
Часть 6

БУДУЩЕЕ РАЗВИТИЕ

Глава 20.

БУДУЩИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ВОДОЙ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

В.А. Духовный³³, Л. С. Перейра³⁴

Реферат: Понятие «устойчивое развитие» предполагает сочетание четырех основных потенциалов: природного, производственного, финансового и человеческого, находящихся в постоянной связи и динамике под действием трех основ: политической системы – руководства; общественного климата – социума и системы управления. Их взаимодействие в результате действующих движущих сил определяет, как будут сохранены ресурсы и, в конечном счете, хватит ли воды для жизнеобеспечения стран Аральского бассейна. Чтобы наметить возможную стратегию выживания региона нужно проанализировать, хотя бы приблизительно, каково состояние каждого из этих потенциалов в целом и в отдельных странах и что нужно сделать для укрепления этих потенциалов и обеспечения устойчивости водного сектора в Центральной Азии. Помимо этого в статье обсуждается, как можно внедрить интегрированное управление водными ресурсами в регионе, и подчеркивается необходимость участия общественности, нового социального отношения к воде, образования и тренинга, развития организационного потенциала и обновленная роль государства. Также представлена перспектива дальнейшего применения инструментов, разработанных в рамках проекта.

³³ Научно-информационный центр МКВК, Узбекистан, г. Ташкент, 700187, м-в Карасу-4, дом 11. dukh@icwc-aral.uz

³⁴ Agricultural Engineering Research Center, Institute of Agronomy, Technical University of Lisbon, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisbon, Portugal, lspereira@isa.utl.pt

Ключевые слова: бассейн Аральского моря, устойчивое развитие, природные ресурсы, людские резервы, руководство, участие общественности, орошение, сельское хозяйства, дефицит воды.

Введение

Устойчивость на перспективу любой территориальной единицы среды обитания – будь то страна, регион, речной бассейн, область или даже любое муниципальное формирование – определяется наличием и развитием в каждом из этих территориальных пространств четырех потенциалов: природного, человеческого, производственного и финансового. Как было показано (Духовный В.А., 2004 г.), природа и высший разум, формировавший двадцать тысяч лет цивилизацию, создал современное человечество как сочетание природы и «социума» – общности «*homo sapiens*». Первоначальное первобытное общество было сочетанием *природного и человеческого потенциала*, возникших в начале отсчета истории человечества, которое развивалось во взаимодействии и взаимовлиянии, в определенных рамках постепенно вырабатывавшихся общественных форм, одновременно выкристаллизовывали *производственный потенциал* как свое производное - в начале в виде сохи, лопаты или гончарного круга, а затем мануфактуры, рудников, заводов, а ныне огромных производственных конгломератов и монополий. Появление денег как средства обмена и торговли по мере развития производственного и человеческого потенциалов повлекло создание еще одного потенциала – *финансового*. Таким образом, ныне устойчивость любой территориальной единицы среды обитания определяется наличием и развитием этих четырех потенциалов (рис. 1).

Производственный и финансовый потенциалы являются результатами развития природного и человеческого потенциала. При этом развитие любой территориальной единицы в значительной степени идет путем балансирования за счет перетекания мощностей невозобновляемых ресурсов природы в производственный и финансовый потенциалы, а также вследствие использования возобновляемых природных и человеческих ресурсов.

Наращивание производственного потенциала в процессе развития также подпитывает финансовый, но и накопленный финансовый потенциал должен более того усиливать и развивать возможности производственного потенциала к умножению его мощностей, точно так же как мощности человеческого, производственного и финансового потенциала должны усиливать друг друга и одновременно обеспечивать стабильность в использовании и восстановлении возобновляемых природных и человеческих ресурсов, вместе с рациональным использованием невозобновляемых ресурсов.

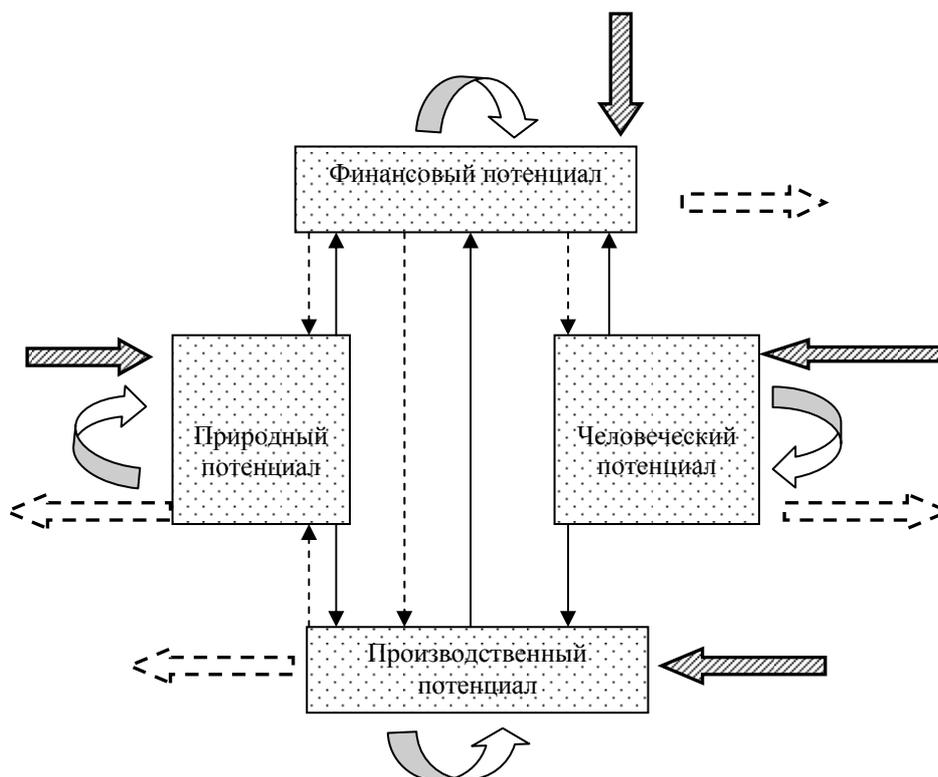


Рис. 1. Схема взаимодействия четырех потенциалов устойчивого развития, представляющая внутренние связи, а также внешние притоки и оттоки

