

Региональный семинар в рамках программы UNEP «Ускорение осуществления целей ИУВР-2005 в Центральной Азии» (г. Бишкек, 27-28 июля 2006 г.)

**РОЛЬ И МЕСТО ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ В СИСТЕМЕ ИУВР РЕСПУБЛИКИ
КЫРГЫЗСТАН**

А.Г. Зырянов,

Зам. начальника центра эксплуатации и ремонта ОАО «Электрические станции»

В составе ОАО «Электрические станции» эксплуатируется 6 гидроэлектростанций суммарной установленной мощностью 2910 тыс. кВт.ч годовой выработкой в пределах 12 млрд. кВт.ч и две тепловые электрические станции в г. Бишкеке установленной мощностью 657 тыс. кВт и в г. Ош мощностью 50 тыс. кВт суммарной проектной выработкой электрической энергии 4,1 млрд. кВт.ч в год и тепловой энергией более 5,0 млн. Гкал, использующих в качестве топлива природный газ, топочный мазут и уголь.

Кроме названных электростанций в республике эксплуатируется еще 10 малых ГЭС суммарной мощностью около 40 тыс. кВт с суммарной годовой выработкой около 100 млн. кВт.ч. Это станции деривационного типа и расположены в основном на ирригационных каналах.

Из приведенных данных следует, что в общем энергобалансе энергосистемы на долю ГЭС приходится более 80 % выработки электроэнергии, фактическая же доля выработки электроэнергии на них составляет более 91 %. Причем 97 % генерирующей мощности ГЭС сосредоточено на Нарынском каскаде, использующего единый водоток, зарегулированный Токтогульским водохранилищем многолетнего регулирования с полным объемом 19,5 млрд. м³ и полезным – 14 млрд. м³.

При всех остальных ГЭС каскада имеются водохранилища небольшой емкости, обеспечивающие суточное регулирование водотока.

Другой особенностью является то, что потребность в топливных ресурсах для нужд ТЭЦ Кыргызстана в основном обеспечивается поставками из соседних республик Казахстана и Узбекистана.

С переходом на рыночные условия приобретения топливных ресурсов, Кыргызстан, для покрытия зимних нагрузок, вынужден был изменить ирригационно-энергетический режим работы ГЭС, что повлекло изменение гидрологического режима в бассейне реки Сырдарья и обострило противоречия в использовании водных ресурсов между энергетикой и ирригацией.

Для поиска компромиссных решений и сближения интересов этих отраслей с 1995 года стало практиковаться заключение межправительственных соглашений по использованию водных и топливно-энергетических ресурсов в регионе, а в 1998 году участвующими сторонами было подписано долгосрочное рамочное соглашение, предусматривающее экономический механизм взаимоотношений в этой области.

Взаимоотношения ОАО «Электрические станции» с водными и топливно-энергетическими структурами Республики Казахстан и Республики Узбекистан в части регулирования и использования водных ресурсов реки Нарын строятся путем заключения договоров на взаимопоставки энергоресурсов на основе ежегодных межправительственных Соглашений, в которых зафиксированы конкретные объемы поставок электроэнергии, природного газа и угля в увязке с дополнительными попусками воды из Токтогульского водохранилища сверх нужд собственного электропотребления республики.

Однако, опыт прошедших лет показал, что существующая схема взаимодействия эффективна только в условиях низкой и средней водообеспеченности в бассейне реки

Сырдарьи, когда водопотребители испытывают дефицит водных ресурсов в летний период, который может быть компенсирован из Токтогульского водохранилища.

В указанных условиях из Кыргызстана осуществлялись экспортные поставки электроэнергии в соседние республики, а взамен поставлялись в достаточном объеме природный газ, каменный уголь и другие теплоносители для обеспечения загрузки тепловых электрических станций.

В годы высокой водообеспеченности потребность в дополнительных попусках из Токтогульского водохранилища практически отсутствует, что препятствует осуществлению экспорта электроэнергии, несмотря на наличие достигнутых Соглашений.

Именно по этой причине в вегетационные периоды 2002 и 2003 гг. объем экспортных поставок электроэнергии из Кыргызстана составлял всего 27-38 % от предусмотренных Соглашением, что привело в свою очередь к недостаточной обеспеченности ТЭЦ топливными ресурсами для работы в осенне-зимние периоды. Например, в 2002 г. вместо предусмотренных Соглашением 2200 млн. кВт.ч Кыргызстан поставил в Казахстан и Узбекистан 841 млн. кВт.ч, а в 2003 г. 591 млн. кВт.ч.

