

Автоматизация каналов Ферганской долины (I - II фаза)

В.А.Духовный, И. Бегимов

В статье приведены результаты по I - II фазе проекта «Автоматизация каналов Ферганской долины», дающие общее представление об объектах автоматизации, принятых проектных решениях и о выполненных работах.

1. Состав и особенности объектов автоматизации

В состав проекта «Автоматизации каналов Ферганской долины» включены (рис. 1). На уровне бассейна реки Сырдарья [1-5]:

– Объекты Нарын-Карадарьинского управления БВО «Сырдарья»

Пилотные каналы проекта интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР) Ферганской долины:

- Канал Араван - Акбура (Республика Кыргызстан);
- Южно-Ферганский канал (Республика Узбекистан);
- Канал Ходжабакирган (Гулякандоз) (Республика Таджикистан).

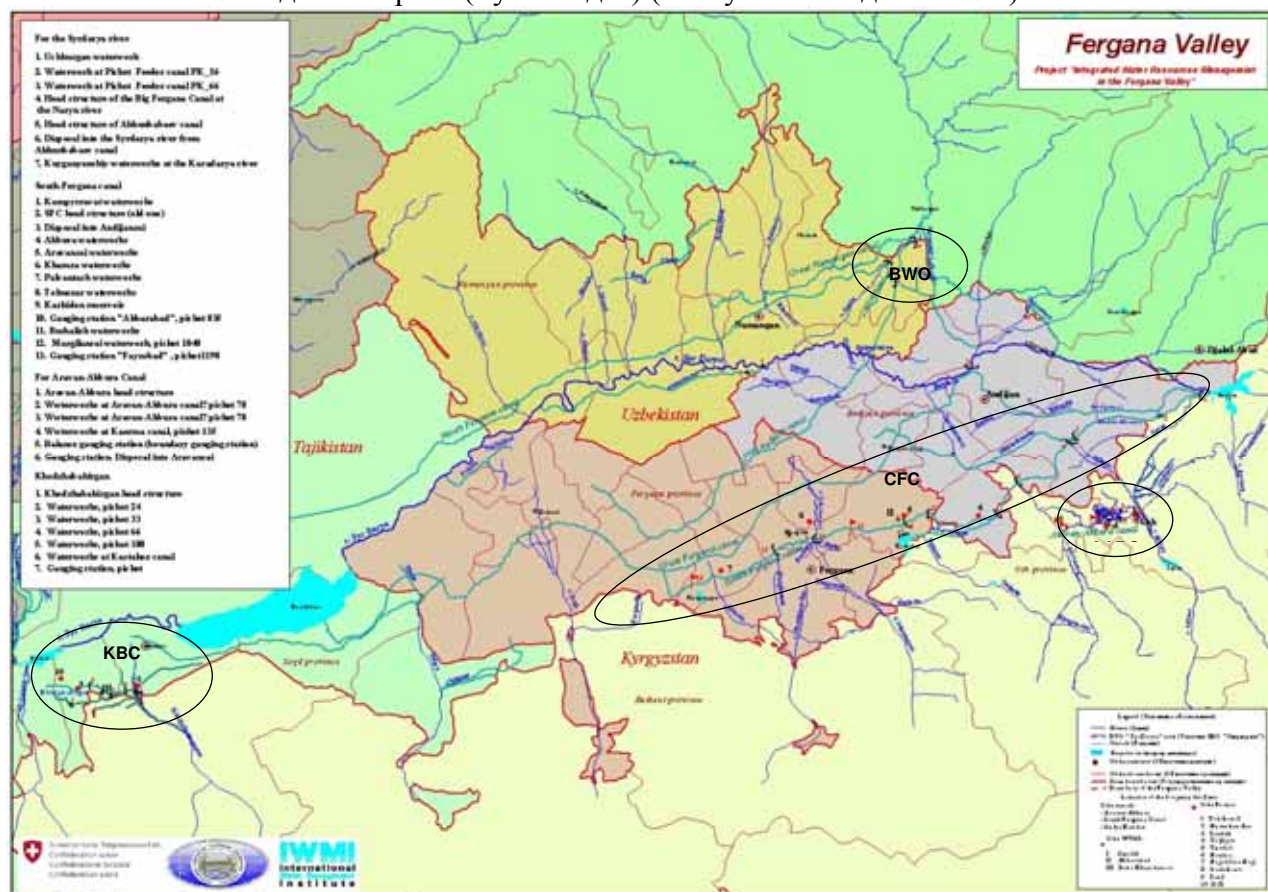


Рис. 1 Расположение объектов проекта «Автоматизации каналов Ферганской долины»

Финансирование проекта осуществлено Швейцарским агентством по развитию и сотрудничеству. Генеральным подрядчиком реализации проекта является МП Сигма Республика Кыргызстан. Техническое задание и Инженером в реализации проекта был НИЦ МКВК. В качестве Международных экспертов участвовали специалисты Управления канала Прованс Франция.

