

ционные попуски сверх энергетических требований (для среднего года – 2...2.5 км<sup>3</sup>), только за попуски, превышающие бытовой (естественный) сток?

## **ТЕХНИЧЕСКОЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСГРАНИЧНЫМИ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ БАСЕЙНА СЫРДАРЬИ**

**Н.Р. Рахматов**

### **Бассейновое водохозяйственное объединение «Сырдарья»**

Сырдарья образуется путем слияния Нарына и Карадарьи в Ферганской долине. Среднегодовой сток бассейна Сырдарья равен 38,8 куб. км при вероятности многоводных и маловодных лет (5% и 95% вероятности) сток составляет 54 и 21 куб.км соответственно. Водные ресурсы Сырдарьи формируются за счет таяния снегов и ледников. Около 80% стока формируется в период с марта по сентябрь.

На протяжении веков народы, населяющие территории бассейна реки Сырдарья, традиционно занимались земледелием, для обеспечения нужд которого создавались системы орошения небольших масштабов. Эти системы, как правило, включали в свой состав водозабор из реки, магистральный канал небольшой протяженности и ряд отводов на поля. Эксплуатация их не наносила серьезного ущерба экологии, была достаточно эффективной, так как естественный режим формирования стока реки Сырдарья полностью совпадал с вегетационным режимом сельхозкультур.

В советский период традиционная система сменилась крупномасштабными водохозяйственными комплексами, планирование и управление работой которых осуществлялась централизованно. Начиная с 1939 года, была поставлена цель строительства инженерных водозаборов на реках Нарын, Карадарья и Сырдарья и сети каналов, соединяющих бассейны притоков Сырдарьи и одновременно выравнивающих водообеспеченность всех орошаемых земель. Были построены Большой Ферганский, Северный Ферганский, Большой Наманганский каналы, канал Савай, имени Ахунбабаева и др.

В результате проведенных работ площади орошаемых земель только в Ферганской долине составили в 2000 году 1375,9 тыс. га, или более чем в два раза превысили площади 1930 года (675 тыс.га). В связи с этим, начиная с 1970-х годов, естественный гидрологический режим рек перестал удовлетворять возросшие потребности орошения и назрела необходимость в регулировании стока. С этой целью в бассейне Сырдарьи была построена система водохранилищ: Токтогульское, Кайраккумское, Чардаринское, Чарвакское, Андижанское и другие водохранилища суммарным объемом 34,5 млрд. куб. м (полезная емкость всех водохранилищ 24,1 млрд. куб. м). Каскад водохранилищ, резко нарушив естественный режим реки Сырдарьи, в то же время дал возможность увеличить орошаемую площадь союзных республик Центрально-азиатского региона. Уже с середины 70-х годов при практически полной зарегулированности ( 93 % ) стока Сырдарьи начал появляться дефицит воды в маловодные года. Для оптимизации управления водохозяйственным сектором был разработан проект Автоматизированной системы управления водными ресурсами (АСУБ "Сырдарья") рек Нарын, Карадарья, Чирчик и Сырдарья с водохранилищами на них, крупными речными гидроузлами и водозаборными сооружениями.

Реализация первой очереди АСУБ "Сырдарья" началась с середины 80-х годов и прервана из-за распада СССР. По этому Проекту, в частности, было организован диспетчерский автоматизированный комплекс (ДАК) в г. Ташкенте и диспетчерские пункты в территориальных управлениях в гг. Андижане, Худжанде, Чирчике и гулистане. ДАК в 1987 году преобразован в Управление водными ресурсами р. Сырдарья (Упрводхоз "Сырдарья") с обязанностями контролировать водозаборы из реки бассейна в каналы республик. Упрводхоз должен был способствовать сокращению дефицита воды, возникавшего в то время в южных областях Республики Казахстан и устранению препятствий при прогоне воды в низовья Сырдарьи и Аральское море. Но эффективность действий Упрводхоза оказалась незначительной, т.к. часто контрольные функции при невозможности влиять на работу сооружения, находящихся в ведении союзных республик, не позволяло своевременно устранять обнаруженные недостатки. Поэтому в начале 1988 года с согласия всех республик региона создается Бассейновое водохозяйственное объединение "Сырдарья". В ведение БВО переданы 198 сооружений. Из них

21 водозаборное сооружение непосредственно расположено на основном стволе рек Нарын, Карадарья, Чирчик и Сырдарья (от Токтогула до Чардаринского водохранилища на протяжении 650 км) и 151 водозаборное сооружение на межреспубликанских каналах Дуслик и Большом Ферганском канале.