В последние четыре года (2003-2006гг.) Узбекистан практически не участвует в сотрудничестве по совместному использованию водно-энергетических ресурсов. В результате невостребованности Республикой Узбекистан, часть электрической энергии была направлена в Российскую Федерацию, а избыточные водные ресурсы вынужденно пропускались вхолостую (2003 и 2004 гг.).

Сложившийся по этой причине дефицит топлива на тепловых электростанциях Кыргызстана приводит к вынужденной дополнительной загрузке ГЭС Нарынского каскада в осенне-зимний период, что вызывает увеличение выпуска воды из Токтогульского водохранилища, которая вместе с другими водотоками бассейна вызывают интенсивное наполнение нижележащих водохранилищ и создает угрозу затопления на участках реки Сырдарьи на территории Казахстана. Особенно это проявилось в зимний период 2004 и 2005 гг. после завершения строительства узбекской стороной водохозяйственных сооружений в Арнасайской впадине в 2003 г.

В предстоящий зимний период водохозяйственная обстановка на этом участке бассейна реки может сохраниться, если стороны не предпримут заблаговременно необходимые совместные меры.

В межправительственном Соглашении от 17 марта 1998 года и ежегодных межправительственных документах сторонами в основном согласовываются режимы пусков воды, удовлетворяющие нужды ирригации только на вегетационный период и соответствующие компенсационные поставки энергоресурсов без учета необходимости поддержания режимов в другие периоды года и в иных гидрологических условиях.

Совместная разработка и реализация перспективных планов по использованию водно-энергетических ресурсов с устойчивыми взаимопоставками энергоресурсов значительно улучшили бы условия гарантированного энерго и водообеспечения потребителей и исключили бы кризисные ситуации в бассейне.

В этом плане названному соглашению необходима совместная доработка и его развитие.

Самостоятельное же решение возникающих проблем путем реализации локальных водохозяйственных проектов в рамках одного государства не улучшают ситуацию, а наоборот, еще больше ее обостряют, что и подтвердилось обстановкой, сложившейся в Шардаринском водохранилище в 2004 и 2005 г.

Другим наиболее важным шагом в области совместного использования водных ресурсов, способствующим изменению существующего водно-энергетического режима работы Нарынского каскада ГЭС, является строительство и ввод в эксплуатацию Камбаратинских ГЭС, расположенных выше Токтогульского водохранилища, которые могли бы снять существующие противоречия между водопользователями в бассейне р.Сырдарьи.

При завершении строительства Камбаратинских ГЭС-1 и 2 и ввода их в эксплуатацию решаются следующие проблемы:

- увеличение генерирующей мощности на 2260 МВт и объема годовой выработки электроэнергии более чем на 6 млрд. кВт.ч;
- создание условий устойчивого водообеспечения и экологической безопасности в бассейне р.Сырдарья;
- улучшение водно-энергетических режимов в бассейне;
- увеличение экспортных поставок электроэнергии;
- покрытие пиковых нагрузок и регулирование частоты в ОЭС Центральной Азии;
- создание гибкого режима работы электрических станций в различных условиях.

Одним из значительных факторов, влияющих на сбалансированность рационального использования водноэнергетических ресурсов Центральной Азии, является старение оборудования на электрических станциях Кыргызстана и необходимость его модернизации.

Одним из первых гидроэнергетических объектов является Учкурганская ГЭС, введенная в эксплуатацию в 1961 году, ТЭО реконструкции на которую разрабатывается Ташкентским институтом «Гидропроект». Имеется необходимость в модернизации и других электростанций, однако отсутствие источников финансирования сдерживает реализацию этого направления. По этой же причине в течение длительного периода остаются в незавершенном строительстве эксплуатирующиеся Ташкумырская и Шамалдысайская гидроэлектростанции.

Одним из источников финансирования могло быть увеличение выработки и поставки электроэнергии потребителям региона и СНГ.

