

**Межгосударственная координационная водохозяйственная комиссия
Центральной Азии**

Научно информационный центр



Масумов Р.Р.

**Современное состояние водоучета
на трансграничных и малых реках
Центральной Азии и рекомендации
по повышению качества и точности учета
водных ресурсов**

(Обзор состояния водоучета в сети БВО и малых рек)

Ташкент 2014 г

Выполнено в соответствии с «Планом реализации основных направлений усиления деятельности МКВК» Утв. 18.04.2014, протокол № 63

Содержание

Введение	4
1. Состояние водоучета в бассейне реки Сырдарьи	5
2. Состояние водоучета в бассейне реки Амударьи	6
3. Водоучет на малых реках и каналах.....	7
Средства для измерения уровня воды	8
Средства для измерения скорости потока	8
Водоучет на малых каналах	9
4. О месте и роли гидрометеорологической службы в системе управления водными ресурсами	10
5. Совершенствование водоучета на национальном уровне.....	15
6. Совершенствование водоучета с привлечением зарубежных доноров	17
Совершенствование учета вод в бассейне реки Сырдарья	18
Совершенствование учета вод в бассейне реки Амударьи.....	19
Ожидаемые результаты проекта и выводы.....	19
7. Рекомендации по совершенствованию водоучета в странах ЦАР.....	20
Приложение	22

Введение

Анализ современного состояния учета водных ресурсов на трансграничных водах и малых реках показал, что в водном секторе на естественных водотоках, учет поверхностных речных вод выполняется преимущественно национальными Гидрометслужбами республик (НГМС), а на инженерных водозаборных сооружениях водохозяйственными организациями Центрально-Азиатских государств.

Управление водными ресурсами на региональном и национальном уровнях относится к классу весьма сложных задач, решение которых должно основываться на системе мониторинга и оценки. Важность этих функций определяется:

- нарастанием водного дефицита – по нашим прогнозам в маловодные годы в 2030г, дефицит водных ресурсов может достигать 12-13 км³ воды в год в целом по бассейну Аральского моря. Между тем, если учесть, что нынешняя точность, измеряемая в целом по всем иерархическим точкам наблюдения, составляет $\pm 10\%$, общая ошибка в измерениях может достигать 15-16 км³, а если учесть невязки в потерях только по р.Амударье – то не менее 20 км³;
- недостаточная точность долговременных прогнозов стока, составляющих $\pm 25\%$, что представляет довольно большую погрешность;
- ослаблением мощности гидрометеорологической и гидрологической сети наблюдаемых станций;
- отсутствием открытого обмена информацией между странами, несмотря на все договоренности и соглашения;
- несовершенством математических моделей текущего прогнозирования. Хотя нынешние модели расчетов водопотребления позволяют учитывать изменение потребности в воде в зависимости от климатических условий, но для запуска этого механизма в действие необходимо в первую очередь достаточное развитие сети наземных метеорологических станций, чтобы обеспечивать презентативность данных для поливов; во-вторых, важно наладить информацию непосредственным пользователям ежедневным отслеживанием прогнозов метеоусловий и водопотребления. Такая система существует во многих странах мира: в США, Корее, Италии и др. В частности, в Корее на 1000 га орошаемых земель приходится 1 метеорологическая станция, а у нас 1 станция - на 30-80 тыс. га.

Получение данных с современных спутников с большой разрешающей способностью содействовало бы развитию наряду с научными и прикладными исследованиями в регионе, оперативной оценке объемов озер и водохранилищ, запасов льда в горных ледниках, воды в снежном покрове, состояния поверхностных вод и почв и использованию этих результатов в интегрированном управлении водными ресурсами. Разработанные в НИГМИ Узгидромета дистанционные методы оценки запасов снега в горах, в сочетании с методами, разработанными в других странах по оценке состояния поверхностных водных ресурсов, являются хорошей основой автоматизированного мониторинга окружающей среды в бассейне Аральского моря.

1. Состояние водоучета в бассейне реки Сырдарьи

Учет вод в бассейне реки Сырдарьи производится НГМС по территориям, которой она протекает. На территории Узбекистана у истоков реки Сырдарьи, измерения расхода воды производятся на гидропосту «Учкурган» реки Нарын и гидропосту «Учтепа» реки Карадарьи. От места слияния двух рек, откуда собственно и начинается река Сырдарья, ниже по течению, на расстоянии около 27км, для учета расхода воды оборудован гидропост «Каль». Далее ниже по течению на протяжении около 90км, отбор воды из реки Сырдарьи производится множеством временных, и двумя крупными стационарными насосными станциями «Сырдарья» и «Дангара». Объем забираемой воды этими насосными станциями рассчитывается суммарной производительностью всех насосных агрегатов, что явно не соответствует требованиям учета воды. Следующий балансовый гидропост «Акджар» оборудованный на реке Сырдарья, расположен уже на территории Таджикистана, и измерение расхода воды производится на нем НГМС республики Таджикистан. Общий объем забираемой воды из реки Сырдарьи на этом участке, рассчитывается по разнице замеров расходов воды, на двух гидропостах «Акджар» и «Кзылкишлак», плюс потери воды на фильтрацию и испарение. В настоящее время измерениями расходов воды на этом участке реки Сырдарьи занимаются только сотрудники таджикской гидрометслужбы и водохозяйственных организаций. Учитывая, что гидропост «Акджар» находится на таджикской территории, со стороны НИЦ МКВК для узбекской НГМС, было разработано предложение по строительству гидрометрического поста на территории Узбекистана. Предложения по конструкции гидропоста были переданы для реализации в ШАРС и Гидромет республики.

