliotaraqiyot” (Республика Узбекистан), которая выполнила поставку комплектующих узлов и датчиков (мутности, электропроводимости, температуры и уровня воды), их сборку и наладку [1].

Сегодня первые данные по мутности, солености (минерализации), температуре и уровню воды в реке поступают в диспетчерскую Управления эксплуатации Тюямуюнского гидроузла по телефону. Заканчиваются работы по автоматизации процесса передачи данных. С помощью “Agromeliotaraqiyot” и российских фирм разрабатывается узел синхронизации, приема информации от датчиков и ее передачи по системе GPRS сотовой связи в виде SMS сообщений. В конечном итоге после окончания работ, лица принимающие решения (в МСВХ РУз, Управлении эксплуатации ТМГУ, БВО “Амударья”) смогут набрать выделенный им код на своем сотовом телефоне и получить данные измерений на Посту № 1.

Начаты работы по обработке поступающих данные с Поста № 1; проводится их анализ, сравнение с данными 70-80-х годов. Пока рано говорить об уточнении методик прогнозирования наносного и солевого режима Амударья, но первые шаги в этом направлении сделаны.

Ниже на рисунках приводятся гидрографы характеристик стока реки Амударья в створе Поста № 1, построенные по данным суточных измерений за период с января по ноябрь 2007 года: графики температур, мутности, солености и уровней воды. Построены зависимости мутности и солености от расходов воды для характерных периодов. Данные по расходам воды - оперативная информация Управления эксплуатации ТМГУ.

Пока остаются открытыми вопросы согласования методики обработки данных измерений на Посту № 1 (переход от точечных данных к осредненным, учет влияния кривой подпора и др.), аттестации поста, для чего потребуется привлечение соответствующих организаций и служб Узбекистана.

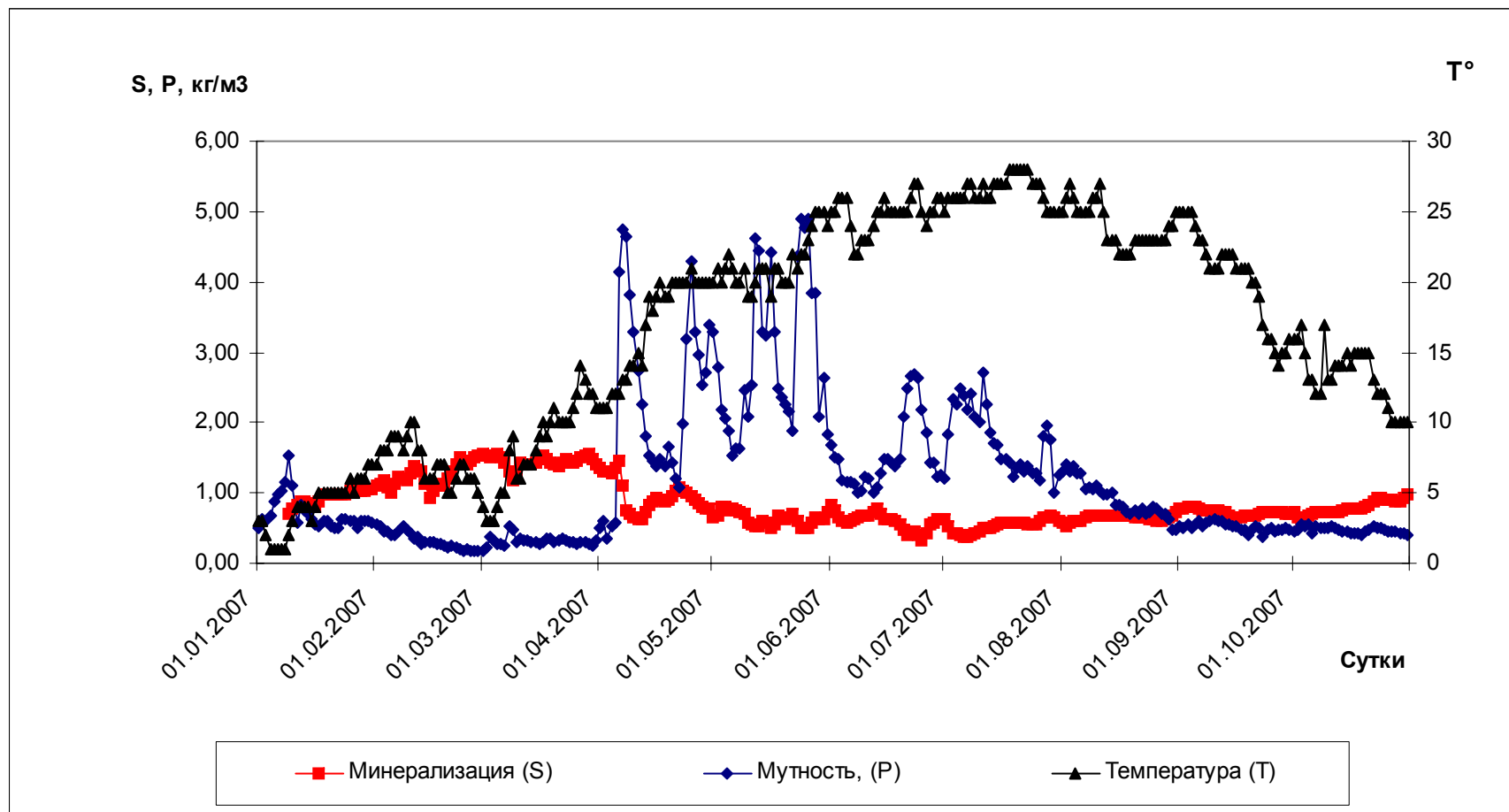


Рис. 1. Динамика суточных параметров стока реки Амударья на входе в Русловое водохранилище ТМГУ (измерения на Посту № 1) – минерализация, мутность и температура воды

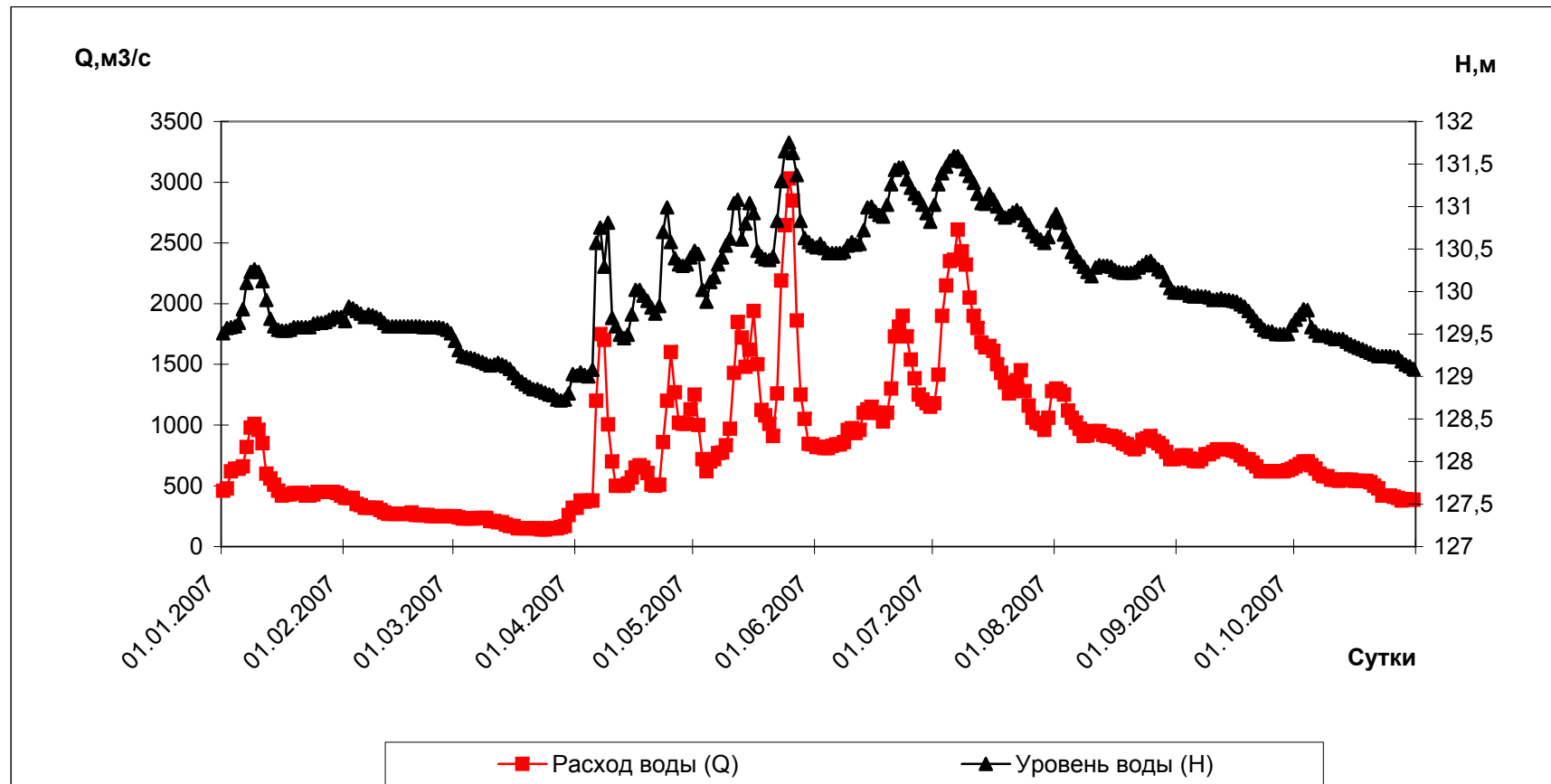


Рис. 2. Динамика суточных значений уровней воды в реке Амударья на входе в Русловое водохранилище ТМГУ (измерения на Посту № 1) в сравнении с расходами воды

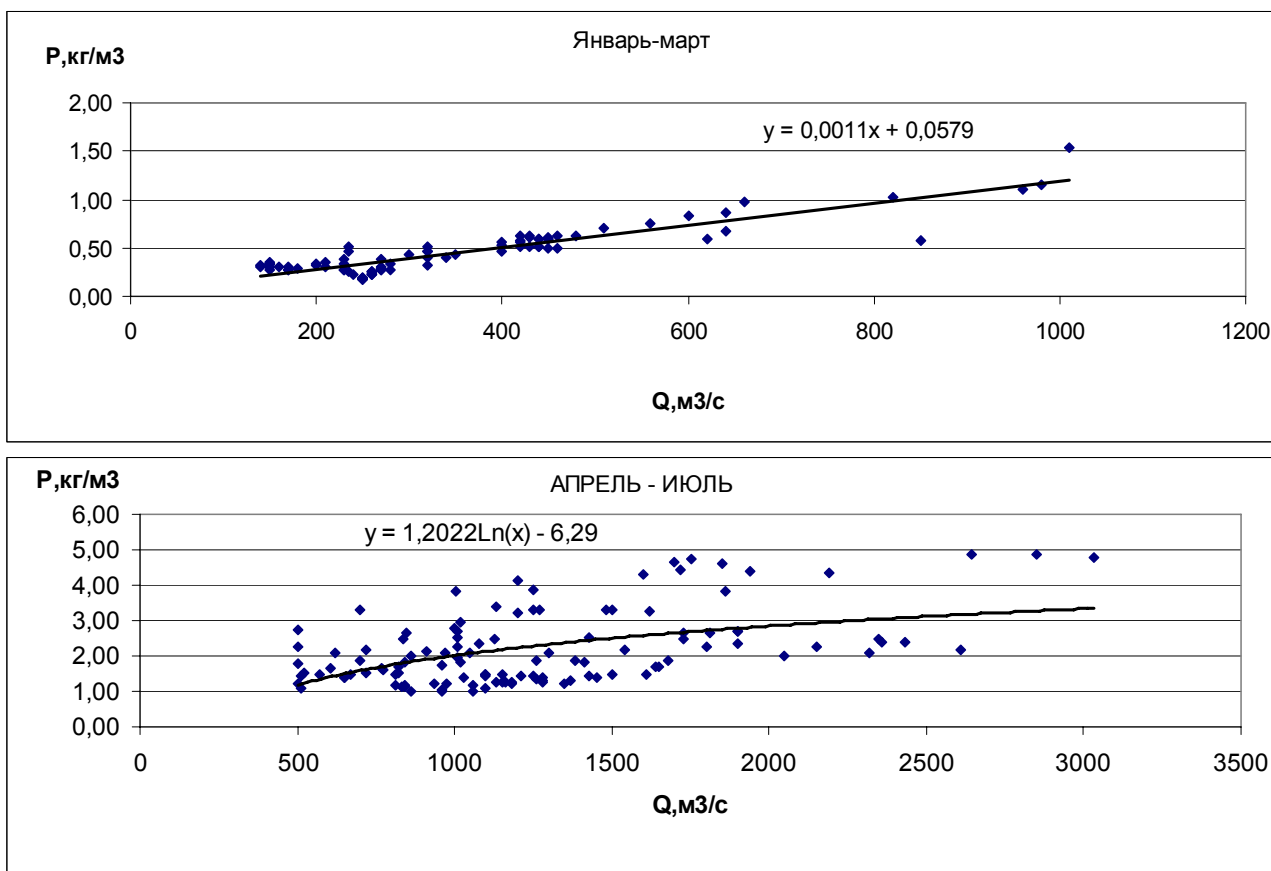


Рис. 3. Связь мутности с расходами воды реки Амударья на входе в Русловое водохранилище ТМГУ, в период апрель-май (Пост № 1)

Оценка устойчивости и эффективности регулирования стока бассейна Амударьи в условиях возрастающих рисков (рост колебаний водности рек, рост требований на воду, потери регулирующих емкостей водохранилищ за счет заиления, ввод новых емкостей регулирования) – комплексная задача, требующая моделирования вводно-энергетической ситуации в бассейне и исследования возможных сценариев ее развития.