Объекты Нарын-Карадарьинского управления БВО «Сырдарья» характерны своей уникальностью и компактностью расположения в районе автоматизированного Учкурганского гидроузла. Вода на эти объекты поступает от Токтогульского многолетнего

водохранилища по каскаду ГЭС на реке Нарын, расположенные на территории Кыргызстан. Последние годы в связи с переходом на энергетические режимы работы каскада ГЭС наблюдается значительные колебания расходов воды на створах этих объектов и трудности в управление водными ресурсами.

Пилотные каналы, подлежащие автоматизации:

- Южный Ферганский канал питается из системы Андижанского водохранилища многолетнего регулирования, имеет значительную протяженность около 200 км, распределяет воду на орошаемых землях между двух областей Республики Узбекистан и Республикой Кыргызстан;
- Араван-Акбуринский канал берет воду из р Акбура, сток которой зарегулирован Папанским водохранилищем сезонного регулирования, имеет протяженность 30 км и распределяет воду между двумя районами республики Кыргызстан;
- Ходжибакирганский канал забирает воду из незарегулированного стока одноименной реки имеет протяженность 28 км и распределяет воду между двумя районами республики Таджикистан.

Существующее состояние водораспределения на каналах и стохастический характер колебаний расходов воды притоков затрудняют равномерное обеспечение водой потребителей и соблюдение установленных лимитов. Наблюдается ошибки измерения расходов и уровней воды, из-за отсутствия или недостаточной точности измерительных устройств; несвоевременность и недостоверность информации, получаемой на гидропостах, а также непроизводительные организационные сбросы воды. Для устранения этих недостатков и в качестве развития инструментов Интегрированного управления водными ресурсами Ферганской Долины актуальным является внедрение системы автоматизации объектов БВО «Сырдарья» и пилотных каналов.

2. Цель и задачи проекта.

Целью проекта является внедрение частично автоматизированной системы регулирования и оперативного контроля за водораспределением для обеспечения потребителей водой в необходимом количестве и нужные сроки, создание системы мониторинга по каждому объекту за головным водозабором, боковой приточностью, балансовыми гидропостами и водозаборными сооружениями [1-5].

Задачей автоматизации и мониторинга является создание системы управления и контроля за работой канала, которая позволит:

- повысить реальность выполнения плана водопользования;
- создать условия для устойчивого, равноправного, справедливого водodelения, гарантирующего стабильность и равномерность водоподачи, и исключения непродуктивных затрат воды.

Достижение указанной цели достигается применением системы „SCADA“ на головном и узловых сооружениях, балансовых гидропостах и диспетчеризацией всех объектов управления, созданием телекоммуникационных связей и компьютеризацией получения, обработки и хранения информации, а также применением мониторинга по балансовым участкам, проводимого наблюдателями, которые будут оснащены средствами связи и транспортом. Получение стабильного водораспределения с устойчивым и равнозначным по всей длине каналов удовлетворением требований потребителей намечается путем автоматизации узловых сооружений, автоматизации сбора информации по балансовым гидропостам и системой мониторинга по балансовым участкам, проводимого наблюдателями, которые будут оснащены средствами связи и транспортом.

3. Технологические основы управления водными ресурсами

В управлении водными ресурсами системы пилотных каналов принципиальных различий нет, в каждой республиканской системе имеется три уровня [1-5]:

- бассейновый уровень, управление на котором осуществляется БВО „Сырдарья“ и Управления водным хозяйством республиканских Министерств. На этом уровне установленные МКВК лимиты водных ресурсов распределяются по ирригационным системам, и осуществляется контроль за их соблюдением;
- уровень Бассейновых управлений ирригационными системами и Управления магистральными каналами Ферганской долины (в Узбекистане) или Областные управления (в Киргизии и Таджикистане). На этом уровне с учетом установленных лимитов и заявок потребителей утверждаются планы водопользования с распределением водных ресурсов по конкретным каналам;
- уровень Управления каналами, на этом уровне производится подекадное распределение воды в соответствии с утвержденным планом и контроль за соответствием водоподачи потребителям плану водопользования, подекадная корректировка при необходимости подаваемых расходов.

В системе оперативного управления водораспределением на каждом канале имеется головной диспетчерский пункт (ГДП) и балансовые участки с местными диспетчерскими пунктами (МДП). При Управлении каналом имеется Центральный диспетчерский пункт (ЦДП), который является центральным звеном в управлении водораспределением по каналу.

Управление водными ресурсами на объектах БВО «Сырдарья» осуществляется по установленному лимиту водных ресурсов по головным сооружениям крупных каналов. Нарын-Карадарьинское управление гидроузлов на основе этих лимитов и фактическому значению наблюденных расходов воды по основным гидростам определяет заданные режимы работы гидроузлов и передает диспетчерам гидроузлов. Диспетчеры основных гидроузлов реализует заданные режимы с помощью изменения открытий затворов узловых сооружений.

Функциональная структура основных задач управления водораспределением в пилотных каналах приведена на рис. 2.

Основной целью управления годовыми режимами распределения водных ресурсов между потребителями на крупных магистральных каналах является определение сезонных потребностей на водные ресурсы на планируемый период на основе планируемых площадей и состава сельскохозяйственных культур, режимов промывных, влагозарядковых и вегетационных поливов, а также потребностей других отраслей народного хозяйства (промышленности, энергетики, коммунального хозяйства и др.). При этом необходимо учесть гидромодульное районирование орошаемых земель, прогнозы расходов воды в головных водозаборах, особенностей участков и гидротехнических сооружений.