Если все эти соотношения являются рациональными и гармоничными, тем самым обеспечивая взаимопокрытие, то результирующий баланс в накоплении своих мощностей будет положительным. Следовательно, обеспечивается способность к воспроизводству: природных элементов (самоадаптация естественных условий), человеческого потенциала (человек совершенствуется и развивает себе подобных), производственного (один вид деятельности порождает другой) и финансового (деньги «делают» деньги).

В масштабах крупных территориальных единиц (стран, регионов) важное значение имеет баланс импорта-экспорта людского потенциала (т. е. баланс между утечкой «мозгов» и привлечением квалифицированных специалистов), точно также как и финансового (займы, кредиты, донорское и дотационное влияние, равно как и отток капитала законным и нелегальным путями). Производственный потенциал также может экспортироваться или импортироваться путем вывоза сырья, полуфабрикатов или ввоза оборудования, транспортных средств и т. д. Даже природный потенциал, особо вода, может экспортироваться или импортироваться путем перераспределения водных ресурсов или вывозом и акклиматизацией фауны и флоры.

В отношении пяти стран центральноазиатского региона, совместно использующих бассейн Аральского моря, в основном реки Амударья и

Сырдарья (рис. 2), в настоящее время можно выделить общие черты развития, представленные ниже.

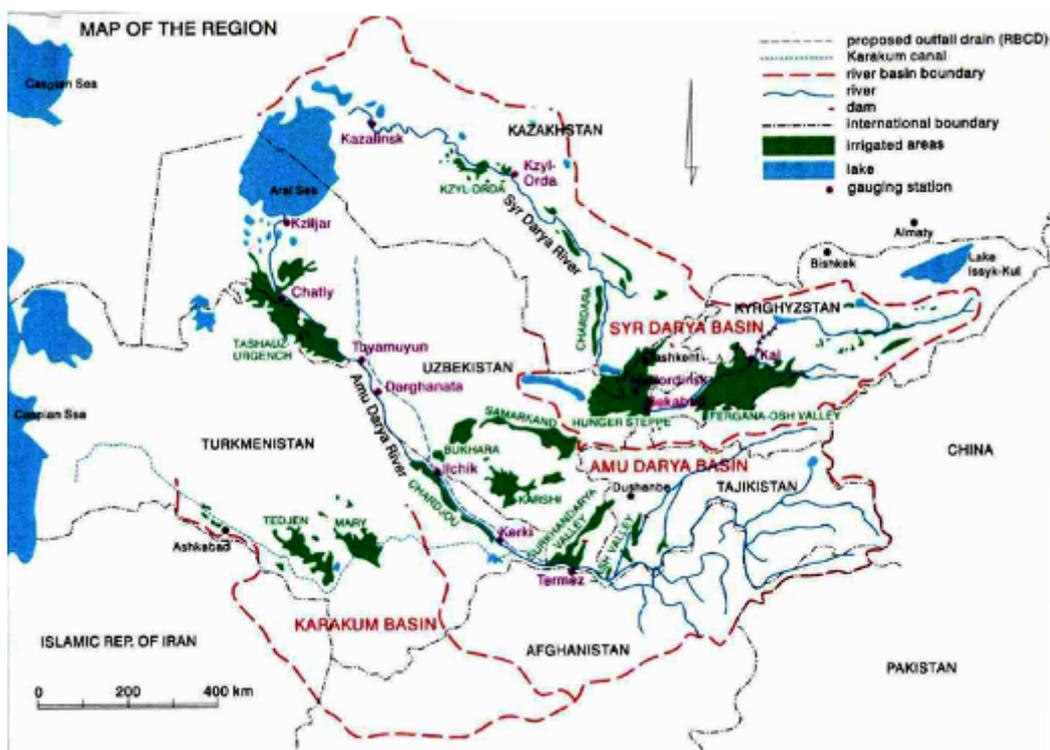


Рис. 2. Страны Центральной Азии, бассейны Амударьи, Сырдарьи и Аральского моря

Все страны региона, но в разной степени и в разных направлениях, утратили в значительной степени свой производственный потенциал в результате приватизации, проводимой без надлежащей законности, социальной справедливости или экономической эффективности, и превратившейся в растаскивание создаваемых десятилетиями производственных мощностей. Другая сторона снижения производственного потенциала связана с невниманием к восстановлению производственных систем и необходимости предотвращения их износа и неисправного состояния посредством капиталовложений и технологических инвестиций и, сверх того, путем усиления человеческого потенциала.

Главное внимание руководящих органов было направлено на те отрасли промышленности, которые базируются на использовании невозобновляемого природного потенциала (нефти, газа, полезных ископаемых), при этом, с игнорированием подходов, которые могли бы уравновесить изъятие ресурсов посредством альтернативной деятельности или инвестиций для компенсации ущерба и сохранения ресурсов для будущих поколений. Коегде усиленное расходование запасов углеводородного сырья позволяет получение огромных прибылей в этих отраслях, в малой доле направляющихся на поддержание запасов и добычи, в результате добыча постепенно снижается, свидетельствуя о необходимости как можно усиленнее развивать

изыскательские и технологические работы по вовлечению неизвестных и ныне недоступных резервов. Более устойчивый подход продемонстрирован лишь в двух странах СНГ.