Суммарная генерирующая мощность электростанций в часы вечернего максимума в прошедший осенне-зимний период составила 3133 МВт, при этом нагрузка на ТЭЦ г.Бишкек составляла около 250 МВт и работала по минимальному теплофикационному режиму для покрытия тепловых нагрузок в виду недостаточности необходимых для этого запасов топлива, не только в этот период, но и на протяжении последних лет. Это в совокупности с устойчивым ростом потребления энергии и мощности в Республике приводило к дополнительной загрузке системообразующих линий 220 кВ Севера Кыргызстана. Кроме того, это отразилось на увеличении попусков воды Токтогульского водохранилища и усложнило выполнение соглашений по водно-энергетическому режиму в бассейне р. Сырдарья.

Пик нагрузки на станции приходится в основном на 1-й квартал зимнего периода, на. Летний максимум нагрузки станций в 2005 году составлял 2602 МВт, собственное потребление при этом составляло 1156 МВт, экспортные поставки по мощности 800 МВт, а остальная мощность, до 650 МВт, оказание услуг по поставке регулирующей мощности в ОЭС ЦА и Казахстана.

Максимум по выработке электроэнергии на электростанциях Республики отмечен 3 февраля 2005 г. и составил за сутки 62,806 млн. кВтч., и по сравнению с зимним периодом 2003/2004гг превысил по объему потребления электроэнергии на 5,0 млн.кВтч. в сутки (в основном прирост на Севере Республики). Максимальное потребление по мощности в вечерние часы увеличилось с 2643 МВт на 218 МВт и достигло в 4 февраля 2005 года 2826 МВт. Максимум нагрузки на Севере Кыргызстана составил 1841 МВт, на Юге Республики максимум составил 1019 МВт. При этом, с учетом обеспечения графика регулирования мощности, сальдо переток составлял 302 МВт, что полностью обеспечивалось генерацией собственных станций по мощности.

Необходимо отметить, что на протяжении последних лет по Республике наблюдается устойчивый рост потребления, как по электроэнергии, так и мощности.

Вышеприведенные нагрузки привели к тому, что пропускная способность питающей сети 110-220-500 кВ ОАО "НЭС Кыргызстана" использована полностью, а некоторые ВЛ-220 кВ, как ВЛ-220 кВ Фрунзенская – Быстровка, работали с 30% перегрузом от номинальной величины. Кроме того, в ОЭС Центральной Азии, в вечерний максимум с перегрузом по статической устойчивости работали не только межсистемные линии

электропередачи (500-220 кВ), связывающие Север Кыргызской энергосистемы с остальной частью ОЭС Центральной Азии, но и на границе ОЭС Центральной Азии с Казахстаном.

Выявились следующие проблемы по прохождению ОАО «Электрические станции» осенне-зимнего максимума нагрузок по мощности:

- невозможность выдачи генерации Ташкумырской ГЭС, Курпсайской ГЭС, Шамалдысайской ГЭС из-за ограничения пропускной способности ВЛ-220 отходящих с ПС Кристалл (суммарное ограничение по выдаче мощности составляет до 100-150 МВт);
- зависимость выдачи мощности вышеназванных электростанций и электроснабжения потребителей Юга Кыргызстана от технического состояния и возможностей Узбекской и Таджикской энергосистем;
- невозможность передачи по существующим ЛЭП 500-220 кВ дополнительной мощности для покрытия возросшей нагрузки в часы максимума из-за перегруза сечений на границе объединенной энергосистемы Центральной Азии и Казахстана;
- в дальнейшем при существующих темпах роста максимума нагрузок по мощности в ОЗМ в Кыргызской энергосистеме возможны режимы, при которых ОАО «Электрические станции» не смогут обеспечить их покрытие собственными источниками, что ставит вопрос о необходимости строительства новых электростанций или вводе ограничений потребителей по мощности в часы максимальных нагрузок.

Техническая максимальная возможность экспорта электроэнергии из Кыргызстана в Россию и на Юг Казахстана зависит от генерации источников Севера Кыргызстана, конкретно ТЭЦ г. Бишкек и пропускной способности по ВЛ-500-220 кВ на границе между ОЭС ЦА и Казахстаном, из условия устойчивости режимов. При этом Кыргызстан за счет экспорта покрывает часть дефицита генерации на Юге Казахстана.