4. Степень автоматизации и диспетчеризации основных узловых сооружений и мониторинга по балансовым гидростам

Головные и узловые сооружения оснащены оборудованием системы SCADA, на всех регуляторах установлены датчики положения затворов, датчики уровней воды верхнего и нижнего бьефов [6-9].

В автоматическом режиме работают:

- головные регуляторы каналов по поддержанию заданного расхода по уровню горизонту воды на головных гидростам;
- перегораживающее сооружение по уровням воды верхнего бьефа;
- вся информация с датчиков отображается на мнемосхемах;
- предусмотрена защита от нештатных ситуаций (заклинивание затворов, превышение максимальных уровней, отключение электропитания, открытие силовых щитов посторонними лицами и т.п.).

Оборудование системы SCADA для головных и узловых сооружений включает:

- Компьютеры;

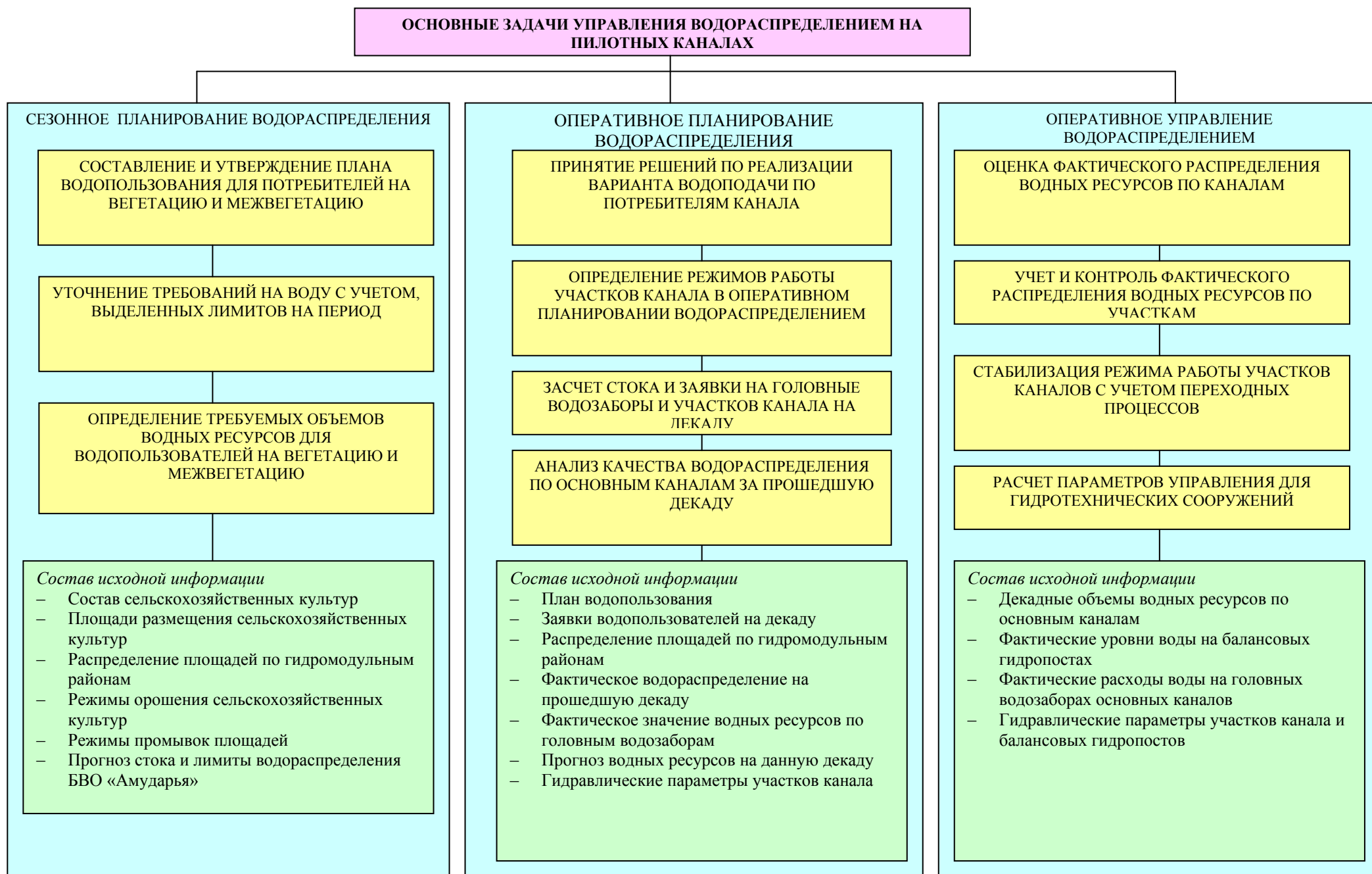


Рис. 2 Функциональная структура основных задач управления водораспределением на пилотных каналах

- Программируемые контроллеры;
- Модули ввода и вывода;
- Датчики уровня воды и положения затворов;
- Оборудование системы передачи данных.