Объединение должно было эксплуатировать указанные сооружения, обеспечивать подачу воды государствам-водопотребителям в соответствии с утвержденными лимитами водозаборов, выполнять обоснование, разработку и реализацию режима работы Нарын-Сырдарьинского каскада водохранилищ, а также прогон воды до Республики Казахстан или обеспечение известного объема притока к Чардаринскому водохранилищу. В первые же годы работы БВО "Сырдарья" сумело навести порядок в вододелении, лимитировании объемов забираемой воды и учете речных вод. В результате было отмечено заметное повышение эффективности управления трансграничными водными ресурсами бассейна, причем прежде всего вырос уровень оперативного управления водой речного бассейна, ритмичней стал функционировать Нарын-Сырдарьинский каскад водохранилищ. Республики-водопотребители регулярно получали предусмотренные лимитами водозаборов объемы воды. Стал обеспечиваться требуемый приток к Чардаринскому водохранилищу и благодаря принятым Объединением мерам уже в 1988-1989 годах были сокращены потери воды в размере около одного куб. км.

После распада Советского Союза 18 февраля 1992 г. было подписано Соглашение государств ЦА региона и создана Межгосударственная Координационная комиссия (МКВК), которая возложила на себя задачи управления водными ресурсами Аральского бассейна. БВО "Сырдарья" стало одним из исполнительных органов МКВК. Несмотря на это, в новых условиях образования независимых государств, вопросы рационального использования во всех отраслях экономики водно-энергетических ресурсов реки Сырдарья как это осуществлялось в рамках единого государства, значительно осложнились. Дело в том, что различия современных приоритетов экономического развития государств региона сформировали противоречия интересов относительно графика пропуска воды из Токтогульского водохранилища. Казахстан и Узбекистан заинтересованы в ирригационном режиме работы водохранилища. Кыргызстан и частично Таджикистан -- в энергетическом. В связи с этим, начиная с 1993 года, режим работы Токтогульского каскада трансформировался в направлении резкого усиления накопления воды летом и попусков в зимний период в интересах производства гидроэлектроэнергии Кыргызстаном. Например, попуски из Токтогульского водохранилища до 1991 года в среднем зимой составляли 3,53 куб. км, летом -- 7,93 куб. км. После 1992 года соответствующие значения составляют 7,59 и 5,73 куб. км.

К тому времени и БВО утратило часть своих полномочий: возможность устанавливать режим работы Нарын-Сырдарьинского каскада водохранилищ; контролировать водозаборы в каналы, находящиеся на территории Кыргызстана (ЛНК, БНК, насосные станции на р. Нарын). Между республиками стали возникать трения и взаимные упреки в недопоставке воды в вегетационный период, особенно обостряющиеся в отдельные годы (1995, 1999, 2000). Это связано не только с маловодьем, но и с невыполнением межгосударственных соглашений о компенсационных поставках энергоносителей Кыргызстану. Естественно, что основной груз споров и противоречий лег на БВО "Сырдарья".

Для выхода из создавшегося положения усилия БВО "Сырдарья" были сосредоточены на модернизации инфраструктуры в направлении совершенствования средств водоучета и контроля (мониторинга), а также создания информационной базы управления на основе использования современных технологий.

Принятые меры по налаживанию водоучета привели к тому, что в 2001 году водозабор из ствола рек Нарын, Карадарья, Сырдарья и Чирчик контролируется по 430 пунктам, в том числе на балансе БВО находится 187, на контроле - 243, из которых 157 временные насосные установки и 49 стационарных насосных станций.

Принятые меры позволили значительно увеличить объем необходимой для управления информации, что, в свою очередь, потребовало расширения базы ее хранения и обработки. До 1991 года все поступающие сведения обрабатывались на электронно-вычислительной машине ЕС-1045, требовавшей для своего обслуживания и предварительной обработки данных больших затрат ручного труда и времени. С переходом в 1992 на использование персональных компьютеров появилась возможность не только сократить эти затраты, но и поднять процесс управления на новый качественный уровень.

Важным звеном управления вододелением в бассейне явилась разработанная и внедренная при поддержке ЮСАИД информационная база данных БВО "Сырдарья", содержащая полные сведения о наличии и использовании водных ресурсов за многолетний период. Основу информации в ней составляют фактические данные о ежедневных расходах и уровнях воды по всем гидротехническим сооружениям и объемах воды в водохранилищах Нарын-Сырдарьинского каскада. Естественный

приток к трем водохранилищам Нарын-Сырдарьинского каскада представлен по Токтогульскому водохранилищу начиная с 1911, Андижанскому с 1925 и Чарвакскому (по трем рекам) с 1932 года. Боковая приточность к стволу Сырдарьи и ее основным притокам учтена с 1948 года. Пополнение информации производится регулярно по мере поступления в центральную диспетчерскую БВО в Ташкенте оперативных данных, поступающих с мест в течение суток.

Структура Базы данных БВО "Сырдарья" представлена следующими основными блоками:

1. Нормативно-справочный блок включающий паспортные данные по сооружениям и каналам, нормативные данные и прогнозы притоков;
2. Диспетчерский блок с шифровым журналом сооружений, суточными данными о гидравлическом режиме объектов, справками о водозаборах, накопительной ведомостью, а также с функциями обработки многолетних данных и динамики их изменения.
3. Анализирующий блок для отслеживания выполнения лимитов водозаборов, водные балансы, составления прогнозов по управлению водными ресурсами;
4. Архивный блок, в котором хранится вся многолетняя информация по водозабору республиками.