Так, в 2004 году максимальная суммарная величина экспорта из Кыргызстана в Казахстан и Россию достигала 1000 МВт, и до 21 млн. кВт.ч. электроэнергии в сутки, что было на пределе пропускной способности ВЛ 500-220 кВ кольца ОЭС ЦА и Казахстана.

Гидроэнергетика Кыргызстана как и энергосистема в целом способна внести существенный вклад в реализацию системы развития ИУВР в регионе при активном взаимодействии заинтересованных сторон региона.

Основным недостатком существующих как региональных, так и водохозяйственных и энергетических организаций является отсутствие эффективных механизмов взаимодействия.

Решения большей частью исходят из достижения краткосрочных экономических выгод. В условиях независимости государств согласованный подход к повышению эффективности использования водных ресурсов предполагается с учетом всестороннего учета интересов каждого государства при нахождении взаимоприемлемых компромиссов.

С учетом норм международного водного права в специфических условиях бассейна Аральского моря основные принципы и требования к механизмам взаимодействия государств в водно-энергетическом регулировании в Центральной Азии заключается в следующем:

- обязательность выполнения принятых решений;
- взаимная выгода всех участников водно-энергетического регулирования;
- оперативность решения возникающих проблем;
- соблюдение основных принципов международного водного права, согласованных государствами бассейна применительно к специфическим условиям;
- синхронность и взаимоувязка решения вопросов водно-энергетического регулирования и инвестиций;
- взаимосвязь водного и энергетического регулирования;
- обеспечения экологической безопасности;
- создание гарантийного фонда исполнения обязательств за счет вкладов сторон;
- создание совместной собственности в объектах водного хозяйства и энергетики трансграничного характера;

- формирование совместных топливно-энергетических балансов;
- создание совместных постоянно действующих исполнительных органов;

Механизмы взаимодействия в системе ИУВР должны предусматривать меры экономического, технического, институционального и политического характера.

Основные предложения были внесены кыргызской стороной в виде поправок к первоначальному варианту проекта обновленного соглашения о использовании водных ресурсов бассейна реки Сырдарья.

Взаимодействие и механизм расчетов в использовании водно-энергетических ресурсов предлагается в следующем виде.

I. Схема взаимодействия.

Кыргызстан осуществляет:

1. вегетация: сезонное и многолетнее регулирование стока + подача воды на орошение и санитарно-экологические попуски (собственное потребление + дополнительная поставка, связанная с дополнительной выработкой электроэнергии) + поставка избыточной электроэнергии;
2. межвегетация: сезонное и многолетнее регулирование стока + загрузка ТЭЦ + ограничение попусков и изменение водно-энергетического режима, вызывающего дефицит электроэнергии+ хранение водных ресурсов.

II. Схема решения.

Казахстан и Узбекистан осуществляют:

1. вегетация: прием избыточной электроэнергии и водных ресурсов в равных долях и взамен поставку топливно-энергетических ресурсов в Кыргызстан;
2. межвегетация: покрытие дефицита электроэнергии в зимний период в Кыргызской республике

III. Механизм взаиморасчетов (пример).

1. Для обеспечения нужд ирригации в вегетационный период требуется осуществить выпуск дополнительного объема воды в условиях среднемноголетнего года 2 млрд.куб.м с дополнительной выработкой и поставкой электроэнергии в объеме 2 млрд.кВтч на условиях компенсации взаимопоставками топливными ресурсами на ТЭЦ в Кыргызскую Республику: в том числе

2. Фактическая себестоимость выработанной электроэнергии на ТЭЦ составляет 2ц/кВтч. В связи с тем, что дополнительная выработка электроэнергии на ГЭС летом практически является замещением зимней выработки на ТЭЦ, поставка летней электроэнергии должна осуществляться по фактической себестоимости вырабатываемой электроэнергии на ТЭЦ, т.е по 2 ц/кВтч, а не по 0,7 ц/кВтч, как это происходит в настоящее время на условиях оптового рынка, которые не создают равных условий для кыргызской стороны.

Поэтому должен быть отрегулирован вопрос изменения тарифа на экспортируемую электроэнергию (возможно включение дополнительной платы за предоставление водных услуг на объем, связанный с выработкой и поставкой электроэнергии на возникшую разницу в тарифах, в данном примере на 1,3 ц/кВтч).

Решение по этому вопросу должно приниматься энергетическими и водохозяйственными структурами заинтересованных сторон.