Для сверхдолгосрочной оценки изменения водных ресурсов бассейна Амударьи в зоне формирования стока использована физическая модель формирования стока горных рек, разработанная в САНИГМИ, и дополненная рядами метеорологических данных, полученных по климатическим сценариям. В качестве климатических воздействий приняты сценарии эмиссии парниковых газов. Расчеты, выполненные мультимодельным способом (осреднением по шести моделям) Н. Агальцевой показали, что к 2050 году вегетационный сток реки Вахш в створе Комсомолабад может быть уменьшен (в зависимости от климатического сценария) на 5-12 % от нормы, а в межвегетационный период – на 2-3 %.

В проекте рассмотрен сценарий ввода в эксплуатацию Рогунского гидроузла при высоте плотины, обеспечивающей НПУ 1290 м и максимальное наполнение водохранилища на 13,3 км³. Обоснование необходимости строительства гидроузла на данную высоту дается в работе [2]. Данный вариант в состоянии оптимально удовлетворить как энергетические, так и ирригационные потребности. Предполагается, что гидроузел будет построен к 2015 году, после чего начнется его наполнение. Наполнение водохранилища планируется осуществить в 7 лет излишками стока в летний период, гарантируя необходимые попуски ниже гидроузла, обеспечивающие работу Нурекской ГЭС и минимальные ирригационные попуски в реку Вахш и далее – в реку Амударью. После выхода Рогунского гидроузла на проектный объем, предполагается, что он будет работать в энергетическом режиме, а Нурекское водохранилище – в компенсационном ирригационном режиме, осуществляя совместное многолетнее регулирование стока, гарантирующее в маловодные годы прибавку стока для орошения.

Для расчета заиления Нурекского и Рогунского водохранилищ применен балансовый метод, основанный на использовании зависимостей степени осветления потока в водохранилище от отношения объема водохранилища к среднегодовому стоку [3]. Выполненное тестирование метода для Нурекского водохранилища за период его эксплуатации (включая период наполнения и ввода гидроузла на проектный объем) показало следующее. Суммарный расчетный приток взвешенных наносов за моделируемый период с 1972 по 2007 год к Нурекскому водохранилищу составил 2,86 млрд. тонн или в среднем за год 81,6 млн. тонн. Расчетное заиление к 1989 году составило по модели 1,59 км³, что близко к данным Среднеазиатского отделения института “Гидропроект” – 1,84 км³ [4].

Расчеты заиления Руслового водохранилища ТМГУ выполнены группой САНИИРИ (М. Икрамова, В. Немтинов, А. Ходжиев).

Проведенные расчеты позволили построить на 50 лет вперед ожидаемую динамику потерь объемов Рогунского, Нурекского и Тюямуонского водохранилищ за счет заиления водохранилищ, а также оценить при различных сценариях водности и регулирования стока объемы водохранилищ (таблица 1). В таблице: сценарий 1 характеризует минимальный приток к водохранилищам и (для ТМГУ) рекомендуемый режим Руслового водохранилища; сценарий 2 – максимальный приток и существующий режим Руслового водохранилища.

Динамика потерь емкостей водохранилищ неоднозначна и имеет диапазон значений, в пределах которых находятся прогнозируемые величины. При этом, если для Рогунского и Нурекского гидроузлов основным фактором колебаний заиления является климатический сценарий, то для Руслового водохранилища Тюямуонского гидроузла, наряду с притоком к водохранилищу (определяется климатическим сценарием и сценарием развития бассейна), значительное влияние оказывает режим работы Руслового водохранилища – промывной (рекомендуемый САНИИРИ), или не промывной.

Таблица 1

Проектные емкости водохранилищ и их ожидаемая динамика по сценариям с учетом потерь, вызываемых заилением, в бассейне реки Амударьи, км³

Годы	Сценарий	Нурек	Тюямуюн	Рогун	Всего
1972	-	10.5	-	-	10.5
1978	-	9.8	7.8	-	17.6
1989	-	8.7	7.2	-	15.9
2007	-	7.9	6.7	-	14.6
1914	1	7.4	6.5	13.3	27.2
	2	7.4	6.3	13.3	27.0
2024	1	7.3	5.3	12.5	25.1
	2	7.3	6.0	12.5	25.8
2057	1	7.0	6.0	10.5	23.5
	2	7.0	5.7	10.0	22.7
	2 минус 1	0	- 0.3	- 0.5	- 0.8

Полученные результаты будут использованы в исследованиях последнего года Проекта “Джайхун” при оценке рисков от регулирования стока водохранилищами, оценке влияния потерь емкостей водохранилищ на эффективность орошаемого земледелия и гидроэнергетике, а также при разработке рациональной стратегии интегрированного управления водными ресурсами в бассейне реки Амударьи.

Использованная литература:

1. Жайхун уз тилсимларини очмокда. Хоразм Нақiqати. № 88 (18394), 3 noyabr, 2007.
2. Духовный В.А., Сорокин А.Г. Оценка влияния Рогунского водохранилища на водный режим реки Амударьи. НИЦ МКВК. Ташкент, 2007, 128 с.
3. Сорокин А.Г. Управление водным и наносным режимами водохранилищ бассейна Амударьи: инструменты и оценка. Экстремальные гидрологические события в Арало-Каспийском регионе. Труды Международной научной конференции. Москва, 2006, с 285-288.
4. Шерман С.С, Рафиков В.А. Заиление Нурекского водохранилища. Гидротехническое строительство. № 3, Москва, Энергоатомиздат, 1990, с. 59-62.

О необходимости разработки правил регулирования стока рек бассейна Амударьи

А.Г. Сорокин

Сегодня регулирующих емкостей в бассейне недостаточно. Решение проблемы видится на межгосударственном уровне, в разработке и принятии государствами правил регулирования стока реки Амударьи и ее основных притоков. Для повышения гарантированной водоотдачи в бассейне необходимо осуществление многолетнего регулирования. Только таким образом после ввода в эксплуатацию Рогунского гидроузла (на максимальной проектной отметке) и работы его совместно с Нурекским водохранилищем в энерго-ирригационном режиме, в увязке с другими водохранилищами, может быть достигнут максимальный эффект от эксплуатации водохранилищ и снижены риски по обеспечению водой.

После маловодья 2000-2001 годов, когда низовье Амударьи частично осталось без воды, и несмотря на предпринимаемые усилия, выправить ситуацию полностью не удалось, стало понятно, что в изменяющихся климатических условиях, и отсутствии достаточных ёмкостей многолетнего регулирования, стали увеличиваться риски по обеспечению водой.

Для достижения стабильной работы ГЭС и одновременной ликвидации неравномерности подачи воды по странам и водохозяйственным районам бассейна, повышения водообеспеченности орошаемого земледелия, стабильной подачи экологических попусков в низовья реки Амударьи необходимо повысить эффективность управления. Данная задача невозможна без совершенствования существующих инструментов прогнозирования, планирования и оперативного управления водными ресурсами, без разработки правил регулирования стока рек водохранилищными гидроузлами (далее – “правил”).

Необходимость разработки “правил” обусловлена не только стремлением повысить эффективность управления, но также трудностями в самой системе климатических и гидрологических прогнозов, от предсказуемости которых зависят ожидаемые колебания стока рек, впадающих в водохранилища, а также необходимая выработка электроэнергии на ГЭС, зависящая в свою очередь от требований энергосистемы в целом.

То что климатическая и гидрологическая ситуация в бассейне нестабильна и резко может меняться можно проследить по началу 2008 года. В конце января этого года СМИ Таджикистана, ссылаясь на Гидромет и “Барки точик”, говорили и теплой погоде последних дней, прогнозируя ее устойчивость, повышение притока к Нуреку, и снижение критической ситуации в энергосистеме страны. Ожидалась стабильная работа Нурекской, Кайракумской и Памирской ГЭС, а также дополнительная гидроэнергия от Сангтудинской ГЭС 1. Срезка лимита на

подачу электроэнергии населению считалась временной. При этом до критической отметки в Нурекском водохранилище оставалось 7 метров. Никто не ожидал в начале февраля резкого снижения температуры воздуха в Таджикистане, и как следствия – необходимости в дополнительной выработке электроэнергии на Нурекской ГЭС, которая оказалась невозможной из-за падения напора на ГЭС и уменьшения притока воды к водохранилищу. К середине февраля до мертвого объема в Нурекском водохранилище осталось всего 2 метра.

Средний годовой сток реки Амударья и ее притоков за последние 17 лет составил $69,2 \text{ км}^3$, что практически совпадает с среднемноголетним стоком за весь наблюдаемый период (1911-2007 годы) – $69,3 \text{ км}^3$. Однако за эти годы заметно увеличилась амплитуда отклонений от средних значений. Частота маловодных лет (обеспеченностью 75% и выше) увеличилась в 1,3 раза, многоводных (обеспеченностью 25 % и ниже) в 1,2 раза, а особо многоводных (обеспеченностью 10 % и ниже) в 2,5 раза. В 1,5 раза увеличилась “глубина” маловодных лет (отклонение среднего стока в маловодные годы от среднего стока за период).

В работе [1] дается обоснование необходимости адаптации к изменениям климата в ЦА, в частности в бассейне Амударьи. По мнению авторов, усиление частоты экстремальных гидрологических явлений должно вызвать в качестве первоочередной встречной реакции усиленное внимание к повышению многолетнего регулирования и обеспечению гарантийных запасов воды в таких резервуарах. На состоявшемся в Бонне заседании Комиссии по климату и воде Европейской Конвенции были обнародованы устрашающие цифры по бассейну Амударьи: ожидаемое уменьшение водных ресурсов в связи с уменьшением объема ледников могут достичь 30 %.

В этих условиях внимание к строительству Рогунского водохранилища должно быть повышено, и не только как к источнику электроэнергии, но как к многолетнему регулятору удовлетворения нужд орошаемого земледелия и экологии. Наши расчеты убедительно показали, что в многолетнем режиме при отметке НПУ 1240 водохранилище практически не работает, и для региона важно иметь водохранилище с НПУ 1290, при котором возможны оптимальные режимы для всех участников водохозяйственной комплекса бассейна Амударьи.

Если колебания многоводных и маловодных лет смоделировать и учесть при построении режимов регулирования стока, то риски от негативных последствий этого регулирования можно снизить. Об этом свидетельствуют результаты моделирования по Рогунской ГЭС, выполненного в увязке со всеми основными объектами сети формирования, регулирования и распределения стока в бассейне Амударьи [2].

В основу модельных исследований НИЦ МКВК по Рогуну положены проектные разработки немецкой фирмы «Лахмайер» – проектной организации, выигравшей тендер «РУСАЛа» на проработку проекта Рогуну в нынешних условиях. «Лахмайер» детально рассмотрел различные аспекты будущей

достройки гидроузла, учитывая интересы Таджикистана, «РУСАЛа» и независимых стран, расположенных вдоль реки Амударьи.