Ниже Фархадского гидроузла река Сырдарья проходит по территории Узбекистана, и учет ее вод производится на гидропосту «Надежденский». Далее по течению, в реку Сырдарья впадают малые реки Ахангаран, расход которой измеряется на гидропосту «Солдатское» и река Чирчик с оборудованным недалеко от места впадения в реку Сырдарья, гидропостом «Чиназ-Чирчик». Следующим балансовым водомерным постом на реке Сырдарья до границ Казахстана, перед каскадом ГЭС на канале Бозсу является гидропост «Чиназ-Сырдарья». Для учета вод втекающих на территорию Казахстана до Чардарьинского водохранилища имеются балансовый гидропост «Кокбулак», а также гидропост «Келес», оборудованный недалеко от места впадения реки Келес в реку Сырдарья. В принципе имеющиеся в наличии гидропосты на реке Сырдарье оборудованные ниже Фархадского гидроузла позволяют Узбекистану вести учет объемы поступающих вод из территории Таджикистана вплоть до границ Казахстана.

2. Состояние водоучета в бассейне реки Амударьи

В настоящее время, оценку и учет фактической водности по бассейну реки Амударьи принято рассчитывать по приведенному стоку в условном створе «Керки», ниже Гарагумского канала (ГГК). На этом участке сток в створе «Керки» равен измеренному стоку в самом створе «Керки» плюс водозаборы в Каршинский канал, Гарагумский канал, и водозаборы выше ГГК до границы с Сурхандарьинской областью. По Сурхандарьинской области сток суммируется по всем водозаборам включая НС Аму-Занг. Общий расход воды по Амударье учитывает, кроме того наполнение или сработку Нурекского водохранилища. Керки – это очень важный гидрометрический пост на реке Амударье, где учет водности и прогноз ведется Узглавгидрометом еще с 1974 года. Такой сложный и приблизительный подсчет стока реки Амударьи ведет к нестыковке данных по потерям и расходам.

Такое сложное положение по ведению учета вод реки Амударьи, прежде всего, затруднено ее большой шириной (1000-2000м), постоянно меняющейся формой поперечного сечения русла реки и, наконец, наличием большого содержания наносов, до 10 г/л. Изменение формы поперечного сечения русла является главной причиной, из-за которой невозможно получить устойчивые расходные характеристики $Q = f(H)$ при градуировке гидропостов на реке Амударье. Разовые контрольные измерения расходов воды на реке Амударье проводятся на пролетах существующих автодорожных мостов, паромных или понтонных переправ (г/п Термез, Келиф, Керки, Дарган-ата.). По рекам Пяндж, Вахш, Кафирниган, расположенных на территории Таджикистане, учет расхода и

стока не ведется, а если ведется, то эта информация недоступна для других стран.

В настоящее время по левому борту реки Амударьи интенсивно начинает развиваться орошаемое земледелие Афганистана. Сколько воды сейчас, и какие объемы воды будет забирать Афганистан в будущем, нам неизвестно. Строительство Рагунской ГЭС предположительно еще больше осложнит в среднем и нижнем течение реки Амударьи, водохозяйственную обстановку.

Отсюда вытекает вывод, что для оценки водности реки Амударьи и гарантированного орошения земель стран ЦАР, необходимо привлечение грантов и кредитов зарубежных доноров на строительство и оборудование современных автоматизированных систем водоучета на существующих автодорожных мостах, паромных или понтонных переправ (г/п Термез, Келиф, Керки, Дарган-ата). Такие попытки уже предпринимаются со стороны Минсельводхоза Узбекистана. Вместе с афганскими водниками прорабатываются вопросы по оснащению гидропоста Термез на р. Амударье современными уровнемерами и расходомерами.

3. Водоучет на малых реках и каналах

Выше было рассмотрено состояние водоучета на трансграничных реках стран ЦАР. Наряду с большими трансграничными реками Амударья и Сырдарья на территории стран ЦАР существуют большое количество малых рек и каналов, которые часто орошают смежные земли ЦАР. Так из Кыргызстана на территорию Узбекистана втекают малые реки, например, Араван, Акбуура, Исфара и т.д. Из Узбекистана на территорию Таджикистана несут воды Большой Ферганский и Северо-Ферганский каналы (БФК, СФК), на территорию Казахстана несет свои воды канал Дустлик.

Во времена Союза, когда географические границы между ЦАР были открыты, гидрометры этих стран могли свободно пересекать границу, контролировать лимиты, производить совместные замеры вод на гидропостах малых водотоков смежных республик. Но времена изменились, несмотря на ранее достигнутые договоренности и соглашения, сегодня гидрометры ЦАР не могут свободно пересекать границы смежных республик, не говоря о замерах вод.