Диспетчерские пункты головных и узловых сооружений оснащены компьютерами и оборудованием системы передачи данных, обеспечивающей бесперебойную связь между Центральным и местными диспетчерскими пунктами и автоматическую передачу информации.

По проекту автоматизированы:

- на объектах БВО «Сырдарья» – 5 узловых сооружений (всего 46 затворов, 5 диспетчерских пунктов);
- на Южном Ферганском канале – 8 узловых сооружений и объекты Каркидонского водохранилища (всего 72 затворов, 17 диспетчерских пунктов);
- на Араван-Акбуринском канале – 3 узловых сооружения (17 затворов, 7 диспетчерских пунктов).
- на Ходжибакирганском канале – 5 узловых сооружений (36 затворов, 6 диспетчерских пунктов).

Балансовые гидропосты оснащены системой SCADA с датчиками уровней воды.

Информации об уровнях и расходах воды оперативно по телекоммуникационной связи передается в МДП гидроучастка, к которому относится этот балансовый гидропост.

Автоматизированы:

- на Южном Ферганском канале – 10 гидропостов (1 – головной, 9 – балансовых);
- на Араван-Акбуринском канале – 4 гидропоста (1 – головной, 3 – балансовых);
- на Ходжибакирганском канале – 3 гидропоста (1 – головной, 2 – балансовых) и 7 диспетчерских пунктов.

Для контроля уровней воды применены ультразвуковые датчики уровня типа Prosonic FMU230E (рис. 3-4), имеющие стандартный аналоговый токовый выход (4 – 20 мА). Корректировка температурных погрешностей в приборе производится с помощью встроенного термодатчика. Техническая документация прибора поставляется в комплекте с оборудованием и должна быть использована эксплуатационным персоналом при работе с СДА.



Рис. 3. Датчик уровня воды



Рис. 4. Установка датчика уровня воды

Для контроля положения затворов используются абсолютные многооборотные энкодеры типа OCD-SL00G-0812-S100-CAW (рис. 5-6), со специальным интерфейсом SSI, сопрягаемым непосредственно с контроллером Decont-182 комплекса ДЕКОНТ.



Рис. 5. Датчик положения затвора (ДПЗ)



Рис. 6. Установка ДПЗ на винт затвора

Для контроля качество воды применен датчик электропроводности типа JUMO STI-500 имеющие стандартный аналоговый токовый выход (4 – 20 мА), подключаемый к модулю ввода аналоговых сигналов АИН8. Датчик монтируется совместно с датчиком уровня верхнего бьефа [6-9].

Основным средством реализации СДА в качестве программно-технических средств сопряжения автоматических датчиков с ЭВМ выбран комплекс ДЕКОНТ, изготавливаемый в Российской Федерации. Этот комплекс сертифицирован Госстандартом РФ под номером RU.C.34.004.A № 6973 и выгодно отличается от аналогичных эксплуатационными, качественными и стоимостными показателями.

Интеллектуальным устройством сбора и передачи информации в СДА является контроллер Decont-182 комплекса ДЕКОНТ. Программируемый контроллер Decont-182 обеспечивает взаимодействие с модулями системы ввода-вывода, исполняет алгоритмы, ведет архивы, поддерживает связь с другими контроллерами и верхним уровнем системы. Управление подъемом и опусканием затворов производится через шкафы управления (ШУЗ), размещаемые по месту возле каждого привода затвора, посредством подачи управляющих сигналов на схему управления.

Состояние исполнительных механизмов контролируется по следующим параметрам: наличие питания, дистанционный/местный режим работы, срабатывание защиты по току при перегрузке привода.

Все сигналы с преобразователей и шкафов управления затворами передаются по кабельным линиям на входные модули комплекса КТС. Все модули ввода/вывода сигналов и контроллеры размещены в шкафах КТС, смонтированных в непосредственной близости от шкафов ШУЗ.

Интеллектуальный контроллер Decont-182 связан с ПЭВМ (диспетчерским персональным компьютером), расположенной в ДП плотины. Контроллер является основным звеном системы диспетчеризации. В нем выполняются все основные расчеты как по определению текущих значений расходов воды, так и управляющих воздействий на затворы, в режимах автоматического регулирования уровней и расходов для обеспечения заданного режима водопользования.

Управляющие команды от ПЭВМ МДП поступают на контроллеры Decont-182, которые в соответствии с алгоритмом управления затворами формируют выходные сигналы управления и передают их модулям DOUT. Модули DOUT на каждый канал имеют выходные исполнительные электромагнитные реле, которые управляет затворами гидротехнических сооружений.

5. Системы передачи данных между ЦДП и МДП.

Система телекоммуникаций каналов основывается на современные системы передачи данных [10-13] и решает следующие задачи:

- прием и передачу телеметрической информации, которая формируется системой автоматизации, установленной в центрах радиосвязи на ЦДП, ДП ГУ, гидроузлах и балансовых гидростоях;
- создает компьютерную сеть на базе системы передачи данных для приема, передачи и обработки информации между ЦДП и МДП пунктами, обеспечивающую единую информационную систему канала.

Система передачи данных между объектами БВО «Сырдарья» работает совместно с системами диспетчеризации и автоматизации основаны на использовании системы мобильной связи по GPRS сети [10].