Исследования показали, что завершение строительства Рогунской ГЭС может существенно изменить режим Амударьи, если заранее не будут зафиксированы определенные международные договоренности и “правила”. Этот риск вызван понятным желанием Таджикистана как можно более эффективно использовать свой гидроэнергетический потенциал для нынешнего и будущего увеличения доходов страны, включая экспорт электроэнергии.

Если следовать принципу «не навреди», тогда суммарный эффект от строительства Рогунского гидроузла должен быть скорректирован на величину увеличения потерь продукции среднего и нижнего течения под влиянием данного строительства. При сценарии «сохранение существующих тенденций», отметке НПУ Рогуна 1290 м и варианте энергетического режима работы Рогунского и Нурекского водохранилищ, экономический ущерб в водохозяйственном комплексе бассейна составит 174 млн. долл. в год, что соизмеримо со стоимостью получаемой электроэнергии на Рогунской ГЭС.

При сценарии комбинированного (энерго-ирригационного) режима, предусматривающего работу Рогуна в многолетнем энергетическом режиме, а Нурека в компенсационном ирригационном, и при использовании многолетних запасов в Рогуне для покрытия дефицита в орошении, средний дефицит в воде может быть снижен до 1,5–2 % . Экологический ущерб составит около 10 млн. долл. в год, но за период 50 лет будет лишь один период длительного (более 2 лет) ущемления интересов дельты Амударьи. Особенно резкое снижение ущербов или даже доведение их до нуля возможно при «оптимистическом» сценарии развития региона, НПУ Рогуна 1290 м., и многолетнем комбинированном регулировании стока.

Эффективность регулирования стока рек бассейна Амударьи во многом определяется наличием и точностью водохозяйственной информации. Неопределённость в оценке располагаемых водных ресурсов, потерь стока, водно-энергетических балансов водохранилищных гидроузлов с ГЭС является одним из основных негативных факторов, влияющих на обоснованность и своевременность принятия оперативных решений. Низкая предсказуемость прогнозов, отсутствие достоверной информации о фактическом стоке рек и дефиците воды, оценок возможных ущербов от последствий нерационального регулирования стока рек являются теми дестабилизирующими факторами, которые создают неуправляемую ситуацию в бассейне и провоцируют на необоснованное увеличение или снижение попусков из водохранилищ, а ниже по течению – к водозабору сверх лимита.

В этой связи, говоря о необходимости совершенствования инструментов прогнозирования стока, планирования его регулирования и распределения, а также анализа и прозрачности фактической водохозяйственной ситуации в бассейне Амударьи, следует отметить некоторые результаты по проекту CAREWIB.

Веб-портал CAWater-Info, созданный НИЦ МКБК в рамках проекта CAREWIB, представляет оперативные данные по водозаборам и режимам работы водохранилищ в бассейне Амударьи. Информация пополняется каждую декаду, доступна любому пользователю интернета, который может сравнить планируемые и фактические режимы работы Нурекского и Тюямуюнского водохранилищ, проследить распределение воды по участкам рек и государствам по показателям водообеспеченности и равномерности.

Используя аналитические инструменты CAREWIB, НИЦ готовит для членов МКБК более детальную и развернутую информацию, дополняющую информацию веб-портала, в части уточнения прогноза водности предстоящего периода, выполненного по годам-аналогам трех характеристик: стоку рек, накоплению осадков и сумме температур воздуха.

Ежедекадно анализируя водохозяйственную ситуацию в бассейне Амударьи с помощью аналитических инструментов CAREWIB, мы видим, что трансграничные проблемы часто являются не проблемами планирования, а соблюдения плана.

По общей договоренности государств бассейна управление водозабором на сооружениях и попусками воды из водохранилищ, расположенных на реке Амударья и ее основных притоков возложено на БВО “Амударья”. БВО, являясь исполнительным органом МКБК, планирует распределение и осуществляет оперативное управление водозаборами, контролируя подачу воды выделенным лимитам, но не может оперативно управлять попусками из водохранилищ и ГЭС, поскольку режимы БВО по водохранилищам носят только рекомендательный характер. К сожалению, после разработки режимов регулирования стока (исходя из ситуации по всему бассейну) и принятия их на заседаниях МКБК, энергетические ведомства в лучшем случае только информируют БВО о произошедших изменениях режима водохранилищ и ведут переговоры, главным образом между собой, договариваясь о будущих поставках топлива и продаже электроэнергии и др.

Отсутствует межгосударственная структура, которая могла бы координировать действия БВО и энергетических ведомств и работать по “правилам”, подкрепленным Бассейновым Соглашением, регулирующим водно-энергетические отношения стран. Бассейновое Соглашение должно основываться на региональной стратегии развития бассейна и распределить регулирующие функции между Нурекским, Тюямуюнским, а в будущем и Рогунским водохранилищами, “узаконить” многолетнее регулирование, установить ответственность не только за перебор лимитов на водозабор, но и отклонения от планируемых попусков из водохранилищ, а в случае значительных изменений по притокам воды – отослать к “правилам”, где должен быть определен механизм корректировки попусков в изменяющихся водохозяйственных условиях.

Таким образом, «правила» должны иметь определенную правовую основу - межгосударственное Бассейновое Соглашение по управлению водными и энергетическими ресурсами бассейна, включающее процедуры, описывающие

порядок его выполнения. В Соглашении должно быть четкое определение того, что считать дополнительно выработанной электроэнергией на Нурекской (а потом и Рогунской) ГЭС, осуществляемой сверх нужд Таджикистана. Должны быть определены собственные нужды Таджикистана, с учетом риска возможного их роста в неблагоприятных климатических условиях; должны быть закреплены управляющие воздействия по организации многолетнего регулирования - использование запасов воды из водохранилища в зимний период до допустимого уровня (напора ГЭС), пополнение запасов в многоводные годы и сработка в маловодные для покрытия ирригационного дефицита. Соглашение должно ссылаться на “правила”, где должна быть расписана схема компенсаций, учитывающая упущенную выгоду в гидроэнергетике при переходе с базового (энергетического или др.) на ирригационный режим. Совместное управление, закрепленное “правилами”, должно быть направлено на получение экономических выгод и устранение причин вероятных конфликтов. Это предопределяет необходимость разработки стратегических планов и целей использования водных ресурсов рек, которые должны способствовать безопасному и устойчивому водопользованию для стран бассейна.

При оценке возможных сценариев регулирования стока в бассейне Амударьи на отдаленную перспективу и учете их в “правилах” особое внимание должно быть уделено анализу будущих режимов Даштиджумского гидроузла, учитывая его возможность влиять на естественный режим Пянджа, который сегодня полностью соответствует требованиям орошаемого земледелия среднего и нижнего течения Амударьи. При намеченном проектном сроке строительства в 11 лет, реальный ввод Даштиджумского гидроузла (полезная емкость 10,2 км³) следует ожидать после 2020 года.

В будущем Афганистан может потребовать увеличения своей доли воды для социально-экономического развития в северной части страны. Это несколько изменит режим стока реки Пяндж и самой Амударьи. При разработке “правил” можно учесть вариант, предусмотренный “Схемой развития орошения северных районов Афганистана”, с дополнительной подачей из реки 3,6 км³/год.

Если государственные и межгосударственные организации понимают, что региональное регулирование не столь эффективно, они должны искать новые формы управления и руководства, в частности, предусматривающие привлечение в управление неправительственных организаций (ННО), которые будут отстаивать интересы водопользователей. При этом возникает ряд вопросов: какие полномочия можно передать ННО?; как лучше использовать потенциал ННО?; как организовать совместное управление? и др. ННО могут помочь в решении ряда задач разработки стратегии водно-энергетического развития и “правил”, но главное в подготовке условий и продвижении идей совместного управления. ННО могут быть привлечены для ведения переговоров на международном уровне по решению трансграничных проблем, в экспертизах по строительству новых ГЭС, влияние которых может быть значительно, в оценке рисков от последствий нерационального регулирования стока. Вода – это основной стратегический ресурс будущих поколений и об этом надо говорить с населением. И наконец, ННО могут быть привлечены к совместному

бассейновому управлению, наряду с БВО “Амударья”, делегируя своих представителей в создаваемые Бассейновые комитеты.

Выводы

Активная инвестиционная деятельность в верховьях бассейна вызывает озабоченность у государств нижнего течения, поскольку существует риск того, что существующая, пусть даже не эффективно работающая система регулирования стока может разрушиться. В тоже время, освоение гидроэнергетического потенциала бассейна Амударьи очень важно и нужно для региона. Оно позволяет создать избыточные мощности электроэнергии, которые с успехом можно будет реализовать за пределами ЦА. Одновременно новые водохранилища, если они будут соответствовать параметрам многолетнего регулирования, будут обеспечивать устойчивость орошения и других отраслей и борьбу с наводнениями.

Страны региона должны выработать ресурсосберегающие стратегии и в водном секторе, и в энергетике, увязанные по энергетическому балансу, иметь четкую организационную структуру, и “правила” совместного управления. Водохозяйственные министерства и их бассейновые подразделения в составе МКВК должны по этим правилам управлять водой, а энергетические – энергетикой. Должна быть установлена граница распределения ответственности между МКВК по воде и энергетическим Советом по электроэнергии.

Использованная литература

1. В.А. Духовный, А.Г. Сорокин, Г.В. Стулина. Нужно ли нам думать об адаптации к изменению климата в Центральной Азии. Адаптация к изменению климата: проблемы региона в свете мирового опыта. НИЦ МКВК. Ташкент, 2008, с. 14-24.

2. В.А. Духовный, А.Г. Сорокин. Оценка влияния Рогунского водохранилища на водный режим реки Амударьи. НИЦ МКВК. Ташкент, 2007, 128 с.

О проблеме Аральского моря и возможных путях ее решения в тезисной форме или попытка конкретного ответа на вечный русский вопрос

Ю.Х. Рысбеков, Б.Ч. Тиллаев

«...Он уверенно рассек скальпелем труп от грудины до низа живота. Неопытному человеку всегда нелегко это видеть. Трудно осознать, что труп ничего не чувствует...

- Чтобы разобраться во всех деталях, нам потребовались бы многие месяцы...

...В математике есть метод построения графиков. ...Располагая тремя точками и соединив их между собою линией, мы можем построить отрезок кривой. Лучше, конечно, когда точек больше, но трех уже достаточно. Построенная нами кривая обладает определенными характеристиками, и мы вправе продлить ее несколько дальше в предположении, что последующие данные подтвердят правильность нашего прогноза.

- Экстраполяция...

- Ты когда-нибудь слышал о «Бритве Оккама»?

- ...Кажется, философский принцип какой-то... Одну минуту... Если даны следствие и ряд возможных причин, то наиболее вероятной, истинной причиной будет простейшая. Правильно?

- Не совсем точно, но довольно близко, ... Ну, так вот, ты и я знаем, что человеческая жадность и беспечность сами по себе вполне достаточны, чтобы разрушить нашу планету...

-...К чему ты, собственно говоря, клонишь?

- ...»Бритва Оккама» этому и учит - сводит явления к простейшим причинам...»

С.Теодор: «Лезвие Оккама»

Проблема Арала и приведенный выше фрагмент: что может быть поучительным в плане решения проблемы Арала? На наш взгляд, три момента:

1. Для разработки проекта предложений по решению проблемы Арала проведенных исследований достаточно, дополнительные исследования не изменят существенно наши представления о проблеме.

2. Следует искать простые решения. На рассмотрение решающих лиц выносятся не более 2 вариантов решения проблемы (второй вариант – при наличии серьезной альтернативы первому) и в очень сжатой форме, а не в виде монографий и других объемных трудов.

3. Нужны решительные действия и... скальпель.

1. «Бритва Оккама»¹ - один из основных принципов научного мировоззрения, впервые был сформулирован в XIV веке английским философом и политическим деятелем У.Оккамом и гласит: «Нет необходимости множить сущностей без необходимости». Согласно принципу, предпочтение следует отдавать простым решениям, базирующимся на опыте и интуиции, и решительно отсекаать лишнюю сложность в обосновании решений, т.е. не прибегать к сложным объяснениям в случаях, когда можно обойтись простыми аргументами.

Как правило, прогресс науки сопровождается последовательным усложнением ранее известных умозаключений, принцип «Лезвие Оккама» ориентирует исследователя на эффективный минимализм в изучении предмета научного исследования.

Ниже приводится попытка применения принципа «Лезвие Оккама» в отношении проблемы Арала. Объяснения и рекомендации основаны на результатах многочисленных исследований по данной проблеме и известных фактах и физических законах, на простой логике.