С другой стороны, например, если взять реку Исфару в Кыргызстане, в нижнем ее течении на подходе к границе Узбекистана, никаких замеров на конечном гидропосту, со стороны кыргызских водников не проводится. В результате, ниже гидропоста производится самовольный и безконтрольный забор воды.

В зависимости от водности года, для покрытия водного дефицита, водохозяйственные организации и фермерские хозяйства, часто используют для полива коллекторно-дренажные воды. В верховьях бассейна реки Сырдарьи, где минерализация возвратных вод минимальна, что позволяет повторно использовать ее для полива. Так на пилотной АВП «Акбарабад» в маловодные годы использование КДВ составляло до 30% всех ее площадей. Правда, в большинстве случаев такой процесс делают на глазок, т.к. практически при строительстве открытой КДС во времена Союза водомерные посты не строились по причине ненадобности. В тоже время на скважинах вертикального дренажа учет вод проводился. Если не на самом трубопроводе, то на выходе из приемного бассейна устанавливались стандартные водомерные устройства водосливы или водомерные лотки.

Для измерения расхода воды на реках, каналах и больших открытых КДС в гидрометрической практике был взят за основу метод измерения площади поперечного сечения в створе гидропоста, которую умножают на среднюю скорость потока.

Средства для измерения уровня воды

Измерения расхода воды неразрывно связано с измерением уровня воды, которое производится на всех типах гидрометрических постов при помощи стандартных гидротехнических уровнемерных реек (РУГ) различной длины.

Средства для измерения скорости потока

Всякое измерение расхода воды связано с измерением скорости потока в створе гидропоста. Для измерения скоростей течения воды, как на поверхности, так и на заданной глубине в каналах или реках, специализированными предприятиями выпускаются гидрометрические вертушки. Наибольшее распространение в сети гидрологических станций и постов получила гидрометрическая вертушка ГР-21М.

В Кыргызстане, в ПКТИ «Водавтоматика и метрология» (г. Бишкек) для нужд водного сектора была разработана и доведена до серийного производства гидрометрическая микровертушка ИСВ-01 и ее модификации. В Узбекистане производством, ремонтом, проверкой гидрометрического оборудования занимается специализированное предприятие ОАО «Электрощит» (г.Ташкент).

Чтобы как-то выйти из создавшегося положения, здесь также была разработана и доведена до серийного производства гидрометрическая вертушка ГРВЦ. На сегодняшний день эти два специализированных предприятия изготавливают гидрометрические вертушки и гидротехнические рейки под заказ на 100% предоплаты.

В настоящее время, в САНИИРИ разработан опытный образец измерителя скорости потока на базе трубки Пито. Для доведения его до серийного производства необходима финансовая поддержка Минсельводхоза РУз.

По имеющимся данным, кроме Кыргызской Республики в смежных с Узбекистаном странах – Таджикистане, Туркменистане – отсутствуют производители гидрометрического оборудования, и поставка их осуществляется из стран СНГ.

Учет вод на балансовых и контрольных гидростях осуществляется в соответствии с нормативным документом – «Методикой выполнения измерений расхода воды методом «скорость-площадь» МВИ 05-90.

При этом погрешность измерения расхода воды основным методом «площадь x скорость» не должна превышать значения $\sigma \leq 5\%$.

Водоучет на малых каналах

Кроме учета вод на крупных межхозяйственных каналах, сегодня назрела необходимость водоучета на внутрихозяйственных каналах вновь созданных ассоциациях водопотребителей, дехканских хозяйств и пр. Для учета оросительной воды по внутрихозяйственным каналам с малыми расходами воды разработано и стандартизировано большое количество различных конструкций водосливов, лотков и порогов. Наибольшее распространение в водохозяйственной практике получили стандартные водомерные устройства типа водослива Чиполетти (ВЧ) и водомерные лотки и пороги САНИИРИ (ВЛС, ВПС). Полный перечень технических параметров всех стандартных водомерных устройств приведены в нормативных документах:

1. МИ 2122-90 «Государственная система обеспечения единства измерений. Расход жидкости в открытых потоках. Методика выполнения измерений при помощи стандартных водосливов и лотков. МИ2122-90. Казань, 1991.

2. МВИ 33-475559-09-91 «Каналы гидромелиоративные железобетонные параболические». Методика выполнения измерений расхода методом «скорость x площадь».

3. МВИ 06-90 «Методика выполнения измерений расхода с помощью специальных сужающих устройств мелиоративного назначения».

Для измерения расходов воды на открытых коллекторах с большими расходами воды оборудуется гидрометрический пост типа «ФР» с бетонным пояском последующей градуировкой по вышеописанному методу «площадь x скорость».

