

Гарантия воды для будущих поколений

А.Г.Сорокин

НИЦ МКВК, Узбекистан

Как гарантировать право на воду будущим поколениям, которые будут жить в бассейне Аральского моря? В первую очередь необходимо уже сегодня выработать общую стратегию развития бассейна, увязанную с национальными стратегиями стран ЦА, не только по воде и электроэнергии, но желательно и по основным показателям отраслевой эффективности экономик, а также социальным гарантиям – обеспечению продовольственной безопасности, доступа к питьевой воде и др., экологическим требованиям. Долгосрочной задачей регионального сотрудничества в бассейне Аральского моря должно стать обеспечение экологической, продовольственной и энергетической безопасности путем сбалансированного развития, прежде всего, водного и энергетического секторов. Реализация ИУВР и основанных на нем эффективных сценариев развития стран ЦА, должна привести к *практическим* результатам по улучшению социально-экономической и экологической ситуации на всей территории региона и особенно в низовьях рек.

Разработка стратегий (сценариев) развития водных секторов стран ЦА требует детальных расчетов и оценок. НИЦ МКВК проводит в настоящее время совместно с ИНЕ-UNESCO разработку расчетного инструмента оценки сценариев развития бассейна Аральского моря до 2035 года – интегрированной модели, позволяющей пользователям работать с ней через WEB-интерфейс.

Интегрированная модель направлена на выработку оптимальных решений в целях удовлетворения спроса на воду и энергоресурсы в будущем, стимулирования сбережения воды и энергии, разрешения внутренних противоречий и предупреждение возможных кризисных ситуаций в бассейне. В алгоритмы модели внесены элементы природоохранных требований, принципы поиска консенсуса в области водно-экологического управления, использования водных и энергетических ресурсов. Модель позволяет формировать и оценивать стратегии развития бассейна Аральского моря, как альтернативное сочетание гидрологических, климатических, водохозяйственных (аграрных, энергетических, экологических) и социально-экономических сценариев развития стран. Предварительные оценки по данной модели представлены в работе (В.А.Духовный, 2010).

Кроме того, в рамках проекта CAREWIB НИЦ МКВК ведет разработки по созданию Интернет- платформы для поддержки регионального диалога и аналитических исследований текущей водохозяйственной ситуации в бассейнах трансграничных рек ЦА и ее планирования на ближайшую перспективу. Предполагается, что создание данного инструмента усилит и расширит web возможности и прозрачность Проекта CAREWIB, включив инициативу и творчество самого пользователя по анализу (прогнозированию) водохозяйственной ситуации. Пользователю необходимо предоставить возможность создавать свои альтернативы по регулированию стока, распределению водных ресурсов, и в тоже время, помочь в научном анализе – в комплексе взглянуть на те процессы и явления, которые характерны для отдельных объектов и участков речного бассейна. Предполагается, что аналитическая Интернет-платформа и интегрированная модель будут использоваться не только экспертами,

научными работниками, но так же и другими заинтересованными лицами (экологами, представителями СМИ, студентами и др.).

Цель настоящего доклада – познакомить участников круглого стола с результатами аналитических исследований НИЦ МКВК, основанных на моделировании стратегий развития бассейна Аральского моря (*комбинированных сценариев*), как альтернативных сочетаний гидрологических, климатических, водохозяйственных (аграрных, энергетических, экологических) и социально-экономических сценариев развития стран.

Комбинированные сценарии развития бассейна Аральского моря на период 2011–2035 гг должны включать ряд факторов, определяющих потенциал, возможности и условия функционирования водохозяйственных систем, баланс (или дисбаланс) потребностей и располагаемых к использованию водных и энергетических ресурсов. Ключевыми факторами являются:

- Естественные, циклические колебания поверхностных водных ресурсов зоны формирования стока – рек бассейна Аральского моря,
- Климатические влияния на процессы формирования водных ресурсов и на расчетное водопотребление сельскохозяйственных культур (отклонения от норм),
- Демографическая нагрузка - рост населения и требований питьевого водоснабжения,
- Экологические требования к стоку рек (санитарные попуски, подача воды в ветланды, Аральское море),
- Рост площадей орошения и изменение состава сельскохозяйственных культур,
- Рост энергетических потребностей и требований к режимам работы крупных водохранилищных гидроузлов с ГЭС (по графику ввода новых мощностей),
- Рост промышленного производства и соответствующих требований на воду.

Основная сложность прогнозирования развития бассейна Аральского моря определяется неопределенностью построения *водохозяйственных* сценариев (включающих коммунально-бытовое водоснабжение, гидроэнергетику, орошаемое земледелие и прочих потребителей водных ресурсов), учитывающих различные варианты управления водными ресурсами и требованиями на воду. Неопределенность касается, прежде всего, национальных предпочтений и приоритетов - планов государств по развитию секторов экономики и учету региональных (бассейновых) ограничений.