2. Суть рекомендаций сводится к возможности и целесообразности спасения Западного моря (Узбекистан) и необходимости сотрудничества в этом вопросе Казахстана и Узбекистана на взаимовыгодной основе, с учетом состояния Северного моря (Казахстан).

Настоящий анализ основан в целом на результатах исследований по 2 проектам, одним из исполнителей которых был НИЦ МКВК Центральной Азии и в которых даются рекомендации по стабилизации экологической ситуации в Казахском и Узбекском Приаралье². В отчетах по этим проектам и других работах приводятся многовариантные пути выхода из ситуации, нами выносятся на обсуждение один (наиболее целесообразный) вариант решения проблемы. Знакомство с отчетами исключает также необходимость ссылок на обширную литературу по данному вопросу и рекомендации по проведенным ранее (включая и в советское время) исследованиям в рассматриваемой зоне.

3. Как известно, интенсивное развитие ирригации в бассейнах рек Амударья и Сырдарья в 1970-1980 гг. обусловило резкое падение уровня Аральского моря, и надежды на переброску дополнительного объема водных ресурсов (из Сибири) не оправдались.

Согласно имеющимся данным, среднемноголетний речной сток в бассейне Аральского моря в 1911-1960 гг. составлял около 117 км³/год, в т.ч. по бассейну Амударьи - 80 км³, и по бассейну Сырдарьи - 37 км³, и Аральское море получало в среднем около 56 км³/год, в т.ч. по Амударье 42 км³ и по Сырдарье 14 км³.

¹ Принцип в специальной литературе называется по-разному: «Бритва Оккама», «Лезвие Оккама» или «Скальпель Оккама». Принцип известен также как "Принцип простоты" или "Закон экономии".

² 1. Project INTAS-0511 REBASOWS "The rehabilitation of the ecosystem and bio-productivity of the Aral Sea under conditions of water scarcity". Vienna-Tashkent, 2006.

2. Project NATO SFP 974357 "Integrated Water Resources Management in the Aral Sea Basin with the Purpose of Filling of the Southern Prearalie's water surfaces"). Tashkent, 2006.

В последующие десятилетия наблюдается резкое снижение объемов притока в Аральское море: в 1961-1970 гг. он уменьшился до 30.0 км³/год, 1971-1980 гг. – до 16,7 км³, 1981-1990 гг. – до 3.5 км³, 1991-1999 гг. – до 7.6 км³/год в среднем. В период 1980-2001 гг. в отдельные годы Амударья и Сырдарья не доносили свои воды до Аральского моря.

Соответственно, уровень моря уменьшился с 53 м (начало 1960 гг.) до 41 м (1985-1986 гг.), и 30 м (2001 г.). В 1985-1986 гг. Аральское море разделилось на Большое Аральское море (БАМ) и Северное/Малое Аральское море (САМ). В последующем БАМ разделилось на Восточное Аральское и Западное Аральское моря (ВАМ и ЗАМ).

В начале 1960гг. Аральское море имело площадь водного зеркала более 66 000 км², в настоящее время суммарная площадь трех морей составляет менее 20 000 км² (ВАМ, с заливами – менее 11 000 км², ЗАМ – около 5000 км², САМ – около 3300 км²).

В настоящее время, в результате проведения соответствующих мероприятий Правительством Казахстана (строительство Кокаральской дамбы в проливе Берга для отчленения САМ от БАМ), реальные шансы на выживание имеет только САМ.

3.1. Для сравнения (это нужно будет позже): в бассейне Сырдарьи Арнасайская система озер (АСО) в Узбекистане имеет площадь зеркала около 3700 км², и объем воды – около 42 км³, САМ – около 3300 км² (см. выше) и около 30 км³, соответственно.

4. Предложенные пути сохранения водных экосистем Арала сводятся к следующим основным (остальные варианты не выходят за рамки приводимых ниже)³:

4.1. Варианты (И.Львович, И.Чигельная, 1978 г.):

№1. Уменьшение площади всего Аральского моря (с вариантами);

№2. Уменьшение площади всего Аральского моря, но с ликвидацией САМ;

№3. Отсечение САМ и ЗАМ полностью;

№4. Отсечение САМ и ЗАМ полностью, при уменьшении площади ВАМ;

№5. Сохранение САМ и ЗАМ, при отсечении ВАМ.

4.2. Варианты (Rene Letolle и Monique Mainguet, 1993 г.):

№6. Сохранение опресненных и уменьшенных БАМ и САМ,

№7. Сохранение опресненного и уменьшенного БАМ, а САМ – соленый водоем,

³ Проект ИНТАС - 0511 REBASOWS "Восстановление экосистем и биопродуктивности Аральского моря в условиях дефицита воды" (заключительный отчет). Вена-Ташкент, 2006. – 81 с.

№8. Сохранение опресненного и уменьшенного ВАМ, а ЗАМ и САМ – соленые водоемы,

№9. Сохранение опресненных и уменьшенных ЗАМ и САМ, а ВАМ – соленый водоем.

4.3. Варианты (исполнители отчета по проекту ИНТАС-0511 REBASOWS, 2006 г.):

№10. ЗАМ существует, ВАМ отсечено,

№11. ВАМ существует, ЗАМ отсечено,

№12. ВАМ и ЗАМ существуют в естественном состоянии, без вмешательства.

4.4. Вариант №13⁴. Направление вод Амударьи в ЗАМ.

Анализ показывает, что наиболее целесообразным, привлекательным и возможным к реализации является вариант №13, который можно принять за основу для сохранения ЗАМ.

Но данная идея (Академии наук Республики Узбекистан) авторами отчета по проекту ИНТАС-0511 REBASOWS не рассматривается в числе предлагаемых вариантов (№10, №11, №12). Вариант №13 «корреспондирует» с вариантами №5 и №9, если отвлечься от определений «опресненные и уменьшенные», и учитывая, что задача по сохранению САМ практически решена и может быть только усовершенствована и поставлена в другой плоскости, в контексте обеспечения национальных интересах и Казахстана и Узбекистана.

5. В настоящем анализе рассматривается зона, известная под названием «Южное Приаралье», которая включает в целом дельту Амударьи и смежные с ЗАМ и ВАМ области на территории Узбекистана. ВАМ получает воды Амударьи после удовлетворения потребностей ее дельты, состоящей из системы ветландов и многочисленных озер. В свою очередь, ЗАМ получает воду в случае избытка воды в ВАМ (перелив).

Необходимо отметить, что дельта Амударьи и ее ветланды не всегда получают воду в количествах, достаточных для ее устойчивого существования, особенно в маловодные годы – в частности, в 2000 г., 2001 г. – что сильно усложняет управление экосистемами дельты.

6. Ранее реализованные проекты в этой зоне, включая названные в настоящем анализе, не дают конкретного ответа на вопрос об устойчивом управлении дельтой Амударьи с ее ветландами и прибрежной зоной ЗАМ и ВАМ в Южном Приаралье.

В складывающейся ситуации представляется необходимым признать, что сохранение одного из морей в Южном Приаралье (в нашем случае - ЗАМ) невозможно без создания искусственной динамичной (проточной) экосистемы

⁴ **От редакции:** авторы не поняли текста отчета по проекту ИНТАС-0511 REBASOWS, где этот вариант назван А.И. Тучиным «гипотетическим» на основе предложения АН Узбекистана (акад. Б.О. Ташмухамедов).

«Море-Дельта» (в нашем случае – «ЗАМ-Дельта Амударьи»). Если не решить проблему сохранения ЗАМ, параметры водных экосистем дельты будут резко меняться в зависимости от поступления воды (в целом – от водности года) и рассуждать об устойчивом их существовании бессмысленно.

В пользу варианта сохранения ЗАМ пока приведем 3 фактора:

- (1) ЗАМ имеет *большие* глубины, чем ВАМ; по сравнению с ЗАМ. ВАМ представляет собой плоскодонную чашу с глубинами 3-4 м, максимальные глубины ЗАМ составляют более 40 м,

- (2) Воды ЗАМ имеет меньшую минерализацию, чем воды ВАМ. По имеющимся данным, минерализация вод ЗАМ стабилизировалась на уровне 80-90 г/л (по другим данным – достигла 100 г/л⁵). В то же время, согласно оценкам экспертов, минерализация вод ВАМ составляет не менее 140 г/л,

- (3) ЗАМ имеет меньшую площадь и объем воды, чем ВАМ. Это обеспечит устойчивость управления морем после его восстановления.

7. При принятии решения о сохранении ЗАМ, имеются 2 гипотетических маршрута для строительства искусственного канала к ЗАМ, а именно:

- Через озеро Судочье - Южный канал,

- Через озера Рыбачье и Муйнак - Северный канал (условное название).

Анализ показывает, что строительство Южного канала предпочтительно с точки зрения технической осуществимости, меньших финансовых расходов и будущей эффективности.

Таким образом, еще 2 фактора свидетельствуют в пользу сохранения ЗАМ:

(1) Реализация технических мер (строительство дамб, каналов и т.д.) будет более дешевой,

(2) Канал от дельты Амударьи будет проходить по маршруту, включающему озеро Судочье – объект Рамсарской Конвенции, что является само по себе немаловажным фактором.

8. Для достижения этой цели представляется полезным изменить подходы к управлению прибрежной зоной ЗАМ и дельтой Амударьи, которые должны стать единой проточной водной экосистемой «Дельта–Море», и для создания которой необходимо определить:

- (1) Минимальный речной сток, обеспечивающий проточный режим и необходимый для устойчивого функционирования новой искусственной экосистемы.

Этот объем воды не может быть использован для других нужд (ирригация, и т.д.) в вышерасположенных зонах нижнего течения реки Амударья,

⁵ http://www.zerkalo21.uz/ekologiya/ne_spasti_no_soxranit_ostavsheesya.mgr

- (2) Оптимальное количество необходимых к сохранению ветландов и озер в дельте Амударьи в экосистеме «Дельта-Море».

При этом придется решительно отказаться от ряда ветландов (Акушпа и др.), которые имеют мало шансов на выживание, и параметры которых не способствуют устойчивому управлению ими с учетом экономической эффективности (малые площади и глубины, высокая минерализация, низкая биологическая продуктивность, и т.д.),

- (3) Оптимальный уровень сохранения ЗАМ, как основы для необходимых расчетов.

Они могут быть определены после принятия решения о лимитах (требованиях) на воду экосистемы «Дельта-Море». За базу лимитов можно принять объемы коллекторно-дренажных вод (КДВ), сбрасываемых (без пользы) в ВАМ, и санитарные попуски в дельту,

- (4) Разработка необходимых мер по обслуживанию экосистемы «Дельта-Море» для поддержания ее функциональности.

Как правило, это - эксплуатационные меры,

- (5) Объемы восстановления биопродуктивности (рыба, ондатра и др., растительность).

Эти объемы будут зависеть от количества и качества воды, поступающей в новую экосистему «Дельта-Море», протекающей по ней и аккумулирующейся в ЗАМ,

- (6) Объемы искусственных лесопосадок (площади, виды растительности и т.д.) в сопредельных к системе «Дельта-Море» областях.

Эти мероприятия позволят снизить негативное давление на новую водную экосистему последствий усыхания Аральского моря (опустынивание, перенос пыли и солей) и будут способствовать общему оздоровлению обстановки,

- (7) Другие мероприятия по обеспечению устойчивости экосистемы «Дельта-Море».

9. Возвращаясь к п.2 и п.4 настоящего анализа: (межгосударственное сотрудничество и национальные интересы Казахстана и Узбекистана в деле сохранения ЗАМ – в чем они могли бы проявиться и что целесообразно бы предпринять?).

Северный Арал практически спасен, дальнейшие действия Правительства Казахстана направлены на наращивание дамбы в проливе Берга с целью подведения вод САМ до г. Аральск. Строительство Кокаральской дамбы является уникальным не только в контексте спасения САМ, но и изменения его гидрологического режима – море стало проточным.

Вместе с тем, представляется, что строительство Кокаральской перемычки решило проблему сохранения САМ частично, и это можно рассматривать как необходимый, но только первый этап решения заманчивой и реальной к осуществлению задачи сохранения САМ и увеличения ее продуктивности в

перспективе с позиций как развития рыбного промысла, так и сохранения экологической стабильности всего САМ и, как ни парадоксально – ЗАМ.