4. О месте и роли гидрометеорологической службы в системе управления водными ресурсами

Ежегодно на основе прогноза национальных гидрометеорологических служб (НГМС) водохозяйственные организации ЦАР намечают мероприятия на вегетационный период, вводят или корректируют лимиты на использование водных ресурсов. Таким образом, от того насколько достоверно и точно НГМС дадут прогнозы по водности года, настолько уверенно и гарантированно потребители будут обеспечены водой. По официальным данным НГМС, наиболее густая гидрологическая сеть наблюдений существовала до 1985 года, метеорологическая до 1980 года, в дальнейшем в связи с распадом Союза и уменьшения финансирования, началось неуклонное сокращение как сети станций и постов, так и объемов наблюдений на них. Особенно сложная ситуация возникла в зоне формирования стока рек Амударьи и Сырдарьи. Даже в период наибольшего своего развития гидрометрическая сеть в бассейне Аральского моря региона была менее плотной по сравнению с потребностями. Очевидно, что потребности в тщательном учете водных ресурсов для стран ЦАР более насущны, чем, к примеру, для стран Европы и других регионов Азии. Особо нужно отметить, что автоматических устройств на постах наблюдений ЦАР практически не было. Ежедневно 190 гидрологических постов передавали оперативную информацию в Ташкент для составления прогнозов водного режима рек. За период 1991-1998 годов наблюдательная сеть в бассейне Аральского моря сократилась (табл. 1).

Таблица 1

№ п/п	Наименование пунктов Страны ЦАР	Количество Ед.	Не функционируют Ед.	Прекратили работу %
1	Гидрологические станции	475	190	40
2	Метеорологические станции	400	92	23

Особо следует отметить, что в Узбекистане из 39 не функционирующих метеостанций 9 приходится на верховья Сырдарьи и 8 – на верховья Амударьи. Аналогичная ситуация сложилась в зоне формирования стока по трансграничным рекам на территориях Кыргызстана и Таджикистана (табл. 2).

Таблица 2

№ п/п	Наименование пунктов Страны ЦАР	Количество ед.	Не функционируют ед.	Прекратили работу %
1	Узбекистан	186	39	21
2	Кыргызстан	39	13	33
3	Таджикистан	28	7	25

В числе закрытых метеостанций оказались такие высокогорные пункты, как Чаарташ и Чаткал в бассейне Сырдарьи, Искандеркуль, Анзоб в бассейне Зарафшана, которые были опорными при анализе и прогнозе стока на вегетационный период. Ухудшилось положение со снегомерными наблюдениями в горах, а это тот вид наблюдений, без которых не могут быть даны достаточно точные оценки водных ресурсов региона на данное время и на перспективу. Без этой информации существенно снижается качество гидрологических прогнозов и соответственно снижается качество обслуживания потребителей.

В Узбекистане, где сохранились наблюдения по авиадистанционным рейкам, маршрутные снегомерные съемки проводятся один раз в году вместо четырех. По существу эти работы проводятся Узбекистаном лишь в Чирчик-Ахангаранском бассейне. В результате достаточно крупные территории (бассейны отдельных рек или их групп, склоны хребтов,

высотные зоны) оказались не полностью охвачены гидрологическими, метеорологическими, снегомерными наблюдениями. Особенно катастрофическое положение сложилось с наблюдениями на малых реках. Такое состояние дел ведет к информационному вакууму, и лишает возможности разрабатывать новые методы прогнозов, обслуживать потребителей существующими прогнозами погоды, режима рек и загрязнения природной среды.

Для, усовершенствования мониторинга состояния снеговых и ледовых покровов в горах ЦА, улучшения обмена информацией между НГМС ЦА и модернизации базовых систем наблюдений и качества информации Информационно-техническим управлением «Метеоинфосистем» (приложение) была разработана «Программа» которая предусматривает реализацию следующих проектов:

1. Усовершенствование системы оперативного мониторинга состояния снежного и ледового покрова в горах ЦА на базе дистанционного зондирования (ДДЗ) высокого разрешения, передаваемых с ИСЗ EROS B, RADARSAR и SPOT с разрешающей способностью 0,7 – 20 метров. Проект направлен на повышение качества гидрологических прогнозов и улучшения возможностей рационального использования водных ресурсов региона;

2. Улучшение технических и организационных возможностей обмена информацией между НГМС Центральной Азии. Проект направлен на внедрение аппаратно-программных средств, обеспечивающих предоставление дополнительных и новых видов информации прогностическим службам НГМС ЦА;

3. Модернизация базовой системы наблюдений, информация с которой поступает региональный и международный обмен. Проект направлен на повышение качества всех видов прогнозов и улучшение возможностей по обеспечению потребителей продукции НГМС Центральной Азии. Повышение достоверности оценки климатических изменений. Доступ НГМС региона к исходной и обобщенной информации.

4. Улучшение региональной системы обучения, подготовки и повышения квалификации кадров в области гидрометеорологии и климата. Проект направлен на укрепление материально-технической базы учебных центров НГМС ЦА;

5. Создание национальных центров метрологической и технической поддержки в странах региона. Проект направлен на повышение точности измерений параметров природной среды;

6. Разработка регионального подхода к «каскадному» способу доступа (глобальный – региональный – национальный прогнозный

центр) к результатам численного прогноза с целью улучшения качества прогностических услуг и улучшения оповещения о ЧС. Проект направлен на внедрение численного прогнозирования, адаптированных к условиям ЦА с целью улучшения возможностей предсказывать опасные погодные явления;

7. **Спасение национальных фондов данных.** Проект направлен на оцифровку и перевод на машинные носители архивов с гидрометеорологической информацией, аналитической и прогностической продукции, надежного хранения данных.