Технологическая сеть передачи данных реализована на уровне контроллеров DeCont-182 и виртуальных контроллеров WinDecont, таких же, какие используются в системах диспетчеризации и автоматизации. Для беспроводной передачи данных между объектами используются GSM/GPRS-модемы Wavecom MI306B с IP-стеком, которые обеспечивают передачу данных по GPRS сети оператора сотовой связи. Модемы работают в режиме GPRS, что позволяет организовать сеть передачи данных на скорости до 115200 бод (до 10 килобайт в секунду). Для всех модемов использованы внешние антенны типа «Шайба-1» производства НПК «Антенна XXI». Антенна «Шайба-1» предназначена для транкинговой и сотовой связи диапазонов 800...5000 МГц. Высота пластикового обтекателя антенны - 43 мм (X/12), диаметр основания 99 мм.

Для передачи данных между ЦДП и Учкурганским гидроузлом используется существующий канал передачи данных на симплексных радиостанциях ICOM FC F-410, использованных ранее в проекте диспетчеризации и автоматизации Учкурганского гидроузла для обмена данными между ЦДП и Учкурганским гидроузлом. Текущие данные с объектов в ДП Учкурганского отдела по сети GPRS передаются не реже, чем один раз в 10 минут.

Система передачи данных между объектами Араван-Акбуринского и Ходжабакирганского канала [11, 13] работает совместно с системами диспетчеризации и автоматизации и основаны на симплексных радиостанциях.

Выбор беспроводной технологии обусловлен большими расстояниями между объектами, отсутствием кабельной инфраструктуры и сложным рельефом местности. Стационарных радиостанций для СПД организована на базе стационарной радиостанции ICOM-IC-F110, производства Япония. Используемое оборудование работает в частотном диапазоне 136-174 МГц с использованием 5 каналов по 25 кГц. Для радиостанции использованы коллинеарные внешние антенны с круговыми диаграммами направленности (типы F – 22, BC – 200 и Diamond – 101. с учетом местных условий определены длины антенны).

Система передачи данных между объектами Южного Ферганского канала работает совместно с системами диспетчеризации и автоматизации и основаны на использовании системы Wi – Fi [12].

В данном проекте соединены двадцати объектов ЮФК через базовую станцию на телевизионной вышке "Андижан" по топологии точка - многоточка. Расстояния между объектами достигают 70 км. Используемое оборудование EION LibraPlus 5845 работает в частотном диапазоне 5,150-5,320 ГГц, использует собственный стандарт на базе стандарта 802.11a.

6. Системы голосовой связи и транспортные средства

Голосовая радиосвязь реализована между диспетчерскими пунктами и наблюдателями гидроучастков.

Система радиосвязи организована на базе стационарной радиостанции ICOM-IC-F110 и носимой радиостанции ICOM-IC-F16, производства Японии. При этом, с целью исключения взаимного влияния сигнала передачи данных и голосовой, использована частота в диапазоне 136-146 МГц для системы передачи данных и частот в диапазоне 164-174 МГц для голосовой радиосвязи.

Для повышения оперативности управления водными ресурсами на пилотных каналах по проекту приобретены и переданы на баланс управления канала транспортные средства

По проекту:

- Управление Араван – Акбуринского канала получил автомобиль НИВА-Шевролет и 4 – велосипедов;
- Управление Южного Ферганского канала получил два автомобиля ВАЗ – 2107 и ВАЗ - НИВА;
- Управление Ходжабакирганского канала получил автомобиль НИВА-Шевролет и 6 – велосипедов.

Системы передачи данных и голосовой связи по пилотным каналам разработан и реализован компанией Sarkor wireless communications (SWC Sarkor).

7. Резервная система энергообеспечение

В настоящее время энергоснабжение водохозяйственных объектов Центральной Азии является нестабильными, наблюдается частые отключения электроэнергии. Особенно такое положение встречается в объектах пилотных каналов ААБК и ЮФК, поэтому по проекту автоматизации канала в качестве резервного энергоснабжения установлены дизель генераторов с мощностью 2-3 кВт/час для местных диспетчерских пунктов ААБК и ЮФК для энергоснабжения информационной части системы автоматизации и передачи данных.

На удаленных объектах (балансовые гидропосты, репитеры и ЦДП) от системы энергоснабжения установлены системы питания на основе солнечных батарей.

Системы питания на основе солнечных батарей на балансовых гидропостах обеспечивает питания датчика уровня воды, контроллера и оборудование системы передачи данных и состоит из солнечной батареи, инвертора и аккумуляторных батарей. Комплект солнечных батарей рассчитан на полное суточное обеспечение оборудование системы передачи данных в минимальные световые дни года.

8. Мониторинг по балансовым участкам

Объекты автоматизации и автоматизированного мониторинга на пилотных каналах не превышают 10 % от объектов, участвующих в водораспределении, поэтому основная роль в достижении стабильного водораспределения с устойчивым и равнозначным по всей длине канала удовлетворением требований потребителей возлагается на управление и мониторинг водовыпусками на балансовых участках, проводимыми наблюдателями.