10. Имеются следующие необходимые к учету предпосылки к существенному изменению ситуации, в контексте предлагаемой идеи и наличия Кокаральской дамбы:

- (1) Через Кокаральское водорегулирующее сооружение в практически мертвое море (ВАМ) сбрасываются излишки вод реки Сырдарья очень низкой минерализации. Так, по данным МФСА, в 2003г. минерализация сбрасываемой из САМ в ВАМ воды составляла 1.7-1.8 г/л, при средней минерализации вод САМ до 15 г/л.

Очевидно, что сбрасываемые объемы речной воды не улучшают экологическое состояние ВАМ, которое имеет минерализацию, согласно данным экспертов, 140-150 г/л. При остром водном дефиците в бассейне Сырдарьи, ценная и практически пресная вода сбрасывается только в целях обеспечения безопасности Кокаральской дамбы,

- (1.1) Специалисты подтвердят, что в ВАМ сбрасывается с водой и рыба (прямой ущерб для казахстанских рыбаков), большая часть которой обречена на вымирание в ВАМ,

- (1.2) Объемы сбрасываемой воды огромны. Так, в 2003 г. из Сырдарьи в САМ поступило 9,0 км³ речной воды, из которых 7,3 км³ (более 80 %) через пролив Берга сброшено в ЗАМ.

К месту, этого объема воды (7,3 км³) достаточно для орошения около 700-800 тыс.га,

- (1.3) Отметим, что в ВАМ в 2003г. по амударьинской части поступило 6,3 км³ КДВ,

- (2) Поступающие в ВАМ воды Сырдарьи и Амударьи вытесняют сильноминерализованную воду из ВАМ в ЗАМ, еще более ухудшая качество вод ЗАМ. Поступающая в ВАМ вода интенсивно расходуется на испарение в атмосферу (см. выше – малые глубины ВАМ),

- (3) Поступающая из Сырдарьи в САМ речная вода застаивается в ее восточной части (исключая поток/течение от устья Сырдарьи к Кокаральской дамбе), так как воды более высокой минерализации остальной (к западу) части САМ не способствуют интенсивному перемешиванию речных (минерализация 1,5-1,8 г/л) и больших по плотности соленых морских (15-18 г/л) вод срединной и западной частей САМ,

- (3.1) При открытии шлюзов Кокаральской перемычки в ВАМ всегда будут поступать речные воды Сырдарьи, как более пресные и легкие, по сравнению с морской водой. Как следствие, большая часть рыб будет и в перспективе обитать в восточной части САМ.

Таким образом, плотина Кокарал поддерживает экологическую стабильность и устойчивый рыбный промысел лишь небольшой (восточной) части САМ.

11. Предлагаемая идея заключается в соединении западной части САМ (Казахстан) с ЗАМ (Узбекистан) посредством строительства канала «САМ-ЗАМ», что позволит:

- (1) Обеспечить проточность и уменьшить минерализацию вод САМ по всей его длине,
- (2) Значительно расширить жизненное пространство и обеспечить более благоприятные условия размножения и обитания пресноводных и морских рыб в САМ,
- (3) Исключить сброс речных вод низкой минерализации в ВАМ, которые могут быть использованы на пополнение ЗАМ и улучшение качества его вод,
- (4) Решить другие задачи экологического и экономического характеров.

11.1. Канал «САМ-ЗАМ» будет самотечным, что облегчает реализацию идеи; в настоящее время абсолютные отметки уровня САМ на 12-13 м выше, чем таковые ЗАМ.

12. Реализация идеи предполагает комплексный подход к его осуществлению, с учетом изложенных в п.6 (сохранение ЗАМ посредством создания единой экосистемы «Дельта Амударьи - ЗАМ»), п.7 (строительство Южного канала для отвода всех КДВ в ЗАМ), п.11 (строительство канала «САМ-ЗАМ») настоящей записки,

а также:

12.1. Строительство дамбы/плотины между ВАМ и ЗАМ, которая отделит ЗАМ от ВАМ.

Представляется целесообразным сохранение ЗАМ на значительно более высоких отметках, чем ВАМ (предположительно, превышение должно быть не менее 6-7 м). Разница в абсолютных отметках ЗАМ и ВАМ будет зависеть от принятого решения, на каком уровне целесообразно сохранение ЗАМ, от принятого уровня зависит и объем земляных и иных строительных работ. Все остальное (параметры дамбы, гидротехнических сооружений) требует экспедиционного исследования и инженерного обоснования.

12.1.1. Дамба между ЗАМ и ВАМ должна быть оборудована водорегулирующими сооружениями, в частности – водовыпуском донного типа для пропуска вод более высокой минерализации с нижних слоев, и катастрофическим сбросом. Донный водовыпуск может быть построен в месте, где в настоящее время имеется протока между ЗАМ и ВАМ.

В начальный период работы системы через донный водовыпуск можно вытеснить воды высокой минерализации (до 90-100 г/л) по мере поступления КДВ меньшей минерализации из дельты Амударьи (5-7 г/л) и САМ (10-15 г/л), и в дальнейшем регулировать и поддерживать приемлемый уровень минерализации вод в ЗАМ.

Впадение канала «САМ-ЗАМ» в северной части ЗАМ, а Южного канала (со стороны дельты Амударьи) – в южной части ЗАМ будет способствовать не

только хорошему перемешиванию вод в ЗАМ, но и облегчит вытеснение соленых вод ЗАМ в ВАМ.

12.2. Для более отдаленной перспективы представляется целесообразным предусмотреть в системе водорегулирующих сооружений возможность строительства насосной станции для откачки из ЗАМ в ВАМ сильноминерализованных соленых вод с глубин 15-20-30 м, что будет способствовать дальнейшему опреснению вод ЗАМ. Возможно, часть осушенного дна ВАМ может быть использована для добычи соли, а остальная часть – облагорожена (лесопосадки и др. мероприятия). Вопрос требует экспертного анализа.

12.3. Как известно, ВАМ и ЗАМ полностью потеряли рыбопромысловое значение. Восстановление ЗАМ даст несомненные социально-политические, социально-экономические и экологические эффекты. В частности, экономическая выгода будет выражаться в возрождении рыбного и охотничьего промысла, и наибольшая отдача должна быть от рыбозаведения. В качестве ориентиров для поэтапного возрождения рыбного промысла в ЗАМ можно принять следующие условия обитания живых организмов в водной среде:

- (1) Из многоклеточных организмов только рачок артемии чувствует себя комфортно в пределах солености вод от 40 до 230 г/л (по другим данным – до 500 г/л);

- (2) Отдельные виды водорослей выдерживают соленость до 280 г/л, а микроорганизмов (бактерий) – от 120 г/л и выше;

- (3) Благоприятными условиями для обитания большинства живых водных организмов считается интервал минерализации от речных до океанских вод. К сведению: соленость Мирового океана составляет около 35 г/л в среднем, морских вод Каспийского моря (исключая места впадения рек) – 13 г/л. Как известно, из Каспия в Аральское море была завезена камбала, которая может жить и размножаться при солености 20-60 г/л.

13. Возвращаясь к пункту 3.1 настоящего анализа: причем здесь Арнасай?

Как известно, Арнасайская озерная система (АОС) образовалась в чрезвычайно многоводном 1969 г., когда в Арнасайскую впадину было сброшено около 22 км³ воды, или более половины среднемноголетнего годового стока бассейна реки Сырдарья. Решение о сбросе воды в Арнасай было принято высшим политическим руководством СССР для защиты низовий Сырдарьи (Казахстан) от катастрофического наводнения. В последующие годы Арнасай использовался как приемник лишних вод в целях обеспечения безопасности Шардаринской плотины и защиты территории Казахстана от наводнений и затоплений.

В настоящее время Арнасай является одной из крупнейших, после ВАМ и ЗАМ, озерной экосистемой Узбекистана, значительно превышает по площади и

объему воды САМ (см. п.3.1 записки)⁶, и имеет свои требования на воду, как и САМ. В то же время, в настоящее время имеются попытки игнорировать ее требования на определенную долю воды из Сырдарьи.

Так, в проекте Соглашения по бассейну реки Сырдарьи⁷, разрабатываемом в рамках проекта Азиатского банка развития (АБР) RETA 6163, обязательные лимиты для АОС не определены, в то время как для САМ они установлены. Основой установления лимитов на воду для САМ в проекте Соглашения по Сырдарье послужили разработанные четверть века назад (1984 г.) «Схемы КИОВР...»⁸ по бассейну Сырдарьи, когда понятия «САМ» не было, и водные лимиты были установлены для низовий Сырдарьи и всего Аральского моря в целом. Строго говоря, по территории Казахстан протекает доля вод для низовий Сырдарьи и Аральского моря в целом, как и в пределах Узбекистана протекает доля вод Казахстана по стволу Сырдарьи.

В этом контексте, воды, которые будут сбрасываться в ЗАМ через будущий канал «САМ-ЗАМ», могли бы быть зачтены, по договоренности Сторон, в счет лимита Узбекистана на воду из Сырдарьи. Также, по договоренности Сторон, могут быть установлены обязательные лимиты АОС на воду как природного водного объекта.

В этом случае не имели бы места алогичные заявления о необходимости выделения лимита АОС на воду из лимита Узбекистана из Сырдарьи, а также зафиксированные в проекте Соглашения по Сырдарье положения, что Арнасай является «понижением» и может быть использован только как приемник сбросов при угрозе возникновения чрезвычайной ситуации. Как известно, естественные понижения рельефа не имеют требований к воде и используются, как правило, для сброса излишков вод (коллекторно-дренажных и др.).

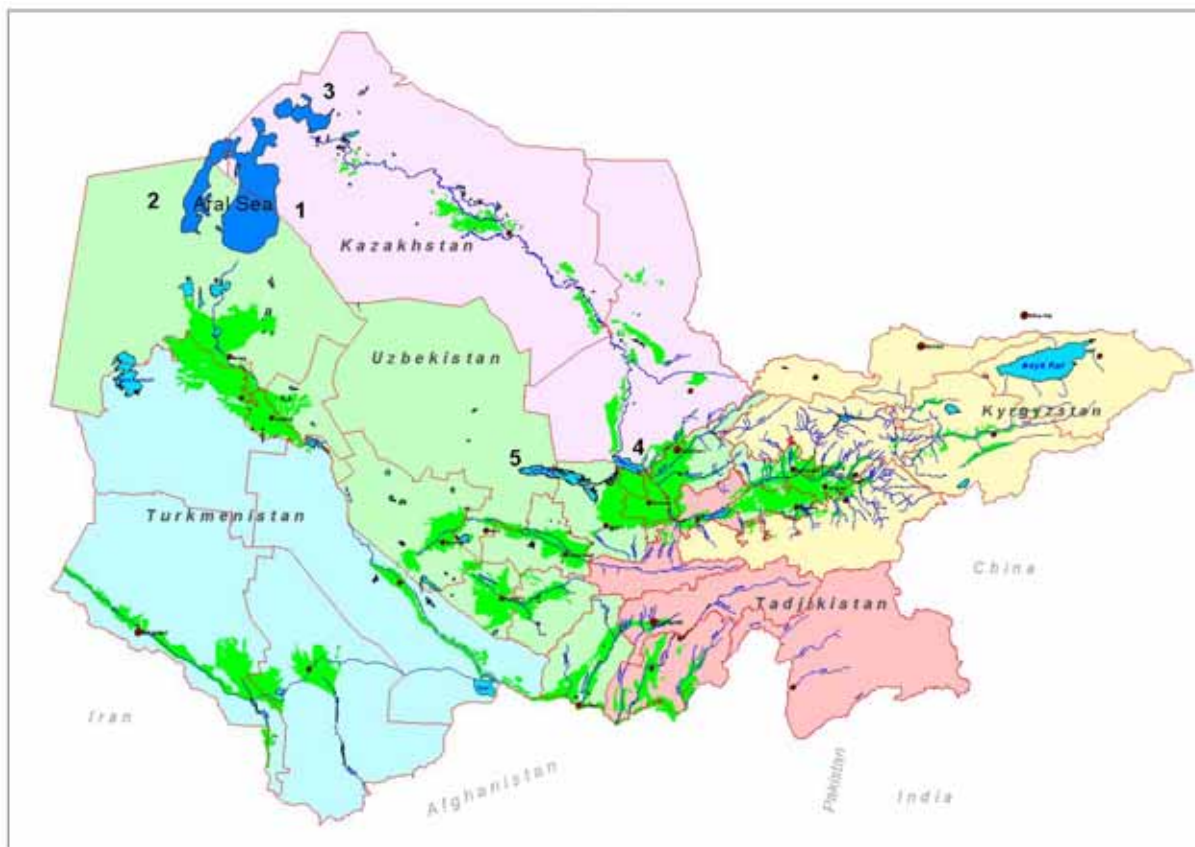
Соответственно, при разработке проектов региональных Соглашений не должна возобладать политика двойных стандартов, в частности, правовые положения в отношении САМ и АОС должны быть записаны в проекте Соглашения по Сырдарье одинаково.