Усиленный отток специалистов, особо из промышленности, науки, системы управления, а также изменение системы обучения, образования и здравоохранения уменьшили и человеческий потенциал в целом в регионе, хотя огромное количество рабочих, работающих вне региона, как бы, на «сезонной работе», способствуют нелегальному и неучитываемому притоку финансового потенциала в регион. (По неофициальной оценке заместителя председателя Госплана Таджикистана В.В. Болотова сотни тысяч граждан республики, работающих на территории Российской Федерации, создают для республики приток средств не менее полмиллиарда долларов в год).

Некоторые опасные тенденции в человеческом развитии таят усиленное перераспределение личных доходов от более или менее равномерного распределения в советский период (коэффициент неравномерности доходов – соотношение доходов 10 % наиболее богатых к доходам 10 % наиболее бедных – не превышал 15-20, ныне этот коэффициент на два порядка выше!!!). В результате растет социальный дисбаланс, утрачивается мотивация к труду, усиливается недовольство, скрытое противостояние «богатых» и «обездоленных», что все вместе разрушает и производственный и человеческий потенциалы.

Проблемы, обозначенные выше, затрагивают сельское хозяйство и село в бассейне Аральского моря, но есть и другие аспекты, которые необходимо проанализировать в отношении сельского и водного хозяйства региона:

- Потеря продуктивности земель в результате нарастающего засоления, заболачивания, вывода земель из оборота и несоблюдения технологических параметров процессов возделывания земель
- Потеря основных фондов строительной индустрии, производства строительных материалов, региональных предприятий, измеряющиеся миллиардами долларов
- Старение и выход из строя сельскохозяйственной, строительной, эксплуатационной техники, что привело к значительному снижению производственного потенциала, необходимого для реконструкции и развития. Если 20 лет тому назад регион обладал возможностью строительства в год до 3000 км горизонтального закрытого дренажа, нескольких тысяч километров лотковых каналов в год, изготовления до 2 млн. м³ сборного железобетона в год, производства эксплуатационной планировки своей техникой до 1 млн. гектаров в год, уборки машинами до 30 % урожая хлопчатника в целом, а в отдельных областях – до 80 %, то нынешние цифры выглядят смешно или просто представляются ошибочными: строительство дренажа не более 10 км в год, лотковых каналов – 0, изготовление сборного железобетона – 100 тыс. м³ в год, хлопка машинами собирают не более 10 %, планировку – нечем делать вообще

- Критические изменения человеческого потенциала в кадрах водных специалистов – средний возраст работников более 50 лет; отсутствие квалифицированных кадров в некоторых сферах, а именно в сферах, относящихся к новым технологиям; утрата профессионального опыта возделывания земель вследствие ухода опытных бригадиров в частное мелко-масштабное производство
- Огромное снижение эксплуатационных затрат на управление водой и поддержание ирригационной сети (более чем в 10 раз!), не говоря уже о почти полном прекращении финансирования развития водного и сельского хозяйства. Вместе с тем, нет возможности покрывать эксплуатационные затраты орошения за счет взимания платы с пользователей, поскольку доходы фермеров снижены, а сельское хозяйство в целом получает недостаточное финансирование.

Ситуация, описанная выше, не является ценой, уплаченной за политические изменения. Однако, все это повышает уязвимость этих стран на фоне быстрых и драматичных изменений в мировой экономике и глобализации.

Тенденции в управлении водой

Устойчивость развития определяется возможностью человека поддерживать баланс между природным, человеческим, производственным и финансовым потенциалами и гарантировать их взаимодействие в позитивном направлении. Для достижения этих целей необходимо:

- Наличие мониторинга и информационных систем, которые обеспечивают решающих лиц достоверными показателями динамики развития и подкрепляют решения, исходя из знаний о трендах, направлении изменений и воздействии мероприятий, которые планируется провести, или при их отсутствии
- Безграничность технического прогресса и интеллектуальных способностей человека
- Выявление существующих порогов природного потенциала в отношении самовосстановления и, таким образом, мер, способствующих повторному установлению соответствующего динамического баланса
- Понимание связи и взаимодействия природной, человеческой, производственной и финансовой систем и соответствующих потенциалов, так же как и рамок их использования
- Знание и сопутствующее выполнение мер для достижения потенциальной продуктивности систем природных ресурсов, а также для устойчивого наращивания этой продуктивности за счет динамики прогресса в человеческом обществе
- Наличие обязательных регулирующих общечеловеческих постулатов, правил и норм поведения, которые могут и должны обеспечить разумное

использование всех четырех потенциалов в интересах не только отдельных зон, стран, но человеческого общества в целом.

Каждый из указанных потенциалов состоит из многопланового и разнообразного набора составляющих (таблица 1), наполнение и содержание которых может меняться по мере развития, но баланс основных элементов должен сохраняться.