Большим недостатком является недостаточное оснащение современными водомерными устройствами трансграничных рек Сырдарьи и Амударьи в местах пересечения государственных границ. Следует отметить, что, частичное финансирование таких работ были начаты еще в 2000г. Для развития информационной технологии НГМС Узбекистана Американское Агентство Развития (USAID) еще в 2000-2004гг выделило 1,4 млн.дол. Для оказания поддержки НГМС Узбекистана, Таджикистана, Казахстана, Кыргызстана и Туркменистана, Швейцарское Агентство Развития (SDC) в 2007-2009гг, выделило 5,81 млн.дол.

При финансировании Всемирного Банка в 2011г началась реализация п.3 «Программы» регионального Проекта «Модернизации гидрометеорологического обслуживания в Центральной Азии», который осуществляется международной организацией (ИК МФСА) и двумя странами (Кыргызстан и Таджикистан) общей стоимостью 27,7 млн. дол. США. В том числе ИК МФСА получил денежные средства в размере 8,7 млн. дол., Кыргызстан 6,0 млн.дол., и Таджикистан 13,0 млн.дол.США.

Несмотря на такие большие объемы финансирования, на сегодняшний день НГМС центрально-азиатских стран представляют текущую гидрометеорологическую информацию с недостаточной точностью по бассейну р.Сырдарьи.

Приведенное в таблице 3 сравнение стоков рек, полученного в начале вегетации 2014 г., с фактом, показывает низкую оправдываемость прогноза.

Таблица 3

Бассейны рек	Метеостанция	Норма, мм	Факт на 1.01.14 г, мм	Обеспеченно сть, %
Нарын	Тянь Шань	30	35	117
	Тео Ашуу	168	119	71
	Суусамыр	64	43	67
	Норин	40	14	35
	Ат Баши	36	13	36
	Ит Агар	122	85	70
Среднее по бассейну		460	309	67
Карадарья	Ак Терек	268	202	75
	Гульча	115	59	51
	Чалма	142	67	47
	Саламалик	227	148	65
	Донгуз Тоо	225	123	55
	Тоссой	223	151	68
Среднее по бассейну		1200	750	63
Ферганская долина	Кичик Олой	50	21	42
	Шохимардон	80	37	46
	Пача Ата	143	97	68
	Сох	67	34	51
	Косонсой	76	27	36
Среднее по бассейну		1466	998	68

Ниже представлен перечень информации, которую выдает НГМС:

- справки о накоплении осадков и снегозапасах в горах Средней Азии по бассейнам рек в вневегетационный период следующего года;
- текущая информация по стоку рек и накоплению воды в водохранилищах;
- гидрологический бюллетень с обзором ситуации на декаду, в сравнении с многолетними данными и предыдущим годом;
- долгосрочные прогнозы стока: на месяц, квартал, вегетационный (апрель-сентябрь) и вневегетационный период (октябрь-март).

В том числе, по основным трансграничным рекам Сырдарьи и Амударьи:

- месячные и изредка декадные прогнозы стока;
- прогнозы максимальных расходов воды по отдельным рекам;
- предупреждения о селевой опасности и высоких снегодождевых паводках.

По сравнению с гидрометданными развитых стран (США, Корея), такое обеспечение прогнозами крайне недостаточно. Более того, в этих странах прогнозы на день, перспективу и декаду сопровождаются картами ГИС стока и осадков.

5. Совершенствование водоучета на национальном уровне

В водохозяйственном секторе ЦАР принята суточная, декадная, ежемесячная и годовая отчетность по объемам поданной воды сельхозпотребителям. В зависимости от количества произведенных замеров в течение суток зависит точность расчета объема поданной воды. В БВО регистрация поданной воды диспетчерами осуществляется каждый час, в национальных водохозяйственных организациях принято трехразовое измерение расходов воды – утром, в полдень, вечером. В зависимости от времени года и распорядка дня, время и количество замеров может меняться в ту или иную сторону.

Для исследования этого вопроса исполнителям проекта «ИУВР-Фергана» было поручено выполнение работ по организации мониторинга достоверности водоучета на пилотных каналах ЮФК, ААБК и ХБК.

Анализ водоподачи по пилотным каналам за 2004-05гг показал, что сведения, заносимые в базу данных, имеют большой разброс. Причем этот разброс объяснялся в большинстве случаев отсутствием единой инструкции по проведению измерений расходов воды в течение суток.

Поиск других причин таких расхождений показал, что ошибка кроется в конечном звене, при заполнении журнала среднесуточных значений расходов воды в отделах водопользования, где расходы воды по головному и балансовому гидропостам регистрировались небрежно, с большими ошибками в разрядности цифр, или записи вообще отсутствовали. После разработки и внедрения инструкции на трех каналах положение резко улучшилось.

Последующими проводками в 2009 г. было обнаружено, что некоторые контрольные и балансовые гидропосты ЮФК имеют погрешности более 5 % и достигают значений 14%. После проведения повторной градуировки были рассчитаны новые индивидуальные уравнения расходов по каждому балансовому и контрольному гидропосту ЮФК с погрешностями не превышающими 5%, что позволило сформировать достоверную Базу Данных (БД) для проекта Автоматизации.