Сказанное справедливо в отношении предмета нашего исследования: проблемы сохранения САМ, ЗАМ и АОС, как водных экосистем единого бассейна реки Сырдарья (рисунок), должны решаться в комплексе, с учетом на всех трех водных объектов.

⁶ АОС является также крупнейшим рыбопромысловым водоемом Узбекистан. В частности, в 2004г. Арнасай дал 56 % всего улова рыбы по Узбекистану, а все другие водоемы, включая озера Каракалпакстана - 44 %

⁷ Проект Соглашения между Правительством Республики Казахстан, Правительством Кыргызской Республики, Правительством Республики Таджикистан и Правительством Республики Узбекистан «Об использовании водных и энергетических ресурсов бассейна реки Сырдарья» (вариант №9, август 2007 г. г. Ташкент)

⁸ Корректирующая записка к "Уточненной схеме комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейна реки Сырдарья", утвержденной Протоколом №413 Научно-технического совета Министерства мелиорации и водного хозяйства СССР от 29 февраля 1984 года



Центральная Азия: 1 – ВАРМ, 2 - ЗАМ, 3 - САМ, 4 – Шардара, 5 – Арнасай

Вместо заключения

Настоящий анализ является попыткой охвата «проблемы в целом» от «Арнасай до Арала», включая низовья обеих великих рек Центральной Азии – Сырдарьи и Амударьи. До разделения Аральского моря на Большое и Малое моря воды Амударьи и Сырдарьи текли в одно море, с успешной реализацией проекта они будут течь также в одно море – Западное.

В этом есть глубокий философский смысл.

15 дней отделяют Конференцию, к которой подготовлен настоящий анализ, и 15-ю годовщину подписания Главами государств Центральной Азии Соглашения в Кызыл-Орде⁹, в котором в качестве общих задач признаны, в частности:

«- гарантированное обеспечение подачи воды в Аральское море в объемах, позволяющих поддерживать его уменьшенную, но устойчивую акваторию на

⁹ Соглашение между Казахстаном, Кыргызстаном, Узбекистаном, Таджикистаном и Туркменистаном "О совместных действиях по решению проблемы Аральского моря и Приаралья, экологическому оздоровлению и обеспечению социально-экономического развития Аральского региона" (Кзыл-Орда, 26.03.1993 г.)

экологически приемлемом уровне и сохранении таким образом моря как природного объекта;

- восстановление равновесия нарушенных экосистем региона, и, прежде всего - на территории дельт Амударьи, Сырдарьи и прилегающих участках осушенного морского дна, создание здесь искусственных устойчивых ландшафтных комплексов».

В этом плане, реализация предлагаемой идеи отвечает политической воле и решимости Глав государств Центральной Азии стабилизировать ситуацию в Аральском регионе.

Реализация идеи потребует значительных финансовых вливаний, объемы которых должны быть определены экспертами. Видимо, решение задачи сохранения ЗАМ практически невозможно без привлечения средств международных доноров (займы и кредиты).

В частности, названным Соглашением (Кзыл-Орда, 1993 г.) определена также необходимость «создания условий наибольшего благоприятствования, льготных и протекционистских мер для инвесторов, вкладывающих свои средства в программы и работы, направленные на экологическое оздоровление и социально-экономическое развитие региона».

В то же время, учитывая не всегда и не совсем удачный опыт и не очень высокую эффективность отдельных экологических проектов, реализованных на средства международных доноров в зоне Южного Приаралья, представляется целесообразным отказаться от распыления и неэффективной траты средств доноров на многие интересные и полезные, но необязательные для решения данной проблемы «сущности» («Арал и...» «...моделирование», «...сценарии», «...изменение климата» и т.п.), которые, повторимся, не изменят существенно наши представления о трагедии Арала.

При принятии предложения, изложенного в настоящей записке, и для кардинального решения проблемы нужен «скальпель» и опытный хирург, который обладает системным мышлением и твердым желанием решить проблему и может предвидеть и отсеять все наносное, которое будет мешать реализации предлагаемой идеи.

Преодолевающая кризис

И.Б. Рузиев, Г.В. Стулина, Е.М. Рощенко, Ж. Сапарниязов,
К.А. Косназаров

Интенсивное развитие орошения в бассейне Аральского моря и быстрыми темпами (до 150-180 тыс. га в год) осваивались новые земли на крупных массивах, как в верховьях, так и в низовьях Сырдарьи и Амударьи. Однако рост безвозвратного водопотребления на развитие орошения и промышленности, а также ряд засушливых лет привели к постепенному уменьшению притока речных вод в Аральского моря, вплоть до его полного прекращения. В результате усиленного испарения с поверхности моря и отсутствия притока началось понижения уровня моря. С понижением уровня грунтовых вод усиливается подвижность песка и барханообразование и происходит опустынивание.

В месте с этим идет активный процесс образования подвижных песков и солончаков, которые служит источником выноса песка, пыли и соли на прилегающие земли Приаралья, местом зарождения пыльных бурь. В связи с этим на научной основе были разработаны мероприятия по преодолению последствий Аральского кризиса. Важная роль в этом деле лесомелиоративная работа, которая проводятся, начиная с 1990 года, лесхозами Муйнакского, Казахдарьинского, Чимбайского Караузьякского и Тахтакупырского районов.

Широкие мероприятия в этом направлении способствуют и более масштабному решению многих проблем Приаралья. Восстановление древесно-кустарниковой экосистемы является одной из приоритетных задач. В комплексе с другими природоохранными мероприятиями это будет способствовать оздоровлению экологической обстановки, восстановлению биологического разнообразия и развитию животноводства.

Исследования в этом направлении проводит Научно-информационный центр МКВК в тесном сотрудничестве с Каракалпакским отделением АН Республики Узбекистан и немецкими специалистами GTZ.

С этой целью в период 2005-2007 года проведено 5 экспедиций (рис. 1) для мониторинга покрытия на обсохшем дне Аральского моря, в состав которых вошли эколог, геоботаник и почвовед. Исследовались экологические, почвенные условия изучаемой территории, оценивалось состояние посадок и посевов крупных кустарников, состав и густота насаждений, описан рельеф территории. Работа проводилась совместно со специалистом по ГИС.

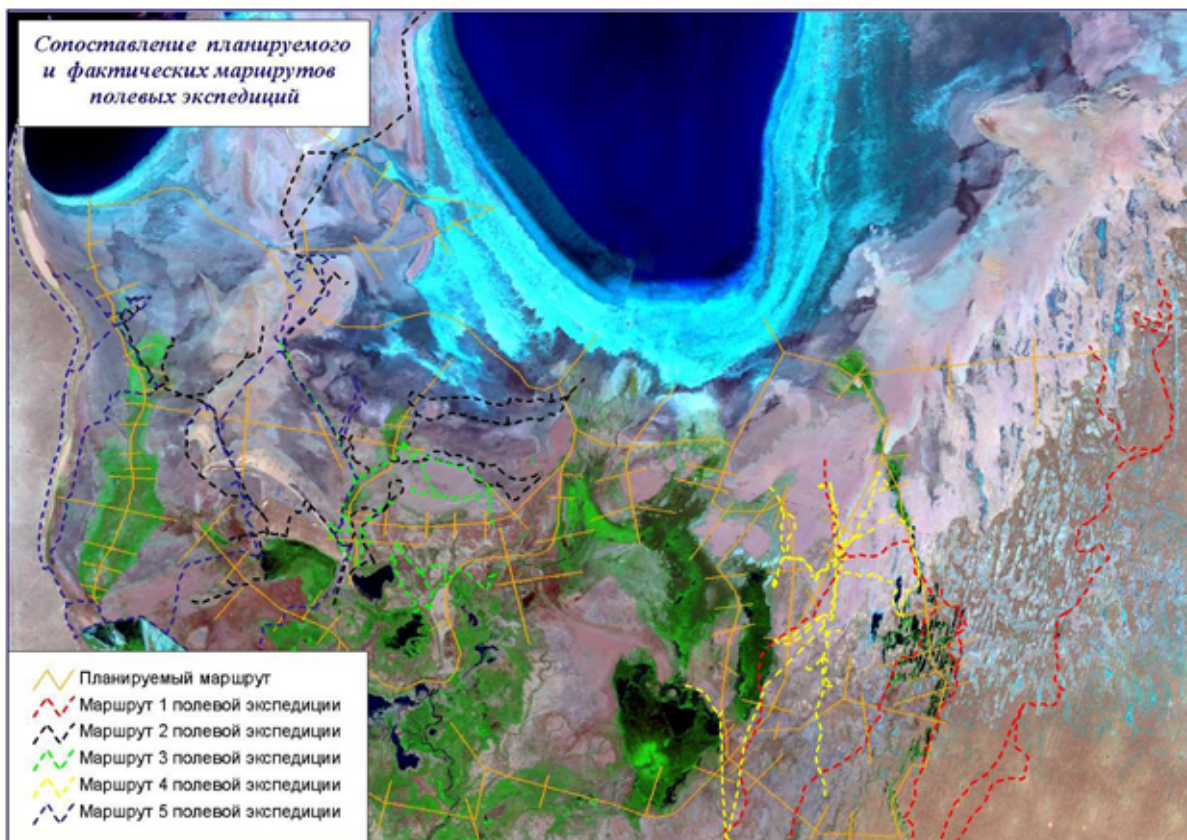


Рис 1. Маршруты экспедиции

Основными методами изучения поверхности осушенной части Аральского моря явились полевые маршрутные (пешеходные, автомобильные и визуальные) и полустационарные исследования на ключевых полигонах, сопровождающиеся крупномасштабным профилированием и схематическими описаниями, было проведение мониторинга посадок и посевов саксаула на обсохшем дне моря.

Участки для детального полевого исследования были определены специалистами на основе неконтролируемой и контролируемой классификации различного периода спутниковых снимков IRS, представленных GTZ.

По данным Управления лесного хозяйства Республики Каракалпакстан на территории 8 районов их лесхозами с 1989-2006 гг. произведены посадки семян и посадки сеянцев, а также лесомелиоративные работы по освоению осушенного дна Аральского моря на площади 225 478 га.

Полевое исследование включает в себя описание местности, выбор ключевых участков, закладку почвенных разрезов, морфологическое описание профиля почвы по генетическим горизонтам, отбор почвенных образцов. Описание почвы выполнено по стандартному образцу. Почвенные образцы передавались в лабораторию САНИИРИ для определения химического и физического состояния почв, содержания солей по полному составу водной вытяжки, ее анионному и катионному составу, содержания органического

вещества, содержания гипса и карбонатов, механического (гранулометрического) состава почв. Всего было заложено за период экспедиций 133 почвенных разрезов и прикопок.

При изучении почвенного покрова на обсохшем дне Аральского моря нами были выделены и описаны следующие разновидности приморских почв: солончаки полугидроморфные, солончаки гидроморфные, солончаки полуавтоморфные, солончаки автоморфные, пустынно-песчаные почвы, опустынившиеся аллювиально-луговые дельтовые почвы, пески, закрепленные в различной степени. Часто почвы встречаются в сочетаниях и комплексах, отражая пестроту почвенного покрова обсохшего морского дна. Сопоставления в рамках площадей, которые были охвачены съемкой Сектименко в 1990 году. При проведении лесомелиоративных мероприятий эти почвы потребуют дифференцированного подхода.

По геоморфологическим и почвенным условиям территория обсохшего дна четко подразделяется на восточную часть, приуроченную к Акпеткинской островной системе и западную равнинную часть между плато Устюрт и Кокдарьей (Муйнакская часть), включая специфическую территорию между плато Устюрт и заливом Аджибай.

Гидрогеологическое исследование включает сбор ранее приводимых геологических, геоморфологических, гидрологических, гидрогеологических, наблюдений. Различного рода наземные визуальные наблюдения проводятся в процессе маршрутных исследований картируемой территории, являющихся одним из основных неотъемлемых видов работ при гидрогеологической съемке. Получаемый в результате маршрутных исследований материал является важным для изучения и оценки верхних водоносных горизонтов (вскрываемых эрозионной сетью, шахтными колодцами и неглубокими скважинами) и составления соответствующей гидрогеологической карты. По принятому маршруту на отдельных участках проводили бурение шурфов для определения уровня и минерализации грунтовых вод.