Мониторинг по балансовым участкам организовывается на неавтоматизированном принципе на основе визуального съема информации наблюдателями, передачи ее диспетчеру МДП с помощью индивидуальных радиотелефонных средств связи, ввода вручную в компьютер. Мониторингом охвачены все водовыпуски с $Q > 10$ л/с. На ЮФК более 160, на ААБК более 70 и на ХБК более 50 водовыпуски охвачены на мониторинг.

Наблюдатели обеспечены транспортом (велосипедами) и средствами радиотелефонной связи. Количество наблюдателей определено, исходя из длины участка, количества водовыделов и нормативной продолжительности рабочего дня.

9. Состав программного обеспечение системы автоматизации и мониторинга

Для реализации всех функций системы автоматизации и мониторинга водораспределения на пилотных каналах разработаны алгоритмы и программное обеспечение системы автоматизации и мониторинга. Программное обеспечение системы автоматизации и мониторинга реализованы на программируемых контроллерах и на компьютерах и представляет собой сложного взаимосвязанного комплекса.

Программное обеспечение системы автоматизации и мониторинга из следующих комплексов:

- Программный комплекс системы диспетчеризации и автоматизации для нижнего уровня МДП;
- Программный комплекс системы диспетчеризации и автоматизации для верхнего уровня ЦДП;
- Программный комплекс системы передачи данных между ЦДП и МДП;
- Программный комплекс системы «Управление водораспределением» для нижнего уровня МДП.
- Программный комплекс системы «Управление водораспределением» для нижнего уровня ЦДП.

Программный комплекс системы диспетчеризации и автоматизации для нижнего и нижнего уровней (МДП и ЦДП) предназначен для оперативного управления автоматизированными гидротехническими сооружениями и решает следующие задачи в реальном масштабе времени: отображение на мнемосхеме гидротехнического сооружения текущих значений измеренных технологических параметров с помощью датчиков (уровней воды, открытие затворов и минерализации); реализация режима дистанционного управления затворами гидротехнических сооружений; реализация сигнализации об аварийных режимах работы затворов и указание возможных причин и др.

Программный комплекс системы передачи данных предназначен для передачи технологическую информацию между компьютерами МДП и ЦДП.

Программный комплекс системы «Управление водораспределением» для верхнего уровня МДП предназначен для решения задач мониторинга водораспределения в пределах балансовых участков и по всему каналу и решает следующие задачи: «Сезонное планирование»; «Оперативное планирование» и «Оперативное управление»

10. Технология автоматизированного управления водораспределением на пилотных каналах

Система автоматизации и мониторинга пилотных каналов представляет собой сложную человеко-машинную систему и в процессе управления водораспределением взаимодействует множество технических комплексов и должностных лиц Управления канала. От сложной и четкой работы зависит качества управления водораспределением. Учитывая, что аналогичная система в Республиках Центральной Азии реализована впервые, и качества управление водораспределением в каналах зависит от результатов их взаимодействия, поэтому разработана технология автоматизированного управления водораспределением с помощью системы автоматизации и мониторинга водораспределения.

Технология автоматизированного управления водораспределением включает в себя комплекс инструкции и руководств для должностных лиц Управления каналов и эксплуатационного персонала. В рамках технологии управление канала разработаны:

- Принцип работы и общее руководство по работе с системой автоматизации и мониторинга ЮФК для должностных лиц и диспетчеров
- Руководство оператора для работы с программным комплексом системы автоматизации, диспетчеризации и передачи данных для диспетчеров МДП и ЦДП;

- Руководство оператора для работы с программным комплексом «Управление водораспределением» для диспетчеров МДП и ЦДП.

Разработанные комплексы руководств и инструкции дают персоналом Управления каналов, как они должны действовать в процессе управления водораспределением в зависимости от сложившейся ситуации от распоряжения руководителей вышестоящих организаций. В Управлении канала ЮФК создан отдел баланса водных ресурсов, задачами которой является в месте с диспетчерской службой организация планового распределения водных ресурсов согласно установленных лимитов для водопользователей (АВП, районы и области).

11. Обучение и тренинг персонала

Учитывая сложности реализованных систем автоматизации и мониторинга пилотных каналов и неподготовленность должностных лиц и операторов, в рамках проекта «Автоматизация каналов Ферганской долины» и «Интегрированного управления водными ресурсами Ферганской долины» организованы серия семинаров и курсов обучения по организации планового водораспределения на пилотных каналах и по начальному курсу работы на компьютере.

Учебы и семинары повелись поэтапно на разных уровнях:

- Руководители Управления каналов, начальники отделов водопользования обучались по организации планового водораспределения на каналах, составлению «Сезонного плана», «Оперативного плана» и организации «Оперативного управления водораспределением»;
- Диспетчера и операторы обучались к начальному курсу работы на компьютере;
- Диспетчеры МДП и ЦДП обучались к работе с программными обеспечениями системы диспетчеризации и автоматизации а также «Управление водораспределением» для нижнего и верхнего уровней МДП и ЦДП и др.;

В настоящее время эксплуатационный персонал и диспетчера БВО «Сырдарья», УААБК и УЮФК полностью самостоятельно работает с программными обеспечениями всех уровней системы автоматизации и мониторинга водораспределения, а эксплуатационный персонал и диспетчера УХБК обучается к работе с программными обеспечениями всех уровней системы автоматизации и мониторинга водораспределения.