Таблица 1. Составляющие природного, человеческого, производственного и финансового потенциалов, поддерживающих устойчивое развитие

<p><u>I. Природный потенциал</u></p> <p>1.1. Климат 1.2. Вода 1.3. Земля 1.4. Минеральные ресурсы 1.5. Фауна 1.6. Флора и др.</p>	<p><u>III. Производственный потенциал</u></p> <p>3.1. Промышленность – предприятия 3.2. Сельское хозяйство 3.3. Транспорт 3.4. Связь 3.5. Информатика 3.6. Дороги 3.7. Энергетика 3.8. Строительство 3.9. Водное хозяйство 3.10. Климат для бизнеса 3.11. Приоритеты и др.</p>
<p><u>II. Человеческий потенциал</u></p> <p>2.1. Население – численность 2.2. Образ жизни 2.3. Традиции 2.4. Образование 2.5. Здравоохранение 2.6. Культура 2.7. Религия 2.8. Наука 2.9. Общественные объединения</p>	<p><u>IV. Финансовый потенциал</u></p> <p>4.1. Запасы средств и ресурсов 4.2. Золото и драгоценности 4.3. Деньги 4.4. Займы 4.5. Основные фонды 4.6. Тарифы, пошлины 4.7. Налоги, льготы 4.8. Субсидии</p>

Каждая из указанных составляющих потенциалов находится в процессе постоянных динамических изменений, причем некоторые из них являются негативными: деградация земли, исчерпание минеральных ресурсов, изменение климата *в природном потенциале*; изменение рождаемости, смертности, роста населения, изменение потребностей и стремлений людей и утечка мозгов *в человеческом потенциале*; исчерпание или дефицит средств

в финансовом потенциале; старение основных фондов, торможение технического прогресса, образования и повышения квалификации, наряду с влиянием причин обусловленных другими потенциалами в производственном потенциале.

Взаимосвязи между этими потенциалами (таблица 1), их движущие силы, а также тенденции их развития и эффективность этих взаимосвязей определяются тремя главными сферами человеческой деятельности и общества:

- *Политической* формирующей систему государственного контроля, т.е. исполнительная власть правительства, законодательство, правовой режим и юридические нормы, а также систему общественного контроля в гражданском обществе, что определяет *систему руководства*
- *Социальной*, определяющей внутреннее состояние общества и его отношение к будущему – *система социума*
- *Сферой управления* – методы, средства и организационные принципы управления, система наблюдения, сбор и управление данными и контроль за динамикой происходящих процессов, что составляет *систему управления*.

Другими словами, устойчивость развития сфокусированная на личности и обществе определяется:

- Прочностью и правомерностью политической сферы (*руководства*)
- Общественным климатом, характеризующем систему *социума*, создаваемом под действием руководства и развития всех потенциалов, особенно человеческого
- Системой *управления*, которая устанавливается и выполняется на основе предыдущих двух систем и определяет устойчивость и эффективность использования и возобновления потенциалов развития.

Термин «устойчивость» должен пониматься как непрерывный динамизм внутренних и внешних факторов, определяющих эволюцию развития потенциалов, включая интересы будущих поколений.

В регионах с дефицитом воды (Pereira *et al.*, 2002), вода является наиболее важным элементов, связанным со всеми потенциалами:

- Основным ресурсным элементом в природном потенциале
- Элементом потребления в человеческом и производственном потенциалах
- Элементом, определяющим использование финансового потенциала
- Обеспечивающим элементом в человеческом, природном и производственном потенциалах
- Элементом, увязывающим все системы развития.

Итак, вода является необходимым элементом для устойчивости природного потенциала. Во-первых, климат является определяющим фактором,

и его колебания отражаются на водопотреблении, на динамике водных ресурсов, возникновении паводков и засух, но в какой-то степени и водоемы, включая искусственные, влияют на климат. Во-вторых, наличие водных объектов и их режим определяют ландшафт, включая устойчивость фауны и флоры. *Баланс* может быть обеспечен только при удовлетворении экологических требований на воду в речных бассейнах. Ситуация с Аральским морем не должна повториться, она представляет чрезвычайное испытание для всех стран бассейна. Для соблюдения подобных требований требуется определенная политическая воля и руководство: правительства должны четко на уровне межгосударственных договоров и внутригосударственных законоположений и регулирования установить порядок соблюдения этих требований, определенные пороги водопользования и механизмы контроля и наблюдения.

Роль руководства

Наиболее важная сторона *руководства* – влияние на идеологию общества, создание такого климата социума, в котором с раннего детства, на всех уровнях образования будет воспитываться невозможность нарушения природных процессов, святость уважения к воде – в некоторой степени, это возврат к прошлым традициям в отношении к воде и общественному климату, которые мы утратили за время советского государства и продолжаем терять сейчас, когда рыночные отношения толкают к признанию экономической ценности воды в ущерб социальной, экологической и культурной.

Роль *руководства* в использовании и развитии водных ресурсов уже видна из необходимости соблюдения требований природного комплекса. Но еще более, роль руководства важна в обеспечении и регулировании взаимосочетания других потенциалов с природным. Составляющие человеческого потенциала – численность, образ жизни, образование, традиции и состояние здравоохранения, наука являются определяющими отношения правительств и общества к расходованию, развитию, сбережению и поддержанию водных ресурсов. Это отношение также зависит от политической ориентации общества, его нравственных и правовых рамок.

Общественный климат пяти центральноазиатских стран, хоть он и имеет культурные и политические различия, в целом, пока мало ориентирован на водосбережение и технологии экономии воды, на восстановление старинных (досоветских) традиций общего участия в водном хозяйстве и управлении водой. Особый пробел, распространенный сейчас почти повсюду, это сохранение невнимания к воде в области образования и необходимость выработки специальных информационных и образовательных программ в этом направлении. Тем не менее, сейчас мы пытаемся их развить и надеемся на помощь доноров. Значительна важность восстановления былого престижа, которым пользовалась деятельность, связанная с водой в прежние времена: по положению во властных структурах общества мира-

бы³⁵ занимали посты на втором, а иногда и на первом уровнях в государственном управлении – первый визирь³⁶ и главный мираб. Например, Алишер Навои, известный средневековый поэт и государственный деятель, занимал эти посты. В наши дни специальность ирригатора не пользуется былой популярностью, это же произошло с деятельностью водников. Задача восстановить авторитет этой профессии. Однако восстановление престижа не означает возврат в прошлое, прежде всего это воссоздание понимания роли управления водой в регионах, испытывающих дефицит воды.