В процессе исследований экспедицией были пробурены скважины для определения геологического разреза и минерализации грунтовых вод, с отбором проб воды для сопоставления их с минерализациями отобранных проб воды режимных наблюдательных скважин, расположенных на исследуемой территории.

Семь скважин на обследованной территории имеют глубину уровня грунтовых вод в пределах 0,51-1,10 м, т.е. характеризуют гидроморфные условия, пригодные для произрастания тамариска и других древних культур. Скважины более глубокие, характеризуются полугидроморфными условиями с УГВ 1,57-1,82 м. Автоморфный режим обнаружен лишь на трех скважинах глубиной 3,40-4,75 метра. Сопоставление с картой Пинхасова 1993-1996 годов не показало значительного изменения УГВ. Минерализация повсеместно колеблется в пределах 36-57 г/л. Мы попытались установить определенную связь удаления от существующего уреза воды в море

На осушенном дне моря имеется значительное количество действующих самоизливающихся скважин в районе Акпетки - 4 и в районе Джилтырбаса - 4. Большинство скважин артезианские, с сильноминерализованной высокой температурой воды.

Наши наблюдения свидетельствуют, что обсохшая часть дна Аральского моря в обследованных участках находится в зоне напорных грунтовых вод, на которых естественное влияние оказывает снижение уровня Аральского моря, при некотором слабом воздействии, расположенных на юге польдерных и речных систем. По результатам проведенных работ установлено, что на обсохшей части дна Аральского моря, УГВ колеблется от 0,57 до 4,7 м, минерализация в среднем от 26,0 г/л до 67,8 г/л. Водоносные горизонты и комплексы аллювиально-озерных и плейстоценовых отложений реагируют гораздо быстрее на снижение уровня моря, чем верхние горизонты аллювиальных морских и подводно-дельтовых отложений Аральского комплекса. Это в основном связано с геолого-литологическим составом и фильтрационными параметрами водовмещающих пород. На обсохшем дне более раннего периода осушки по снижению УГВ и уровня Аральского моря происходит отрыв капиллярной каймы от поверхностной части дна моря, и процесс засоления почвогрунтов перемещается в глубину слоя, тем самым, уменьшая возможность их ветрового выноса в атмосферу.

Наши полевые методы исследований ландшафтных наблюдений исходили из следующих соображений:

- описание рельефа местности;
- климатические условия местности;
- почвенный покров местности;
- растительный покров местности;
- геологическое строение местности;
- животный мир;
- водная поверхность местности.

На основании вышеприведенных данных нами были выполнены описания геоморфологических условий и растительности, т.е. ландшафтное описание юго-восточной части обсохшего дна Аральского моря.

Характеристика естественного растительного покрова на фоне происходящих изменений, дается в геоботаническом описании территории с учётом особенностей растительности и почвенно-грунтовых условий, определяющих площади, подверженных засолению и опустыниванию и прогнозирование их очагов.

Описание растительного покрова начинается с предварительного осмотра исследуемого района для общей ориентировки на местности, а также установления экологических связей растительных сообществ с местными

условиями: рельефом, почвами, особенностями увлажнения, засоления почв и т.д. После тщательного осмотра выбирается наиболее типичный участок фитоценоза с определенной представительностью, однородным флористическим составом и условиями места обитания. Описано геоботаническое состояние территории (в том числе, основные типы ландшафтов, по маршруту движения экспедиции) и почвенный покров. Описаны растительные ассоциации, в том числе, их видовой состав, возраст, высота, плотность проективного покрытия, жизненное и фенологические состояния основных видов растений по каждому из массивов.

Значительное место отводится фитомелиоративному обследованию суши и, в частности, созданных на ней посадок и посевов саксаула, а также кустарников и полукустарников для создания пастбищ

Геоботаническое описание делается одновременно на трёх участках в трёх повторностях: а) самая хорошая приживаемость; б) средняя приживаемость; в) плохая приживаемость. Всего описано 632 точки, с указанием их географических координат

Методически мы вынуждены были использовать показатель средней плотности покрытия обследованных участков, потому что искусственные посадки повсеместно сопровождаются самозаращением. В процессе экспедиции выявлены отдельные явления, свидетельствующие о необходимости разработки правил выбора и подготовки зон посадок и посевов для увеличения их приживаемости. На низкую приживаемость могут влиять и некачественные семена или погибшие ко времени посадки (участок 17 экспедиции 3), а также исходные почвенно-гидрогеологические условия, не соответствующие требованиям. Кроме того, имеет значение наступления барханов, что требует их механического закрепления камышом, определения участков с деградирующими посадками саксаула (Тигровый хвост), высыханием джангила, а также многочисленных нарушений принявшихся посадок геологическими и нефтяными разработками, изысканиями и транспортом.

Оценка поверхности осушенного дна моря на территории Узбекистана в контуре оцененных территорий была произведена на основе обработки космических снимков, распознавания дистанционных образов, эталонизированных на основе данных наземных исследований в сфере двух экспедиции. Эта оценка установила, что группа максимально нестабильных территорий, состоящая из трех типов песков и солончаков с навейными песками, занимает ныне большую территорию и составляет 35,11 % или 785 тыс. га осушенного дна моря

Согласно шкале экологической опасности и согласованному распределению классов по степени экологической опасности результаты контролируемой классификации были распределены по степени экологической опасности (рис. 2) - создана тематическая «Карта эрозионных рисков» и рассчитаны площади по каждому классу экологической опасности, в скобках указан цвет на карте для всей узбекской территории Приаралья.

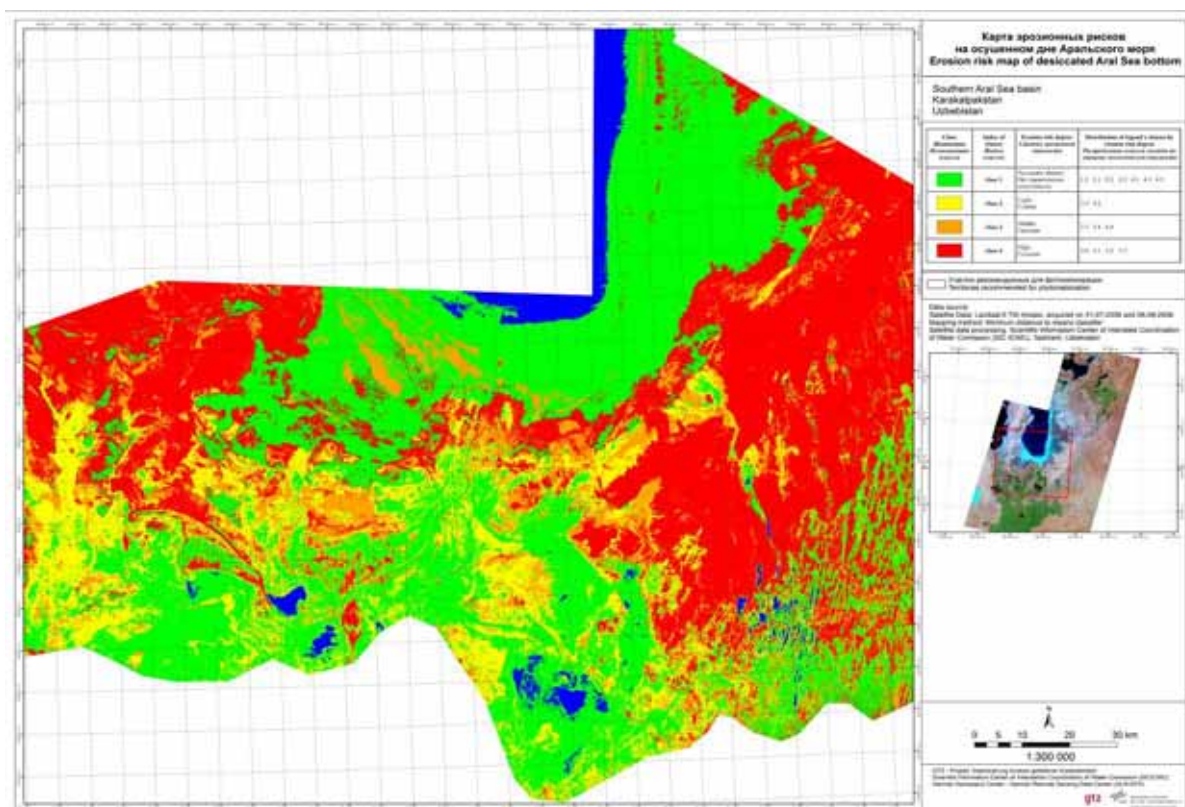


Рис. 2. Карта эрозионных рисков на осушенном дне Аральского моря

Таблица 1

Территории возможного негативного влияния и подлежащие защите (га)

Степень (ступень) экологической опасности	Цвет	Территории, подлежащие защите	Территории возможного негативного влияния	Территории возможной стабилизации ландшафтов (территория 20 летней осушки)
Нет (практически отсутствует)	Зеленый	300393,2	293926,7	136069,2
Слабая	Желтый	152889,4	136674,6	130397,6
Средняя	Оранжевый	60012,68	168717,6	140788,9
Сильная	Красный	57576,7	466915,3	367988,4

На территории, подлежащей защите из общей площади более полумиллиона гектар, имеется 57,6 тыс. га площади приоритетной защиты и, кроме того, 60,0 тыс. га, которые могут превратиться в зону повышенного риска. Кроме того, в 50 км полосе севернее этой зоны имеются еще 466 тыс. га сильной экологической опасности, из которых 368 тыс. га находятся в зоне потенциальной стабилизации. В результате мы снижаем зону сильного риска, направленного на защищенные объемы, на одну треть по сравнению с таблицей 1.

Одним из наиболее опасных следствий опустынивания является развитие эоловых процессов, с последующим переносом солей и пыли с осушенного дна моря на урбанизированные территории. Объемы этого переноса можно резко снизить путем облесения осушенной части дна Аральского моря. Однако облесение всей необходимой территории в настоящее время не реально, как по причине ограниченности, выделяемых ресурсов, так и по другой, связанной со степенью выживаемости растений в этих условиях. Поэтому актуальным стал вопрос: ***- о выделении участков на осушенной части дна Аральского моря, наиболее целесообразных для облесения в настоящее время.*** В силу ограниченности имеющейся информации и сложности проведения натуральных обследований на осушенной части дна Аральского моря, наиболее эффективными методами решения этой задачи являются методы дистанционного зондирования с привлечением спутниковых снимков и ГИС. С точки зрения формальных методов описания данная задача относится к классу задач распознавания образов, где роль алгоритмов распознавания возлагается на ГИС, а поставщиками исходной и обучающей информации являются спутниковые снимки и группы натурного обследования.

В процессе экспедиции выявлены отдельные явления, свидетельствующие о необходимости разработки правил выбора и подготовки зон посадок и посевов для увеличения их приживаемости. На низкую приживаемость могут влиять и некачественные семена или погибшие ко времени посадки, а также исходные почвенно-гидрогеологические условия, не соответствующие требованиям. Кроме того, имеет значение наступления барханов, что требует их механического закрепления камышом, определения участков с деградирующими посадками саксаула (Тигровый хвост), высыханием джангила, а также многочисленных нарушений принявшихся посадок геологическими и нефтяными разработками, изысканиями и транспортом.

Для этого:

1. Целесообразно разработать и организовать порядок выбора места и сроков новых посадок, отработать методику изысканий под них (почвы, гидрогеология, ландшафт), определить сроки и виды посадок или посевов, организовав 2-3 опытных полигона в зоне риска.

2. С учетом полученных экспериментальных материалов доработать рекомендации по освоению обсохшего дна Аральского моря и опустынивающейся дельты, включая способы освоения.

Практики наработали ряд приемов закрепления песков и подготовки территорий под фитомелиорацию. Целесообразно силами местных специалистов развить эти возможности, организовав под руководством АН Каракалпакстана специальные работы по проектам освоения этих земель. Итогом этому может быть подготовка рекомендаций по освоению будущих территорий стабилизирующегося дна. В зависимости от условий каждого конкретного участка, выбранного для облесения, рекомендации могут быть различными.

3. Для выявления причин плохой приживаемости необходимо проанализировать ретроспективу освоения территории: способ посадок, посевов, качество семян и т.д. с одновременной динамикой изменения ландшафтов. Для этого необходимо провести специальные исследования и сопоставить время посевов с исходными гидрогеологическими и почвенными условиями, а также проследить динамику условий в процессе роста.