Поэтому, на первом этапе модельных исследований мы не изучали детально альтернативы по *национальным* сценариям, а рассмотрели следующую *комбинацию*: один гидрологический сценарий формирования водных ресурсов (как продолжение существующего цикла стока рек), два водохозяйственных сценария – “*сохранения существующих тенденций*” и “*оптимистичный*” (учитывающий интересы государств в их взаимосвязи и региональной интеграции) и два климатических сценариев – “*минимального*” и “*максимального*” влияния климатических изменений. Сценарии ожидаемых климатических изменений приняты нами по прогнозу Узгидромета, отраженному во втором национальном сообщении об изменении климата (В.Е.Чуб, 2009).

Сценарий сохранения существующих тенденций

Данный сценарий был построен по существующим трендам, в рамках ограничений, накладываемых национальными приоритетами и потенциалами. Сценарий характеризуется неравномерностью распределения дефицита воды по территории бассейна и во времени, определенной степенью неуправляемости (главным образом в бассейне Амударьи), во многом обусловленной несовершенной системой учета воды, потерями в руслах рек (Амударья) и ирригационных системах (технические потери, потери управления). Дефицит воды покрывается в ущерб экологическим требованиям (*данное опасение показано в сценарии как предупреждение о возможной нарастающей экологической катастрофе*).

Сценарий предполагает низкий уровень финансирования затрат на техническое обслуживание и реконструкцию систем ирригации и дренажа, КПД систем не превышает на уровне 2035 года 55-60% (В.А.Духовный, 2010). Водохранилища работают в режимах, характерных нынешней ситуации: Нурек в энергетическом режиме, Кайраккумское водохранилище - в неустойчивом ирригационном, который не гарантирует необходимое для ирригации накопление воды в водохранилище в заданном объеме к середине вегетации и его опорожнение к началу осенне-зимнего периода и создает тем самым локальные дефициты попусков в отдельные декады вегетации, Токтогульское - в энергетическом режиме, с попусками в вегетацию в пределах 1.8-3.6 куб.км.

Оптимистичный сценарий

Данный сценарий учитывает, наряду с национальными интересами, региональные (бассейновые) ограничения. Одна из целей – достижение потенциальной продуктивности воды во всех секторах экономики, но в первую очередь в орошаемой земледелии. Особое внимание уделяется формированию рациональных режимов многолетнего и сезонного регулирования стока каскадами крупных водохранилищных гидроузлов с ГЭС, работающих в компенсационном режиме друг к другу. Такие гидроузлы рассматриваются в качестве адаптационного механизма к возможным климатическим изменениям (которые могут значительно усилить естественные колебания водности рек в будущем). Рогунская ГЭС (в варианте завершения ее строительства) работает в энергетическом режиме, наполняя водохранилище летом и сбрасывая в осенне-зимний период, но в увязке с Нурекской ГЭС, которая выполняет роль ирригационного компенсатора. В особо маловодные годы предусмотрено опорожнение многолетних запасов воды водохранилища Рогунской ГЭС для нужд орошения в объемах, определяемых водным балансом всего бассейна и расчетами по компенсациям.

Сценарий предусматривает развитие орошения в странах бассейна за счет более рационального использования местных водных ресурсов и водосбережения (*такие обязательства должны взять на себя все страны*). Орошаемая площадь не более 8.5 млн.га, средняя оросительная норма брутто 9400 куб.м/га, норма коммунального потребления 250 литров на человека в сутки.

Результаты по данному сценарию можно использовать при формировании *бассейновых ограничений* в стратегиях (сценариях) *национального* развития водного и энергетического секторов государств бассейна; они могут дать решения, выгодно отличающиеся устойчивостью и оптимальностью. Сценарий предполагает интеграцию,

реализующую существующие потенциалы развития стран, и раскрывает перспективы и выгоды регионального сотрудничества стран ЦА.

Важными индикаторами, выгодно показывающими результат развития по данному сценарию являются *предупрежденные ущербы* в секторах экономики, полученные в сравнении с сценарием “*сохранения существующих тенденций*”.

Оценка сценариев

По нашим расчетам средний за период 2010/2011 – 2034/2035 гг суммарный годовой сток рек бассейна Аральского моря по гидрологическим сценариям (без учета влияния климата) изменяется от 121.1 куб.км до 115.5 куб.км; разница в сценариях по среднемноголетнему годовому стоку составляет 9.6 куб. км или около 8 % от среднего значения (нормы). С учетом климатических сценариев (B2 и A2) среднемноголетние водные ресурсы бассейна Аральского моря оцениваются на уровне 2035 года в 106.7 – 110.9 куб.км, т.е меньше нормы (116.48 куб.км) на 8 – 5 %. В средний год по бассейну реки Амударья ожидается уменьшение поверхностного стока на 5.5-9.8 куб.км, а по бассейну Сырдарьи на 1.8 куб.км. В маловодные годы на уровне 2035 года ожидается значительное снижение суммарного стока до 8 – 8.3 куб.км (в 2008 году мы имели общие ресурсы близкие к этим цифрам – 8.7 куб.км). Наибольшее снижение ожидается по бассейну реки Амударья.