Производственный потенциал – крупнейший потребитель воды, оказывающий наиболее заметное влияние на ресурсы, в том числе в отношении создания водной напряженности в дельтовых экосистемах. Чтобы поддерживать эффективное использование воды в производстве требуется четкая национальная водная политика, предусматривающая такие меры, как субсидирование водного хозяйства, поддержка управления водой, регламентирование работы водохозяйственных органов и их взаимоотношений с водопользователями. Наконец, отношение государства к интегрированному управлению водными ресурсами (ИУВР) чрезвычайно важно, также как и к техническому совершенству систем водопользования, к соблюдению установленных норм использования воды и применению стимулов, направленных на совершенствование водопользования. Особо важна роль государства в создании организационной базы для внедрения ИУВР, обеспечении прозрачности водохозяйственной политики и отказа от административного давления. Эта поддержка со стороны государства рациональному использованию и развитию водных ресурсов необходима при создании фундамента для эффективного управления и соответствующего климата для общественного участия (рис. 3).

Роль руководства очень важна при создании эффективной инфраструктуры управления, спроектированной для контроля водопользования и управления требованиями на воду. Для этого нужны финансовые, модельные, правовые и технические инструменты – включая внедрение блочной системы оплаты воды, поощрения за экономию воды, оснащение водопользователей водомерами и создание консультационной службы для водопользователей. У нас не очень много таких примеров в регионе, хотя только внедрение обычной платы за воду в Казахстане, Киргизии, Таджикистане уже способствовало существенной экономии воды.

³⁵ *Мираб* – публичное должностное лицо, отвечавшее за управление водой в Центральной Азии до прихода Советской власти.

³⁶ *Визирь* – премьер-министр в средневековых центральноазиатских странах



Рис. 3. Условия сбережения природных ресурсов и устойчивого водопользования

Роль общества: общественное участие

Отказ от административного управления водой сверху донизу, свойственного бывшей командной системе СССР, и переход к рыночной экономике с ее обилием водопользователей требует расширенного вовлечения общества в управление водой на всех уровнях водохозяйственной иерархии.

Если на нижних уровнях иерархии в орошении, водоснабжении эту роль могут взять на себя ассоциации водопользователей (АВП/ОВП) или коммунальные и общественные организации, то на верхних уровнях – главный канал, большая оросительная система или бассейн – необходимо соответствующее организационное построение для сочетания усилий государства и заинтересованных субъектов, направленных на улучшение водопользования. Сюда относятся Комитеты бассейнов на уровне бассейнов, Комитеты оросительных систем (или каналов) на уровне каналов. В целом эти организационные изменения уже начаты и ведутся в регионе, но в разных странах в различающейся форме. Таким образом, здесь предстоит большая

работа по вовлечению общества в реформирование водного хозяйства, которая должна поддерживаться государством, но инициировать ее должны специалисты водного хозяйства; ни государство, ни общество не увидит эти нужды без опыта водников.

Обществу нужно привить дух водного партнерства, новое отношение к оценке воды, уважение к этому ограниченному природному ресурсу, и внедрить надлежащие эффективные формы общественного участия. Это также является частью задачи развития демократии.

ИУВР как механизм управления

ИУВР должно объединить такие взаимоувязанные элементы интеграции, как воздействие, контроль и гармонизация многоуровневых, многоотраслевых и многоцелевых процессов водопользования, обеспечивающих многосторонние интересы заинтересованных лиц (стейкхолдеров). Этот механизм имеет несколько инструментов:

- Организационный – бассейновый и гидрографический подход с активным участием водопользователей
- Юридический – защита прав каждого водопотребителя на равное, справедливое и гарантированное получение воды, но при выполнении определенных обязанностей
- Технический – водосбережение как основа для достижения максимальной продуктивности воды; внедрение сети консультативных служб
- Управленческий – управление не только водой, но инфраструктурой и требованиями на воду
- Информационный – открытость, доступность и реальность проектов.

Нынешние первые попытки внедрения данного подхода на примере проекта ИУВР Ферганской долины (SDC – IWMI – НИЦ МКБК) показывают, что это реально достижимая задача.

Будущее речных бассейнов

Хотя мы рассматриваем Центральную Азию как единый регион, однако нельзя забывать, что речь идет о пяти отличающихся странах с трансграничными водными ресурсами (а в будущем и о шести, учитывая, что Афганистан также является частью бассейна Аральского моря). Они имеют совершенно разные подходы, тенденции, потенциалы и приоритеты развития, также как и особый характер политического руководства и социальной среды.

Если все центральноазиатские страны – бывшие республики Советского Союза – в 1990 г. имели приблизительно одинаковый показатель производственного, человеческого и финансового потенциалов, то ныне новые независимые страны имеют огромные различия в экономическом и соци-

альном развитии, также как и политической сфере (см. главу 2). Это четко проявляется в размерах капиталовложений в водное хозяйство в Казахстане и в Таджикистане. Соображения в отношении руководства и использования (производственного, природного и финансового) потенциалов определяют особенности развития природных ресурсов. Недостаток углеводородного сырья определяет приоритет гидроэнергетики для Киргизстана и Таджикистана, ограниченные земельные ресурсы в орошении и огромная демографическая нагрузка в сельской местности при земледелии как основном источнике благополучия оправдывают интенсивное развитие орошаемого земледелия в Таджикистане и Узбекистане в государственных и частных экономических интересах.

Сегодня ясно, что не менее важное значение в возможности выживания региона на собственных водных ресурсах, чем технический уровень водопользования, имеет система управления этим природным ресурсом. Потери водного ресурса и потери продуктивности воды в отраслях водопользователях из-за слабой управляемости намного превышают технические потери воды в руслах, оросительных системах, в хозяйствах и на полях.