В настоящее время необходимо всем национальным водохозяйственным организациям:

- разработать единую инструкцию по времени и количеству измерения расходов воды в течение суток;
- для увеличения точности и достоверности водоучета при подсчете объемов поданной воды каналов перейти на почасовое измерение расходов воды;
- провести инвентаризацию всех технических паспортов гидрометрических постов на магистральных каналах, в зависимости от сроков последних поверок, провести плановые поверки и уточнения.

Определенное значение имеет учет воды при нештатных ситуациях, под которыми в практике эксплуатации больших магистральных каналов считаются опорожнение их при поиске утопленников, маневрировании затворами для пропуска селевых потоков и ремонта откосов и берм при их размыве.

Так по Управлению ЮФМК, из одиннадцати случаев за год опорожнения канала, только в двух случаях расходы воды были скорректированы, в остальных случаях среднесуточные расходы воды в базе данных остались без изменения.

Ранее метрологический контроль за качеством проведенных градуировок гидрометрических постов и сооружений осуществлялись различными зональными метрологическими центрами (ЗМЦ) и базовыми организациями метрологической службы (БОМС).

С момента провозглашения независимости центрально – азиатских республик, большинство ЗМЦ и БОМС (при, САНИИРИ) постепенно прекратили свое существование. Такое состояние дел привело к тому, что за последние 20 лет, все гидропосты на реках и магистральных каналах имеющие государственное значение практически не поверялись и были оставлены на попечение ведомственных гидрометрических служб. Чтобы как-то выправить такое положение, в Узбекистане, Минселводхозом были организованы курсы повышения квалификации для гидрометров Бассейновых управлений (БУИС) и райводхозов (РВХ) для обучения их поверке и аттестации. По завершению учебы гидрометрам были выданы удостоверения на проведение поверочных работ. Практика показала, что проведение таких работ собственными силами работников водохозяйственных организаций, во-первых, имеют низкое качество, во-вторых, такие работы не имеет юридической силы при поверке гидропостов трансграничных рек или других малых водотоков расположенных на границах территорий соседних республик.

В Кыргызской Республике удалось сохранить штат и базу метрологического центра ПКТИ «Водавтоматика и метрология», который

на сегодняшний день выполняет также функции Координационного метрологического центра (КМЦ) при МКВК.

С учетом важности функционирования таких центров, необходимо в каждой ЦАР реанимировать прежние, а возможно и создавать новые метрологические центры, наделяя их полномочиями проведения работ по аттестации и поверке гидрометрических постов имеющих межгосударственные и межхозяйственные уровни.

Вместе с тем следует отметить, что на сегодняшний день, методика измерения расходов воды на реках и каналах как в системах МСВХ, так и Гидромета остались без изменения. Как и прежде, так и сейчас методики измерения расходов воды при помощи стандартных водомерных устройств и измерений расхода воды методом «скорость-площадь» регламентируются нормативными документами, приведенными выше.

По имеющимся сегодня сведениям, эти нормативные документы водохозяйственными ведомствами ЦАР не отменялись. Специалисты водного хозяйства, пользуются ими, по сей день. Работы по переводу нормативных документов на местные языки и включения их в государственный реестр национальных «Агентств стандартов» не проводились. В этой связи водохозяйственным ведомствам надо начать финансирование проведения таких работ, поручая их национальным научно-исследовательским институтам или реанимированным ЗМЦ.

6. Совершенствование водоучета с привлечением зарубежных доноров

Водохозяйственными ведомствами стран ЦАР ведутся активные мероприятия по совершенствованию учета вод в бассейнах трансграничных рек Сырдарья и Амударья с привлечением зарубежных доноров. Завершен монтаж автоматизированной системы конструкции Кыргызской фирмы “Сигма” на Верхне-Чирчикском водном узле при финансовой поддержке USAID. Проведены аналогичные работы на канале “Пахтаабад” при содействии USAID и Учкурганском гидроузле при содействии Швейцарского агентства международного развития и координации (SDC).

Совершенствование учета вод в бассейне реки Сырдарья

В рамках финансирования SDC Проекта по совершенствованию учета вод в бассейне реки Сырдарья в Ферганской долине за период 2002-2011гг, были установлены системы SCADA на уникальных объектах Нарын-Карадарьинского управления БВО «Сырдарья».

Автоматизированной системой SCADA по проекту «ИУВР-Фергана» оборудованы пилотные Араван-Акбуринский, в Кыргызстане, Южно-Ферганский в Узбекистане и Ходжибакирганский в Таджикистане. Внедрение системы SCADA на этих пилотных каналах позволило организовать постоянный мониторинг работы сооружений, расходов, уровней и в конечном итоге снизить погрешность измерений учёта расхода воды от $\pm 10 \%$ до $\pm 2 \%$

Проект по автоматизации каналов в Ферганской долине Фаза III был принят и подписан к реализации швейцарским бюро развития и сотрудничества (SDC). Стоимость общих затрат Проекта для Фазы III оценивается более 1,7 миллиона долларов США.

Выполненные работы по установке системы SCADA на объектах БВО «Сырдарья» в рамках первой очереди проекта «Автоматизация каналов Ферганской долины» получили большую популярность и внесли значительный вклад в совершенствование учета воды на объектах межгосударственного управления. Но дальнейшее продвижение проекта (Фаза III) было приостановлено по причине неопределенности участия таджикской стороны (письмо в МИД от 29.06.12. №04/29-1199).