База позволяет:

- отслеживать текущую информацию о водоподаче как в целом по республикам, так и по отдельным сооружениям и каналам, автоматически сопоставляя ее с установленными лимитами;
- в минимальные сроки производить расчеты локальных русловых и общих водохозяйственных балансов за любой интересующий интервал времени;
- оперативно выявлять причины невязки баланса и принимать соответствующие управляющие решения, по устранению отклонения графиков водоподачи;
- документировать получаемую информацию в табличном и графическом виде.

Следующим этапом совершенствования информационной системы стала разработка специальной программы Базы данных "Прогноз работы Нарын-Сырдарьинского каскада водохранилищ" для расчетов работы водохранилищ на основе утвержденных лимитов и установленных ограничений. Для расчета прогноза достаточно задать начальные условия - год, период года, лимиты, выставить рекомендуемые данные и ограничения и затем, нажатием одной лишь кнопки, практически мгновенно получить интересующие результаты в форме таблицы или отчета.

Параллельно с совершенствованием информационно-аналитической системы осуществляется внедрение автоматизированных радиотелеметрических систем. При этом повышается оперативность вододеления и достигается более высокая точность водоподачи и оперативность водоучета по сравнению с применявшимися традиционными "ручными" методами. Учитывая, что, как правило, объек-

ты управления - гидроузлы и водовыпуски удалены на значительные расстояния от диспетчерских пунктов, что затрудняет управление ими, реализация этих проектов позволяет существенным образом улучшить качество и эффективность процесса водodelения между республиками. Кроме этого, водочет, основанный на современных электронных средствах получения, хранения и передачи информации практически исключает сомнения в правильности водodelения у специалистов водохозяйственных организаций - потребителей воды.

В последние 3 года при техническом содействии иностранных доноров оказана значительная помощь БВО "Сырдарья" по внедрению передовых мировых технологий в водное хозяйство. Автоматизированы головное сооружение каналов "Дустлик" (Канадская инженерная фирма УМА), ЮГК и Верхнечирчикский гидроузел (Американское Агентство ЮСАИД) и Учкурганский гидроузел (Швейцарское международное Агентство). Внедрение этих систем значительно облегчает труд эксплуатационного персонала в управлении затворами сооружений, регулировании уровней и расходов воды, а также способствует повышению точности водочета как по данным гидропостов, так и по алгоритмам управления открытия затворов и напоров воды. В дальнейшем намечено автоматизировать Куйганьярский гидроузел, канал Хакулабад, БФК, БАК и другие, имеющие большое значение для Центрально-Азиатских республик.

Достоверный учет воды на каналах, реках, водозаборных сооружениях, крупных гидроузлах и трансграничных гидропостах является основой качественного управления водными ресурсами. Для его организации намечено оснастить современными средствами мониторинга и передачи гидromетрической информации в диспетчерские пункты на местах и в БВО "Сырдарья" по ряду гидротехнических сооружений и нескольким насосным станциям. Следует обратить внимание, что одна только замена оборудования как на трансграничных постах, так и на пунктах внутрисистемного водочета решает только часть проблем. БВО "Сырдарья", являющееся по сути международной организацией фактически не имеет доступа к информации с гидromетрических трансграничных постов в реальном времени. Это, в свою очередь, не позволяет оперативно и эффективно управлять водными ресурсами. Поэтому первоочередными работами намечаются организация этого мониторинга в увязке с автоматизацией отдельных гидротехнических сооружений.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ ТРАНСГРАНИЧНЫХ РЕК**

**С.Р. Ибатуллин, Ж.С. Мустафаев, К.Б.Койбагарова**

**Таразский Государственный Университет им. Дулати**

### **Введение**

В последнее время рациональное использование водных ресурсов трансграничных рек Центральной Азии стало острой проблемой [1, 2]. В конце XX и начале XXI проблемы трансграничных рек приобретают особую актуальность не только с точки зрения сохранения и восстановления экологической системы и обеспечения отраслей народного хозяйства водными ресурсами, но и в первую очередь обеспечение безопасности населения на фоне интенсивного ухудшения качества транзитного стока. Развитие промышленности, сельского хозяйства и урбанизация, наряду с ростом численности населения государств Центральной Азии, закономерно обострили как количественную, так и качественную стороны этой проблемы и обусловили необходимость интенсификации деятельности, направленной на сбалансированное использование водных ресурсов трансграничных рек, для предотвращения возможных кризисных ситуаций и обострения межнациональных отношений, являющихся следствием противоречивости требований компонентов водохозяйственной системы к единому водному источнику [3]:

- противоречивыми требованиями энергетики и ирригации к режиму речного стока, так как ирригация заинтересована в повышенных расходах воды в реке в вегетационный период, а энергетики в холодное время для повышенной выработки электроэнергии на ГЭС в период максимальных энергетических нагрузок;