12. Тестирование и сдача системы в эксплуатацию

Все оборудование, намеченное по проекту, установлены на всех объектах БВО «Сырдарья», УААК и УЮФК. По объектам ХБК из-за неподготовленности узлового сооружения на ПК – 100 оборудования системы автоматизации не установлены и переданы в Управление ХБК в качестве запасных частей, а на остальных объектах все оборудование установлены. Факт установки подтверждены совместными протоколами заказчика, подрядчика, местного Инженера и международных консультантов. Тестирование системы автоматизации и мониторинга объектов БВО «Сырдарья» и Араван-Акбуринского канала произведены в 2008 году и результаты были опубликованы в приведены в отчетах предыдущие годы [14 - 18]. Здесь в качестве примера приведем результаты тестирования объектов ЮФК.

Тестирование системы автоматизации ЮФК. Тестирование системы автоматизации и передачи данных проводились в процессе монтажа, наладки системы и при участии международных экспертов. Тестирование датчиков уровня и положения затворов осуществлялись на основе показаний гидрометрической рейки на гидростаях и механического счетчика на датчике положения затвора. Проверялись работы затвора, редуктора, электродвигателей и конечных выключателей затворов.

При тестировании системы автоматического регулирования на ГТС изменились задания на авторегуляторы и наблюдались процесс отработки заданного режима работы регуляторами на ГТС. На рис. 14 – 15 в качестве примера показаны результаты

тестирования системы авторегулирования на Кампирраватском гидроузле ЮФК. Здесь уровень воды верхнего бьефа гидроузла регулируется с помощью затворами канала Шахрихансай. На боковых каналах Андижансай и Савай регулируется расходы воды на этих каналах с помощью затворами этих каналов.



Рис. 7. Кампирраватский гидроузел главная мнемосхема системы SCADA

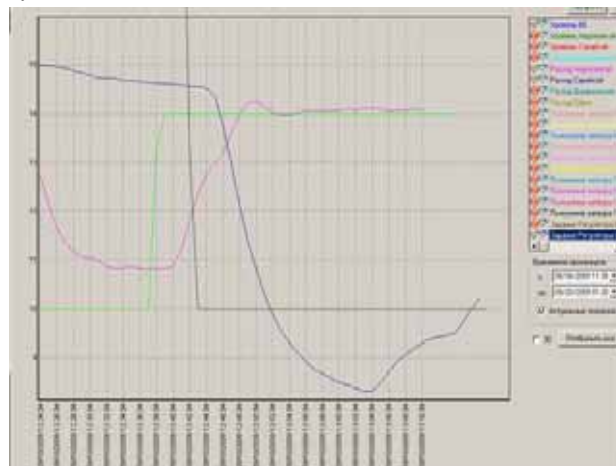


Рис. 8. Испытания Кампирраватского гидравлического регулятора.

Сброс в Андижансай:

*зеленая кривая = заданное значение /
розовая кривая = измеренное значение сброса*

Сброс в Савайсай:

*зеленая кривая = заданное значение /
голубая кривая = измеренное значение сброса*

Из графиков изменения заданного и измеренного значения расходов воды на к. Шахрихансай и к. Савай (рис. 8) Быстродействия и точность регулирования авторегуляторов отвечает требованиям процесса управления водораспределением для водохозяйственных объектов.

Аналогично были тестированы все узловые сооружения ЮФК.

В процессе тестирования были определены основные неполадки механической и электрической части гидротехнических сооружений и системы автоматизации. Наблюдались такие неполадки как заклинивание затворов, не исправность редукторов и отсутствие системы энергоснабжения. Указаны все неполадки соответственно по каждому гидротехническому сооружению пилотных каналов и объектов БВО «Сырдарья».

Системы автоматизации и мониторинга объектов БВО «Сырдарья» в октябре 2008 году полностью сдана в промышленную эксплуатацию, а объектов ААБК сдана в опытную эксплуатацию. Все недостатки обнаруженные в процессе тестирования по возможности устранены на объектах БВО «Сырдарья» и ААБК устранены в период опытной эксплуатации.

В октябре 2009 года Системы автоматизации и мониторинга водораспределения ЮФК и ХБК сданы в опытную эксплуатацию. Все обнаруженные недостатки и неполадки в процессе тестирования на объектах ЮФК и ХБК будут устранены в период опытной эксплуатации до октября 2009 года.

13. Результаты реализации проекта

В результате реализации I - II фазе проекта «Автоматизация каналов Ферганской долины» на объектах БВО «Сырдарья» и пилотных каналах:

- повысились точность измерения уровней, расходов и минерализации воды, а также открытия затворов гидротехнических сооружений, за счет применения современных технических средств измерения и учета водных ресурсов (снижение погрешности измерения по расходу от 5-10% до 2-3%);

- повысились качества голосовой связи и передачи данных, а также транспортное обеспечение на пилотных каналах;
- улучшились информационное обеспечение, за счет непрерывного сбора, хранения, передачи и обработки измерительных значений уровней и расходов воды в компьютерах;
- повысились оперативность и точность управления водными ресурсами за счет увеличения скорости получения и обработки информации о технологическом процессе и принятие решения;
- снизились непроизводительных затрат водных ресурсов;
- своевременно обнаружались и устранялись неисправности оборудования системы управления и гидротехнических сооружений.