3. Для сокращения зимних попусков из Токтогульского водохранилища с существующих 8,5 млрд.м³ до 6 млрд.м³ в Кыргызской Республике возникнет дефицит электроэнергии в объеме 2,3 млрд.кВтч, который предлагается покрыть путем:

а) Частично за счет дополнительной поставки ТЭР для дополнительной зимней загрузки ТЭЦ с возможной дополнительной выработкой на ТЭЦ 400 млн.кВтч и сокращением дефицита до 1,9 млрд.кВтч и его покрытия поставками электроэнергии.

б) полного покрытия дефицита поставками электроэнергии по внутреннему отпускному тарифу.

4. Плата за регулирование и предоставление водных услуг включает :

- использование Токтогульского водохранилища для многолетнего и сезонного регулирования стока с целью гарантированного водообеспечения и предотвращения ущербов от летних и зимних паводков, хранение ресурсов и их подача;
- ежегодные компенсации от потери сельхозпроизводителей от затопления чаши водохранилища;
 1. упущенную возможность выработки электроэнергии в зимний период от изменения водно-энергетического режима.

Пример расчета для условий среднегодового стока:

а) сезонное и многолетнее регулирование и хранение воды

- вегетация

- объем притока к водохранилищу – 9 млрд.куб.м
- объем подачи в режиме собственного потребления – 3,5 млрд.куб.м
- объем поставки в ирригационном режиме (по проекту соглашения) – 5,5 млрд.куб.м
- объем сезонного хранения водных ресурсов в водохранилище составит:
- $9 \text{ млрд.куб.м} - 5,5 \text{ млрд.куб.м} = 3,5 \text{ млрд.куб.м}$

- межвегетация

- объем притока к водохранилищу – 2,9 млрд.куб.м
- объем подачи в режиме собственного потребления – 8,5 млрд.куб.м
- объем поставки в ирригационном режиме (по проекту соглашения) – 6,0 млрд.куб.м
- объем сезонного хранения водных ресурсов в водохранилище составит:
- $8,5 \text{ млрд.куб.м} - 6,0 \text{ млрд.куб.м} = 2,5 \text{ млрд.куб.м}$

Дополнительный объем для многолетнего хранения :

$$11,9 \text{ млрд.куб.м} - (5,5 \text{ млрд.куб.м} + 6,0 \text{ млрд.куб.м}) = 0,4 \text{ млрд.куб.м}$$

Суммарный объем, принятый на сезонное и многолетнее хранение составит:

$$3,5 \text{ млрд.куб.м} + 2,5 \text{ млрд.куб.м} + 0,4 \text{ млрд.куб.м} = 6,4 \text{ млрд.куб.м}$$

В данном случае для регулирования будет использовано 32,8 % объема водохранилища.

Ежегодные потери от снижения урожайности земель, освоенных взамен затопленных водохранилищем и требующих компенсации, по данным института «Кыргызгипроводхоз» и «Кыргызгипрозем», составляет ____ млн. \$ (требуются уточненные современные данные)

Исходя из процентного участия, годовая сумма компенсации за регулирование и хранение водных ресурсов в объеме 6,4 млрд.куб.м составит ____ млн. \$.

(Другим вариантом может быть расчет, выполненный на основе данных некомпенсированных кормовых единиц на вновь освоенных землях и необходимых капитальных затрат на освоение новых площадей для восстановления их урожайности.)

b) упущенная возможность выработки электроэнергии на каскаде ГЭС, вызывающая дефицит в осенне-зимний период в результате сокращения выпуска воды и требующая компенсации:

При существующем водно-энергетическом режиме объем выпуска воды из Токтогульского водохранилища в ОЗП составляет 8,5 млрд.куб.м.

При изменении режима объем выпуска воды снизится до 6,0 млрд.куб.м., а объем выработки электроэнергии на ГЭС сократится на 2,3 млрд.кВтч

Например: при среднем отпускном тарифе 0,5 ц/кВтч в Кыргызской Республике недополученная выработка электроэнергии составит на сумму :

$$0,5 \text{ ц/кВтч} \times 2,3 \text{ млрд.кВтч} = 11,5 \text{ млн. \$}$$

Покрытие этого дефицита должно осуществляться по среднему отпускному тарифу Кыргызской Республике или средне отпускному тарифу соседних республик.