Располагаемые к использованию водные ресурсы бассейна Аральского моря (поверхностный сток + подземные воды + возвратный сток – потери и экологические затраты) на уровне 2035 года оцениваются по среднему году в 120.7-126.4 куб.км, в том числе по бассейну Амударьи в 71.8-74.6 куб.км, по бассейну Сырдарьи в 48.8-51.8 куб.км. В особо маловодные годы располагаемые к использованию ресурсы в бассейне Аральского моря могут снизиться до 85-89 куб.км, в том числе по бассейну реки Амударья до 34-36 куб.км.!! (В.А.Духовный, 2010).

Простое сопоставление объемов располагаемых водных ресурсов бассейна Аральского моря уровня 2035 года с требованиями на воду показывают *даже для среднего* по водности года наличие *дефицита* воды в размере 7-11 куб.км. Лимитированное водопотребление в бассейне реки Сырдарья (для условий предельного развития орошения) оценивается приблизительно в 49 куб.км, в том числе для орошения – 39 куб.км; по бассейну Амударьи соответственно около 84 куб.км и 74 куб.км.

Из поверхностных источников бассейна Амударьи (при наличии водных ресурсов) в настоящее время забирается 62-65 куб.км воды (из Амударьи и ее притоков – 53-55 куб.км), а из бассейна Сырдарьи – около 30 куб.км (из рек Нарын и Сырдарья – 21.5-22 куб.км).

Водохозяйственные сценарии могут улучшить данную ситуацию (по оптимистичному сценарию) или ухудшить ее. Основные факторы, которые могут повлиять на изменение ситуации: демографическая нагрузка, рост орошаемых площадей и изменение структуры посевов, рост не сельскохозяйственного водопотребления, водопотребление Афганистана (для бассейна Амударьи), а также объемы регулирования стока крупными водохранилищными гидроузлами.

Расчеты по сценарию “*сохранения существующих тенденций*” показывают, что энергетическая работа ГЭС может еще более уменьшить практикуемые сегодня вегетационные попуски из водохранилищ бассейнов рек Сырдарья и Амударья, которые и так в маловодные годы недостаточны для покрытия возникающих дефицитов воды.

Расчеты, выполненные для среднего по водности периода показывают, что при первоначальном наполнении Рогунского гидроузла (в случае реализации данного проекта) ожидается дополнительное годовое изъятие стока реки Вахш в объемах до 1.5 – 2.0 км³ в вегетационные периоды. В период эксплуатации гидроузла изъятие стока из реки Вахш в вегетационный период может составить около 6 км³ в год, что более, чем в два раза превышает современное энергетическое зарегулирование реки Вахш Нурекским водохранилищем.

Некоторые выводы по “*оптимистичному*” сценарию:

- В маловодный год за счет многолетнего регулирования стока по Сырдарье возникает прибавка к стоку в размере 3.5 – 4.0 куб.км в год, а по Амударье в 3.0-4.0 куб.км.
- Средняя за период 2011-2035 гг прибавка воды в Приаралье и Аральское море может составить к современному уровню 4-6 куб.км воды в год.

Некоторые предупреждения сценария “*сохранения существующих тенденций*”:

- Суммарные потери продукции орошаемого земледелия (включая потери в сопряженных отраслях и сфере обслуживания) в среднем за период эксплуатации Рогунской ГЭС могут составить только по Узбекистану 130-160 млн.\$/год (В.А. Духовный, А.Г. Сорокин, 2007),
- Совместный энергетический режим водохранилищ Рогунской и Нурекской ГЭС усилит риск, связанный с увеличением водозабора воды в Афганистан (который в сценариях принят нами в пределах 5 куб.км) и создаст устойчивый дефицит воды в бассейне в пределах 7-9 куб.км в средние по водности годы, особенно в Южном Приаралье (покрытие дефицита будет, прежде всего, за счет снижения удовлетворения экологических требований),
- Упущенные выгоды, которые могли бы возникнуть в гидроэнергетике при рациональной работе ГЭС (отсутствии холостых сбросов), оцениваются в 10-20 % от общей выработки электроэнергии на ГЭС бассейна,
- Упущенные выгоды, которые могли бы возникнуть как снижение потерь от внедрения ИУВР и автоматизированных систем контроля за распределением водных ресурсов, оцениваются в 10-30 % от лимитируемого водозабора в оросительные системы бассейна Аральского моря.

Литература

1. Второе национальное сообщение об изменении климата на примере Узбекистана / Коллектив авторов под руководством В.Е. Чуба, Ташкент, Узгидромет, 2009.
2. В.А. Духовный. Управление водными ресурсами Центральной Азии – на пути к водно-энергетическому согласию, Ташкент, НИЦ МКВК, 2010, 41 с.
3. В.А. Духовный, А.Г. Сорокин. Оценка влияния Рогунского водохранилища на водный режим реки Амударья, Ташкент., НИЦ МКВК, 2007, 119 с.