Необходимо отметить, что установленные системы автоматизации и диспетчеризации на объектах БВО «Сырдарья», ААБК, ХБК и ЮФК повысила уровень эксплуатации, существенно облегчая труд эксплуатационного персонала, повысила качества водораспределения на крупных каналах, таких как КДП, СФК, Большого Андижанского канала, каналов Хакулабад, Ахунбабаева ААБК, ХБК и ЮФК. На основе этого создана настоящая система контроля со стороны БВО и его территориального управления и Управление каналов также обеспечена достоверность, открытость и доступность информации о водных ресурсах для всех заинтересованных организаций и водопользователей.

В настоящее время НИЦ МКВК совместно с НПО САНИИРИ, БВО «Сырдарья» и «Амударья» готовится предложения по развитию внедрения аналогичных систем на остальных объектах БВО «Сырдарья», развития автоматизации и мониторинга в малых реках Ферганской долины и разрабатывается технико-экономическое обоснования по созданию аналогичных систем для объектов БВО «Амударья».

Список использованных источников

1. Автоматизация каналов Ферганской долины. Фаза – 1. Подготовка проекта. – НИЦ МКВК, Швейцарское агентство по развитию и сотрудничеству. Ташкент – 2004 г.
2. Техническое задание на системы автоматизации и мониторинга объектов БВО «Сырдарья». – БВО №Сырдарья», НИЦ МКВК, Швейцарское агентство по развитию и сотрудничеству. Ташкент – 2004 г.
3. Техническое задание к системе диспетчеризации и автоматизации основных узловых сооружений, автоматизированного мониторинга по балансовым гидропостам Араван-Акбураинского канала. – НИЦ МКВК, Швейцарское агентство по развитию и сотрудничеству. Ташкент – 2004 г.
4. Техническое задание к системе диспетчеризации и автоматизации основных узловых сооружений, автоматизированного мониторинга по балансовым гидропостам Южного Ферганского канала. – НИЦ МКВК, Швейцарское агентство по развитию и сотрудничеству. Ташкент – 2004 г.
5. Техническое задание к системе диспетчеризации и автоматизации основных узловых сооружений, автоматизированного мониторинга по балансовым гидропостам Ходжабакирганского канала. – НИЦ МКВК, Швейцарское агентство по развитию и сотрудничеству. Ташкент – 2004 г.
6. Система автоматизации и мониторинга объектов БВО «Сырдарья». Рабочий проект. – МП Сигма, Ташкент – Бишкек 2005 г.

7. Система диспетчеризации и автоматизации основных узловых сооружений, автоматизированного мониторинга по балансовым гидростам Араван-Акбуринского канала. Рабочий проект – МП Сигма, Ташкент – Бишкек – 2006 г.
8. Система диспетчеризации и автоматизации основных узловых сооружений, автоматизированного мониторинга по балансовым гидростам Южного Ферганского канала. Рабочий проект. – МП Сигма, Ташкент – Бишкек – 2007 г.
9. Система диспетчеризации и автоматизации основных узловых сооружений, автоматизированного мониторинга по балансовым гидростам Ходжабакирганского канала. Рабочий проект. – МП Сигма, Ташкент - Бишкек 2008 г.
10. Система передачи данных Нарын Карадарьинского управление гидроузлов БВО «Сырдарья». Рабочий проект. – МП Сигма, Ташкент – Бишкек – 2006 г.
11. Система передачи данных Араван-Акбуринского канала. Рабочий проект. – МП Сигма, Ташкент – Бишкек – 2007 г.
12. Радиосеть системы автоматизации и мониторинга Южного Ферганского канала. Технический проект. ООО Sarkor Wireless Communications, Ташкент – 2009 г.
13. Конвекциональная радиосеть системы автоматизации и мониторинга Ходжабакирганского канала. Технический проект. ООО Sarkor Wireless Communications, Ташкент - 2009 г.
14. Эрве ПЛЮСКЕЛЛЕК, Пьер РОССЕ, Жорж ФАВРО Проект «Автоматизация каналов Ферганской долины». Отчет Третьей миссии международных экспертов. Ташкент – май. 2006 г.
15. Эрве ПЛЮСКЕЛЛЕК, Франсуа Пуит, Жорж ФАВРО Проект «Автоматизация каналов Ферганской долины». Отчет четвертой миссии международных экспертов. Ташкент – , май. 2009 г
16. Франсуа Пуит, Жорж Фавро Проект «Автоматизация каналов Ферганской долины». Отчет четвертой миссии международных экспертов. Ташкент – октябрь. 2009 г
17. Системы SCADA в Центральной Азии. МФСА, НИЦ МКВК. Ташкент – . 2007 г
18. О результатах работы системы автоматизации и диспетчеризации Учкурганского гидроузла на реке Нарын. БФО «Сырдарья», НИЦ МКВК, Швейцарское агентство по развитию и сотрудничеству Ташкент – . 2005 г