НИЦ МКВК предложил альтернативный вариант дальнейшей реализации проекта, который позволит обеспечить более устойчивую подачу воды в средней части течения реки Сырдарьи.

В частности в альтернативном варианте предлагалось заменить водохозяйственные объекты на таджикской территории постами Учтепе и Каль на реке Сырдарья и ПК145 ЮГК, расположенными на территории Узбекистана. Реализация Фазы III проекта должна была полностью охватить все основные объекты БВО «Сырдарья» до Фархадского гидроузла, межгосударственного канала Дустлик и улучшить достоверность и надежность получения информации важных водохозяйственных объектов реки Сырдарьи. Без выполнения этих работ локальная автоматизация канала Дустлик не будет иметь смысла, т.к., оперативное управление не обеспечивается полной информацией.

Совершенствование учета вод в бассейне реки Амударьи

Параллельно с Проектом по внедрению системы SCADA в бассейне реки Сырдарья в Ферганской долине НИК МКБК в 2007г были подготовлены предложения по Автоматизации объектов бассейна р.Амударьи: «Информационная система управления водными ресурсами бассейна рек Амударьи».

Проект по разработке ИС бассейна реки Амударья, представленный в Азиатский банк развития является достаточно крупным, сложным трудоемким и дорогостоящим проектом. Реализацию данного проекта, нужно выполнять поэтапно, выделяя приоритетные объекты и мероприятия на данный этап развития государств Центральной Азии.

В настоящее время очень важным является решение вопроса водodelения на межгосударственных каналах в низовьях реки Амударья, поэтому в качестве первых пилотных объектов предлагается проект:»Внедрение системы SCADA на объектах межгосударственных каналов Клычбай и Кипчак-Бозсу» - включающий Управление Амударьинскими каналами БВО «Амударья» которое распределяет водные ресурсы между областями Хорезма Республики Узбекистан, Дашогуз Республики Туркменистан и Республики Каракалпакстан.

Целью проекта является внедрение автоматизированной системы регулирования и оперативного контроля за водораспределением для обеспечения потребителей водой в необходимых количествах в нужные сроки. Создание системы мониторинга по каналу за головным водозабором, боковой проточностью, балансовыми гидропостами и водозаборными сооружениями.

Достижение указанной цели возможно 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.

Ожидаемые результаты проекта и выводы

В проектном документе затраты на внедрение ИСУ бассейна реки Амударья составят 8539,28 тыс.долл.США. Организационные принципы водораспределения, условия водозабора, компоновка узловых сооружений,

техническое состояние основных элементов и степень оснащённости этих каналов аналогичны и для других каналов этого региона. Поэтому опыт, который будет получен при создании ИС и мониторинга водораспределения будет полезен для внедрения аналогичных систем на других каналах БВО «Амударья».

7. Рекомендации по совершенствованию водоучета в странах ЦАР

Анализ состояния водоучета в бассейнах трансграничных рек Амударьи и Сырдарьи показал, что в настоящее время необходимо:

1. Водохозяйственным ведомствам совместно заняться поиском доноров для создания единого Информационно Центра, на котором в режиме «он-лайн» все заинтересованные пользователи могли получать информацию по ежедневному состоянию водности трансграничных и местных рек, предупреждения о паводках, а также долгосрочные декадные и месячные прогнозы по водности этих рек;

2. Водохозяйственным ведомствам реанимировать ЗМЦ и восстановить штат гидрометров в районных водохозяйственных организациях (РВХ);

3. Водохозяйственным ведомствам с помощью национальных «Агентств Стандартов» организовать специальные курсы по подготовке поверителей ЗМЦ имеющие полномочия по градуировке гидропостов расположенных на границах ЦАР;

4. Водохозяйственным ведомствам среднеазиатских стран сформировать группы из гидрометров, имеющих допуск и сертификаты НГМС для проведения совместных контрольных замеров на приграничных гидропостах трансграничных рек;

5. Водохозяйственным ведомствам провести инвентаризацию нормативно-правовых документов по проведению измерений расходов воды и сроков поверок средств измерения параметров потока;

6. Водохозяйственным ведомствам поручить разработку единой «Инструкции..» по количеству измерения расходов воды в течение суток ЗМЦ или БОМС;

7. Для увеличения точности и достоверности водоучета Управления магистральных каналов перейти на почасовое измерение расходов воды на балансовых и контрольных гидропостах;

8. Для достоверного почасового измерения расходов воды на всех гидрометрических постах магистральных каналов стран ЦАР, 2015-16гг

произвести замену гидротехнических реек на современные акустические или ультразвуковые уровнемеры с дистанционной подачей сигнала на диспетчерские пункты;

9. Ввести в обращение журналы почасовой записи расходов воды по балансовым и контрольным гидропостам межхозяйственных магистральных каналов;

10. В течение вегетации 2015-16гг, провести плановые поверки всех балансовых и контрольных гидропостов магистральных каналов, с привлечением поверителей реанимированных ЗМЦ или БОМС;

11. На тех гидропостах, у которых расходные характеристики будут иметь погрешности больше 5 %, провести повторные градуировки с привлечением специалистов ЗМЦ в вегетационный периоды 2015-16гг;

12. Водохозяйственным ведомствам стимулировать и поддерживать заказами местные специализированные заводы по производству гидрометрического оборудования, а также программы НИОКР в научно-исследовательских институтах направленных на разработку и подготовки к серийному производству новых устройств в частности приборов для измерения параметров потока;

13. Водохозяйственным ведомствам продолжать активно искать и привлекать зарубежные донорские фонды и инвестиции:

- для автоматизации процессов управления и вододеления;
- для строительства и оснащения балансовыми гидрометрическими постами трансграничные большие и малые реки в местах пересечения государственных границ среднеазиатских республик.