Главная цель управления – добиться гарантированной, стабильной подачи воды водопользователям в нужное время и нужного качества, одновременно обеспечив нужды природы в воде и, в случае дефицита воды, равномерную и равноправную доставку воды. Но это вроде простая цель требует очень большой работы по совершенствованию существующей системы управления.

Совершенствование системы управления на бассейновом и межгосударственном уровнях должно включать:

- Четкое прогнозирование стока рек в годичном, сезонном и оперативном плане и обеспечение водохозяйственных органов стран, бассейновых организаций и крупных водопотребителей информацией о текущих расходах воды в реках
- Выработку и юридическое закрепление правил управления водохранилищами в нормальных (средних по водности) и в экстремальных (в условиях паводков и маловодья) условиях
- Выработку и юридическое закрепление правил водodelения между странами и взаимодействия региональных и национальных органов в обеспечении согласованных объемов забора воды из трансграничных рек
- Вовлечение водопользователей в управление бассейнами путем создания Советов бассейнов с последующим переходом их в органы гидроэкологического управления бассейнами
- Подготовку и обязательное выполнение странами региона обязательств по совместному финансированию региональных и бассейновых мероприятий, по обеспечению гидрометеорологического обслуживания, поддержанию зоны формирования стока, совместному управлению и охране водных ресурсов, подготовке совместных проектов по компенсации за-

трат на ремонт, поддержание и модернизацию сооружений регионально-го значения.

Учитывая специфику гидрологических характеристик стока рек Сырдарья и Амударья и их большую зависимость от объема формирования и графика поступления возвратных вод, особое внимание должно быть уделено управлению трансграничными возвратными водами – режиму их формирования, зависящему от практического осуществления водоподачи и от других факторов, таких как содержание в них солей и других загрязнителей, и контролю за попусками и их использованием. Более того, должно точно прогнозироваться количество и доля вод, которые должны использоваться из них на месте формирования и после сброса в крупные реки.

Особый аспект – резервирование этих вод для увлажнения ветландов и пополнения озер в дельтовых системах рек Сырдарья и Амударья с тем, чтобы поддержать рыбопродуктивность таких водоемов, как озера Соленое, Денгизкуль, Арнасай, Айдаркуль, Сарыкамыш, Междуреченское. Для этого следует разработать правила, положения и нормы с учетом необходимости соблюдения экологических попусков для обеспечения экологических требований русел, пойм и дельт.

Большая работа должна быть проведена для увязки потребностей гидроэнергетики и орошения. В дополнение к ранее обозначенным положениям в Соглашении 1998 г., здесь наметился организационный инструмент в виде создания водно-энергетического консорциума, с соответствующими финансово-экономическими механизмами компромиссов между водным и энергетическим секторами.

Водопользователи должны участвовать в бассейновом управлении. В регионе уже 15 лет работают два Бассейновых водохозяйственных объединения (БВО) – БВО «Сырдарья» и БВО «Амударья». Сейчас эти органы постепенно получают усиление в техническом плане (например, внедрение системы SCADA, совершенствование средств гидрометрии). Однако БВО сохранили чисто профессиональный характер узко специализированной команды с очень недостаточной прозрачностью и информативностью.

Создание при БВО бассейновых общественных советов должно способствовать созданию условий для справедливого и равноправного вододелиения, открытости и прозрачности управления водными ресурсами и взаимного обмена информацией между основными заинтересованными субъектами региона. В состав подобных трансграничных общественных органов будут включены представители всех областных муниципалитетов, крупных ГЭС, водохозяйственных систем, представители органов охраны природы сопредельных стран, и особо дельтовых регионов. Одновременно члены Совета Бассейна должны рассмотреть целесообразность преобразования управления водой в бассейне в более комплексное управление природным комплексом, вовлекая всех заинтересованных в соответствующее решение вопросов развития и привлечения финансовой поддержки.

Выработка национальной водной политики на основе руководства и нового отношения общества

Хотя регион явно находится на подходе к пределу водного дефицита – 1700 м³/чел. в год, понимание этой ситуации еще не достигнуто ни руководством, ни обществом. Грядущее поколение, которое займет лидирующую роль через 20-30 лет, когда в регионе будет всего по 1200-1300 м³/воды на человека, должно быть подготовлено к экономному расходованию и использованию этого важнейшего природного ресурса. Сбережение и экономия воды являются необходимыми элементами решения проблемы дефицита воды (Pereira *et al.*, 2002). Поэтому первоочередной задачей Центрально-Азиатских государств является воспитание детей и подростков в духе древних традиций уважения и святости воды, тем самым создавая условия для эффективного внедрения сбережения и экономии воды. Подобные навыки должны прививаться с раннего детства. Будущее поколение должно обладать умением продуктивно управлять орошаемыми землями. Поэтому, бывшая традиция приоритета водного развития в регионе, привлечения выдающихся водников в структуры руководства государством (как это было в эпоху Аль Хорезми и Навои) сможет помочь организовать нужную направленность руководства и политической линии, соответствующие новому времени, а не просто возрождению прежних традиций.

Правильная водная политика государств базируется на понимании обществом ограниченности водных ресурсов и их динамики, а также на сбережении и экономии воды. Среди прочих (Pereira *et al.*, 2002), следующие мероприятия могут способствовать правильной водной политике:

- Формирование законодательной и организационной основы ИУВР
- Вовлечение водопользователей в управление
- Развитие стимулов для практики сбережения и экономии воды
- Капитальные вложения в развитие водного сектора
- Создание инфраструктуры и консультативной службы, необходимых для рационального водопользования
- Формирование развернутой, ориентированной на «водные» вопросы, сети тренинга и обучения специалистов.