4. Для эффективности освоения необходимо разработать проектную документацию, включающую результаты подробных изысканий на выбранной территории, план мероприятий с их обоснованием, порядок освоения. Предлагается на базе GTZ с привлечением специалистов Минсельводхоза, экспертов НИЦ МКВК, ученых лесомелиораторов, лаборатории САНИИРИ создать группу для разработки проектов освоения предложенной местности.

5. Для четкого выполнения рекомендаций по освоению территории выработать порядок мониторинга выполняемых работ. Проводить регулярный мониторинг всех параметров, сопровождающих мероприятия (дата, способ, семена, саженцы, их качество, почвы, засоление, у.г.в. и т.д.).

6. Для повышения точности дистанционного мониторинга необходимо доработать методику дешифрирования с учетом особенностей песков, расчлененности и других земельных покрытий. Яркость аридных ландшафтов существенно зависит от структуры растительного покрова и фактуры поверхности почв. Значения спектральной яркости растительности аридных зон неустойчивы и в различной степени изменяются под влиянием сезонных и погодных условий. Для дешифрирования песчаных пустынь сезонные условия имеют особо важное значение. Степень закрепленности песков определяется не только количеством кустарниковой растительности, вегетирующей продолжительное время года, но и плотностью травянистого покрова, скрепляющего пески. Развитие травянистой растительности в песках происходит весной, в это время закрепленные пески, покрыты кустарниково-травянистой растительностью с наивысшей плотностью. Таким образом, необходимо использовать спутниковые снимки во временном разрешении.

Учитывая наличие сложностей и неточностей в дешифровке посадок саксаула, необходимо организовать целевые полевые исследования (весенние) по уточнению спектральных признаков. Также возможна детализация используемых (пункт 4) в настоящее время классов по мехсоставу, составу солей и т.д. Кроме того, с целью мониторинга состояния территории обсохшего дна и посадок целесообразно организовать исследования с тем, что бы более точного определения наземных условий, например, типов песков.

Условия и уровень жизни в бассейне Аральского моря: гендерный аспект в социально-экологической ситуации в Приаралье

Г.В. Стулина, О. Г. Полтарева

Трагедия Аральского моря, приведшая к экологическому кризису в регионе, как следствие вызвала большие экономические потери, повлияла на уровень жизни и состояние здоровья людей, проживающих в Каракалпакстане и бассейне Аральского моря. Первыми жертвами экологического кризиса стали социально уязвимые группы населения - женщины и дети. В эпицентре экологической катастрофы женское репродуктивное здоровье и материнская смертность, социальное положение и роль женщины на селе, наконец проблема женской занятости - безработица женщин на селе достигает 90 % («Рекультивация высохшего дна Аральского моря и ситуация сельского хозяйства и экономики в Каракалпакстане», GTZ, 2004). Уровень безработицы в Каракалпакстане в 2 раза превышает этот показатель в среднем по Узбекистану, наиболее высок процент безработных в Муйнакском районе. Так же в зоне Приаралья большую долю составляет частично занятое население. Все это способствует увеличению количества домохозяйств, имеющих достаточно низкие доходы населения, приводит к обнищанию, ухудшению жизненных условий.

Зона Приаралья является зоной наиболее тяжелых социально-экономических условий в Центральной Азии. Здесь валовой внутренний продукт по паритету покупательской способности на душу населения на 40 %, а уровень среднемесячной заработной платы в 1,3 раза ниже, чем в среднем по Узбекистану. В Каракалпакстане самый низкий индекс человеческого развития, среди индексов, оцененных по областям и зонам Республики Узбекистан.

Миграция населения привела к значительным потерям умственного и квалифицированного состава населения. Если учесть, что коэффициент работоспособности в каждой семье равен 3,0 – потеря квалифицированных людей составила 5,5 тысяч человек, при этом уехали наиболее квалифицированные люди. Отсюда потери интеллектуального потенциала в Приаралье составили в целом исходя из затрат на образование 10 тысяч долл. США на человека 55 млн. долл. США или с учетом приведения к одному году – 4,4 млн. долл. США.

Миграция из прибрежных районов Каракалпакстана, особенно Муйнакского, достигла пика в период 1970–1980 гг. когда практически высокопродуктивное рыбководство, рыбопроизводство и судоходство потеряли свое экономическое значение. В этот период с Приаралья выехало 14,5 тысяч населения, в том числе 3,2 тысячи человек квалифицированных кадров,

выехавших семьями - немцев, русских, украинцев, работавших испокон веков моряками, рыбаками, переработчиками.

Миграционные процессы (в частности отток населения из зоны Приаралья) несколько стабилизировался после 1996 года, однако в некоторых районах количество убывшего населения возрастает. Население чаще всего мигрирует из сельской местности в город, создавая предпосылки для возникновения проблемы перенаселения городов. В таких же населенных пунктах, как Муйнак население в основном составляют женщины и дети школьного возраста.

Заболевания населения региона связаны, прежде всего, с ухудшением качества питьевой воды, климатическими изменениями, пониженным питанием вследствие низкого дохода домохозяйств. Как следствие, в регионе более высокие показатели детской и младенческой смертности, а так же смертности населения.

Сравнивая структуру и нормы питания населения, видно, что за период 1994-1996 гг. в Каракалпакстане резко сократилось потребление мясомолочной продукции, увеличилось потребление хлебных и мучных изделий на фоне более низкого потребления продуктов питания, чем в среднем по Республике. Основная причина этого – сокращение доходов домохозяйств, рост разницы между наличием продовольствия и возможностью его приобретения.

Существенного различия в возрастном составе населения в районах зоны Приаралья нет, так же, как и в уровне образования, однако, в структуре занятости и распределении доходов населения имеются большие различия.

Обзор и анализ тенденций текущей ситуации и выявление проблем, требующих решения в Хорезмской области (Узбекистан), Дашогузский велаят (Туркменистан), Республика Каракалпакстан (Узбекистан) и Кызылординская область (Казахстан), выполненный НИЦ МКВК в рамках подготовки предварительного обоснования «Переход к интегрированному управлению водными ресурсами в низовьях и дельтах рек Амударьи и Сырдарьи», иллюстрирует, что в низовьях первостепенным дестабилизирующим фактором является нестабильность водоподачи и водоотведения, нарастающий дефицит водных ресурсов, особенно усиленный неравномерностью распределения воды, особо в условиях маловодья. Другой бедой этих зон является слабое внимание, а зачастую и игнорирование экологических требований, что привело к опустыниванию и деградации естественных условий дельт.

Соответственно изменениям гидрологического режима рек произошли существенные изменения качества речного стока. Увеличение в нем доли высокоминерализованных сбросных вод привело к значительному росту минерализации и ухудшению санитарного состояния речных вод. Следствием экологических изменений, связанных с уменьшением притока воды к дельте явилось ухудшением качества вод питьевого водоснабжения – в связи с увеличением минерализации и снижением притока грунтовых вод.

Проблемы с водопользованием здесь как никогда остры, население РК на 56,8% обеспечено водопроводной сетью. Водопроводная вода в Приаралья

от 24 до 100% не отвечает требованиям, предъявляемым к качеству питьевых вод (ПБАМ-2, 2004 г.). Женщина - один из основных и наиболее страдающих водопользователей в регионе. Вода представлена во многих сферах жизни сельской женщины: она управляет ее использованием в домашнем хозяйстве, возделывает и орошает землю, знает, где найти и как сохранить воду, когда ее не хватает и безопасна ли она для использования в семье. И хотя благодаря предпринимаемым в последние годы инициативам по развитию питьевого водоснабжения, по контролю за загрязнением воды, воздуха и почвы, по развитию сети здравоохранения, отмечается снижение таких показателей, как уровень младенческой смертности и уровень смертности населения, проблему нельзя назвать решенной. Так в регионе остро стоит проблема заболеваемости диффузным зобом, анемией и заболеваниями почек, особенно среди женщин фертильного возраста и детей. В процентном отношении на первом месте находится анемия (около 30%) на втором- глазные болезни (15%). Аридизация и опустынивание привели к образованию частых пыльных бурь (рис.) в направлении г. Муйнак.



Рис. Пыльная буря на высохшем дне Арала

Ухудшение экономики и экологической ситуации, существующие в низовьях Амударьи, привели к ухудшению состояния здоровья не только непосредственно в зоне Приаралья, но и во всем нижнем течении реки. Вызвано это несколькими нижеприведенными причинами:

- ухудшение качества воды в реке и грунтовых водах и в первую очередь содержание в них пестицидов, гербицидов, солей;
- ухудшение климатических условий, активизация процессов опустынивания непосредственно в зоне Приаралья;
- общее снижение темпов развития экономики в регионе, в том числе и в зоне Приаралья.

Какая бы то ни было производственная деятельность (рыбоводство, животноводство, сельское хозяйство и др.) - во многих районах Приаралья практически сошла на нет.

Критическая ситуация с водоподачей в низовьях Амударьи в 2000-2001 гг. со средним дефицитом воды по реке 23-27 % была вызвана неправильным вододелиением, когда Хорезмская область и Каракалпакстан не получили 45 и 58 % своего лимита или только 45 %, Ташаузская область в Туркменистане - 50 %, а дельта Амударьи получила только 22 % от лимита!!! В результате, эти районы Каракалпакстана, по нашей оценке, теряли ежегодно 45-50 млн. долл. США, а национальный доход в этой зоне упал до 150-180 долл. США на душу населения. Одновременно были полностью потеряны популяции рыб, ондатры и птиц и только в 2003 году началось некоторое восстановление этих видов.

За этими цифрами стоят люди. Отсутствие экологических попусков в ветланды Приаралья (заливы Муйнакский, Рыбачий) лишило в 2006 году местное население рыбного промысла, мужчин ловли рыбы, женщин – обработки рыбы, а значит и основного дохода. Сушь вызвала пожары и уничтожила живность.

В зоне орошаемого земледелия снизились урожаи сельскохозяйственных культур и изменилась структура посевов. Если по Узбекистану посевные площади уменьшились на 11 %, то в Каракалпакии уменьшение площадей составило 15%, а площади под рисом, основной продовольственной культурой Приаралья, уменьшились по сравнению с 1990 годом на 51%.

Гендерные проблемы тесно связаны с уровнем жизни, как самих женщин, так и всего населения, с проблемами водопользования, занятости труда.

Главными в противопоставлении ролей женщины и мужчины являются социальные причины, которые усугубляются экономическими трудностями, ограничивающими возможности достижения финансовой стабильности людей и более того, ограничивают доступ женщин внутри семьи к контролю над собственными средствами к существованию. Женщины особенно уязвимы, поскольку либо безработны, либо заняты низкооплачиваемой и временной работой.

В Узбекистане действует Комитет женщин Узбекистана, Ассоциация деловых женщин, фонд «Женщины Востока» и ряд других неправительственных организаций, направленных на изучение гендерных вопросов в стране. Действуют различные информационные интернет-порталы, посвященные гендерному аспекту.

Все это позволяет отметить высокую степень вовлеченности общественности в проблемы гендера и женщин в частности. Правительство Республики Узбекистан также все больше учитывает результаты гендерного анализа при принятии стратегических решений и в управлении. Несомненно, на экологически неблагоприятный регион, на сохранение генофонда, на здоровье женщин и будущее поколение должно быть обращено особенное внимание.

Использованная литература

1. Диалог климата и воды (ООН, 2001 г.) и адаптация к климатическим изменениям (НИЦ МКВК, CIDA, 2001-2003 гг.).
2. Экономическая оценка совместных и локальных мер для сокращения социально-экономического ущерба в прибрежной зоне Аральского моря (INTAS, 2000-2004 гг.).
3. “Gender Aspects Relating to Access to and Management of Water Resources”, (Гендерные аспекты доступа и управления водными ресурсами) 2003-2004 гг.
4. «Гендерные аспекты интегрированного управления водными ресурсами» 2006 г.

Редакционная коллегия:

Духовный В.А., Соколов В.И., Умаров П.Д., Беглов Ф.Ф., Пулатов А.Г.

Адрес редакции:

Республика Узбекистан,
100 187, г. Ташкент, массив Карасу-4, дом 11
НИЦ МКВК

E-mail: info@icwc-aral.uz

Наш адрес в интернете:

<http://sic.icwc-aral.uz>

Составитель И.Ф. Беглов