Приложение

Информационно-техническое управление «Метеоинфосистем»

Общие сведения

Информационно-техническое управление «Метеоинфосистем» является производственным учреждением Центра гидрометеорологической службы при Кабинете Министров Республики Узбекистан (Узгидромет).

Метеоинфосистем является национальным и региональным центром сбора, обработки и распространения гидрометеорологической и спутниковой информации в системе Всемирной службы погоды (ВСП) Всемирной Метеорологической Организации (ВМО).

В зону ответственности за своевременное и качественное обеспечение гидрометеорологической информацией и прогностической продукцией согласно регламента ВМО включены национальные гидрометеорологические службы Афганистана, Казахстана, Киргизии, Таджикистана и Туркмении.

Контакты

Адрес: Республика Узбекистан, г.Ташкент, 100052, ул. К. Махсумова 72

Тел: (+998 71) 150-86-30

Факс: (+998 71) 150-86-31

Эл. почта: mtb@meteo.uz

Основные задачи

- осуществление функций национального и регионального узла связи и центра обработки и гидрометеорологической и спутниковой информации в системе ВСП - ВМО;
- разработка и внедрение современных информационных технологий;
- сервисное обслуживание аппаратно-программных комплексов функционирующих в Узгидромете и оборудования ведомственной системы сбора и распределения гидрометеорологической информации по радиоканалам;
- сбор оперативной гидрометеорологической информации с гидрометеорологических станций Узгидромета, с гидрометеорологических станций государств Центральной Азии и

информации, поступающей с Глобальной телекоммуникационной сети ВМО;

- передача оперативной гидрометеорологической информации и прогностической продукции подразделениям Узгидромета, Национальным гидрометеорологическим центрам Государств Центральной Азии и в Глобальную телекоммуникационную сеть ВМО в соответствии с утвержденным регламентом;
- прием и обработка спутниковой информации;
- создание и ведение архивов всех видов гидрометеорологической и спутниковой информации;
- формирование прогноза неблагоприятных дней в геомагнитном отношении;
- составление частотного расписания работы, радиоизлучающих устройств Узгидромета;
- подготовка документов и оформление разрешения на установку и эксплуатацию радиоэлектронных устройств (РЭУ) в органах, контролирующих электромагнитную совместимость РЭУ;
- контроль за работой РЭУ и за соблюдением правил радиообмена в подразделениях Узгидромета;

РТС собирает и распространяет следующие виды метеорологической информации и готовой продукции:

- синоптическая информация
- гидрологическая информация
- аэрологическая информация
- агрометеорологическая информация
- штормовая информация
- авиационная информация
- ионосферные данные
- метеорологические карты, как собственные, так и других метеорологических центров
- спутниковая информация с ИСЗ NOAA 15, 16, 17.

Вся вышеперечисленная информация собирается 8 раз в сутки (каждые 3 часа). Строго установлено время сбора информации. Сбор информации должен быть закончен не позднее чем через 15 минут, после

срока наблюдения. Затем вся информация доводится непосредственно до синоптиков, гидрологов, агрометеорологов и других специалистов других центров. Не позднее, чем через 1 час 20 минут уже обработанные данные (в виде синоптических карт, таблиц, графиков, справок, бюллетеней и другой прогностической продукции) должны быть распространены в НМЦ Казахстана, Киргизии, Таджикистана, Туркмении и ММЦ «Москва».

Все это накладывает очень серьезные требования на качество эксплуатируемых технических средств, программного обеспечения и квалификацию персонала. Сегодня в РТС применяется широкий спектр современных телекоммуникационных систем и средств вычислительной техники. Установлено оборудование ведущих мировых производителей, таких как IBM, Cisco, HP, ZyXEL. Все коммуникационные сервера установлены на базе Fujitsu Siemens - серверов класса PRIMERGY Econel 200 S2 под управлением Linux Mandriva. Установлена специальная Универсальная Метеорологическая автоматизированная абонентская система (UniMAS), разработанные Intelcom-Delta, Moscow, Russia.

Образцы продукции

АРМ «Агрометеоролог» осуществляет статистический анализ агрометеорологических параметров, выполняет прогноз урожайности и валового сбора хлопка-сырца, зерновых и колосовых культур, формирует ежедневный и декадный агрометеорологические бюллетени, включает процедуры фенологического прогноза темпов развития сельскохозяйственных культур.

АРМ «Гидролог» позволяет создавать и сопровождать гидрологическую базу данных, выполнять статистический анализ гидрологических параметров, осуществлять прогноз селевой опасности в предгорья Ташкентской области, составлять различные виды гидрологического бюллетеня, осуществлять прогноз стока горных рек Узбекистана.