Формирование ИУВР в стране не должно ограничиваться переходом на гидрографическое и гидрологическое управление как это представляют отдельные руководители. Главная задача во внедрении ИУВР - социальная мобилизация водопользователей и специалистов водохозяйственных организаций посредством реализации подхода общественного участия, вовлекая их в работы, выполняемые АВП, комитетами каналов, советами системы и водохозяйственными советами страны.

Нельзя допустить, чтобы эти новые организационные формы участия «стейкхолдеров» превращались в придаток водохозяйственных организа-

ций – они должны приобрести самостоятельность: и организационную, и финансовую, и управленческую. Образцами общественного управления полна мировая практика (Abernethy, 2001), в основном, в развитых странах, где финансовые возможности водопользователей достаточно велики, и государство участвует в этих общественных органах, как главный партнер, с достаточно большой долей вклада (Correia, 1997; Европейская Комиссия, 2000).

Однако, и традиционные формы общественного участия в использовании и управлении водными ресурсами со времен древнего Туркестана демонстрируют также немало положительных традиций в виде институтов *мирабов* и *арык-аксакалов*³⁷. Они отвечали не только за обеспечение справедливого и разумного вододеления, водоподачи и контроля за водными ресурсами, но и за организацию материального участия пользователей во всех эксплуатационных, строительных и ремонтных работах в виде водных *хашаров*³⁸, привлечение средств, а при их дефиците – за обязательное участие трудом, материалами, тягловой силой и др.

В нынешних условиях задача общественного участия – постепенно перенести с государственных водохозяйственных управлений на плечи водопользователей ответственность за планирование, равноправное распределение воды и доставку воды. Если иметь в виду, что на каждой системе, на каждом канале количество водопользователей достигает нескольких сотен, а в отдельных АВП в Кыргызстане, например, их число множится до нескольких тысяч, то понятно, что только активная роль фермеров в формировании групп внутри АВП по каждому каналу, выработка очередности и порядка водооборота, увязка его с порядком подачи воды в головах каналов сможет сделать реальной задачу стабильной, устойчивой и равномерной подачи воды водопользователя именно тогда, когда это им нужно. Более того – именно сами фермеры, организуя контроль за рациональным использованием воды у каждого из членов АВП, предотвратят несправедливость вододеления, тем самым создавая условия для экономии воды, гарантированного водообеспечения всех пользователей и одновременно снижения финансовой нагрузки на управление водой.

Увязка интересов водопользователей и водохозяйственных организаций имеет большое значение с позиции их единства в экономном и рациональном использовании воды. Здесь опять таки велика роль соответствующей национальной водохозяйственной политики и национальных инструментов управления водой. При нынешней системе бесплатного водопользования как в Узбекистане ни водопользователи, ни водохозяйственные организации не заинтересованы в экономии воды и не имеют взаимных обязательств по водоподаче. При введении платы за воду (Казахстан, Киргизстан, Таджикистан) появилась прямая заинтересованность в снижении переборов у водопользователей с целью экономии затрат на орошение. Эта

³⁷ *Арык-аксакалы* – старшие смотрители распределительных каналов на уровне общин

³⁸ *Хашары* – обязательные коллективные общественные работы

заинтересованность возрастает при оплате штрафных санкций за переборы воды, особенно если эти оплаты идут по прогрессивной шкале. Однако водохозяйственные органы, если для них установлена прямая оплата за воду, могут быть заинтересованы в том, чтобы дать больше воды водопользователям, что является противоречием, которое следует избегать.

Решение этой проблемы может быть найдено при определенной системе взаимной заинтересованности и водопользователей и водохозяйственных организаций в повышении продуктивности воды, например, при выдаче эксплуатационникам ирригационных систем премии при условии, если они обеспечивают приближение к потенциальной продуктивности воды. Другим решением может быть выплата водохозяйственным организациям финансовой компенсации за водосбережение, делающее водные ресурсы доступными для других водопользователей, аналогично тому, что практикуется в таких регионах, как Калифорния, где за экономию оросительной воды платят муниципальные пользователи низовьев. Этот подход существенно повышает заинтересованность пользователей и водохозяйственных организации во внедрении передовых технологий.

Вопросы орошения

Результаты научно-исследовательского проекта, представленные в данной книге, относятся к некоторым техническим вопросам орошения, включая методы и модели расчета требований культур на воду и на орошение, модели для создания, анализа и обоснования режимов орошения, средства ГИС и дистанционного зондирования, модели и техника поверхностного полива, направленные на улучшение эксплуатационных характеристик полива на уровне хозяйств, и системы поддержки принятия решений (СППР), объединяющие эти модели и базы данных, которые будут использоваться на разных уровнях, от хозяйства до вододеления. Проведенное исследование было нацелено на адаптацию или развитие модельных инструментов и на развитие СППР, которая будет использоваться в будущем. Внедрение этих инструментов в практику и разработка неотъемлемых вспомогательных средств, облегчающих принятие и использование этих инструментов представляет большую задачу.

В свете этого, в параллельном проекте предусматривается крупномасштабное внедрение системы паспортизации полей в практику орошаемого земледелия. Для этого требуется адаптация ее на всей площади орошения, дальнейшее развитие инструментария и распространение знаний для внедрения соответствующих приемов, которые будут усвоены водопользователями и техническим персоналом, способным извлечь личную выгоду от предлагаемых инноваций.

В настоящее время можно наметить следующие этапы в этом широкомасштабном внедрении подобных инновационных подходов:

- Повсеместная паспортизация полей и фермерских хозяйств на основе детального почвенно-мелиоративного обследования с применением дистанционных методов и ГИС, особо выявление причин неравномерности урожая и его недоборов. Это позволит фермерам и консультантам оценить современную продуктивность земли и воды, наметить краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные меры, которые могут гарантировать достижение или приближение к потенциальной продуктивности земли
- Эта работа должна сопровождаться освоением модели WINISAREG для моделирования и выбора подходящего режима орошения, включая ее версию в ГИС GISAREG. Это позволит получить откорректированные нормы и сроки полива с использованием фактических метеорологических данных
- С помощью СППР SADREG осуществляется выбор передовых методов поверхностного орошения, в основном по улучшению распространенных в настоящее время систем полива по бороздам, в сочетании с режимами полива, сгенерированными ISAREG. Критерии для выбора задаются пользователем и включают эксплуатационные характеристики полива, а также экологические и экономические характеристики
- Для лучшей увязки целей фермерских хозяйств и задач системы подачи воды, может быть использована СППР SEDAM, также работающая в ГИС, для составления сценариев спроса и подачи оросительной воды. В настоящее время полезно проанализировать и подкрепить решения по основным направлениям изменения. В последующем, ее необходимо модифицировать для работы в режиме реального времени и, следовательно, для поддержки решений по управлению каналами. Это предполагает увязку SEDAM с имитационной моделью водоподдачи, описанной Духовным и Тучиным в главе 17
- Указанные выше инструменты могут оказать помощь в деятельности АВП, в частности при составлении планов водоподдачи и консультировании фермеров, а также обеспечить поддержку взаимодействий АВП и Водных комитетов каналов
- Оснащение сети каналов старшего порядка системой SCADA, а всех водовыделов в распределители и в хозяйства гидрометрическим оборудованием, позволяющими осуществлять строгий учет подачи и использования воды
- Параллельно должно быть организовано обучение персонала АВП и водопользователей методам применения указанных моделей, использования оборудования для контроля водоподдачи и совершенствования своей работы
- Организация на уровне АВП или в целом на уровне системы консультативных служб, которые создадут базу для внедрения инноваций на основе демонстрационных участков и сети экспертов-консультантов, оказания систематической помощи фермерам во внедрении передовых приемов, адаптированных к данным условиям; использовании удобрений и

материалов в соответствии с сельхозпотребностями и экологическими требованиями; подбору районированных и надежных сортов сельхозкультур; борьбе с вредителями и болезнями растений; маркетингу и рекомендациям по оптимальным стратегиям земле- и водопользования

- Создание надежного дренажного фона как основы управления солевым и водным режимом почв, в частности опираясь на знания, накопленные в результате многолетней работы дренажа в Центральной Азии
- При этом, вследствие того, что темпы снижения продуктивности земель в Узбекистане за прошедшие 25 лет составили от 5 % по Ферганской области до 30 % по Каракалпакстану, для исправления ситуации следует создать условия для увеличения инвестиций в поддержание и восстановление дренажа.

Освоение этого инструментария должно быть осуществлено на основе тренинга высшего и среднего звена специалистов водохозяйственных организаций для формирования понимания ими необходимости взаимодействия всех уровней иерархии водного хозяйства в обеспечении стабильности водоподдачи до конечного пользователя. Тренинг специалистов управлений каналов и оросительных систем должен быть ориентирован на практическое использование ими предлагаемого модельного механизма и правил водораспределения. Тренинг специалистов АВП должен обеспечить обучение компьютеризации и информационным технологиям адаптированным к их уровню. Наконец тренинг фермеров и работников сельского хозяйства должен быть направлен на вопросы, тесно связанные с методами возделывания сельхозкультур.

Выводы

Ситуация, сложившаяся в странах Центральной Азии, требует дальнейшего совершенствования управления водой в поддержку природного, человеческого, производственного и финансового потенциалов устойчивого развития. Здесь подразумевается признание этих потенциалов и настраивание руководства, *социума* и системы управления на существующие проблемы, в основном связанные с водой. Относительно данного ресурса требуется дальнейшее выполнение работ по разработке модельного и технического инструментария, а также его последующему внедрению в Сектор орошения. Это будет способствовать осуществлению принципов ИУВР. Однако здесь приоритетом является общественное участие, организационное строительство, образование с раннего детства и на всех уровнях и совершенствование работ, проводимых государственными органами.

Библиография

- Духовный, В.А., (под ред.) 2004. Дренаж в бассейне Аральского моря в направлении стратегии устойчивого развития. НИЦ МКВК, ФАО ИПТРИД, ЕС “Коперникус”, Ташкент, 315 стр.
- Abernethy, C., (Ed.) 2001. Intersectoral Management of River Basins. IWMI, Colombo, 416 pp.
- Correia, F.N., (Ed.) 1997. Institutions for Water Resources Management in Europe. Balkema, Rittterdam.
- European Commission, 2000. Towards Sustainable and Strategic Management of Water Resources. Study EN 31, European Union, Luxembourg, 323p p.
- Pereira, L.S., Cordery, I., Iacovides, I., 2002. Coping with Water Scarcity. UNESCO IHP VI, Technical Documents in Hydrology No. 58, UNESCO, Paris, 267 pp (<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001278/127846e.pdf>).

**УПРАВЛЕНИЕ ОРОШЕНИЕМ
ДЛЯ БОРЬБЫ С ПРОЦЕССАМИ
ОПУСТЫНИВАНИЯ
В БАССЕЙНЕ АРАЛЬСКОГО МОРЯ.
ОЦЕНКА И ИНСТРУМЕНТЫ**

Под редакцией

проф. Л. С. Перейра, проф. В. А. Духовного, инж. М. Г. Хорста

Верстка и дизайн - И.Ф. Беглов и Б.К. Турдыбаев