

Сеть водохозяйственных организаций стран
Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии



Часть 2

Наука и инновационные технологии на службе водной безопасности

Сеть водохозяйственных организаций стран
Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии

Ташкент 2019

**Сеть водохозяйственных организаций стран
Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии**

**Наука и инновационные
технологии на службе водной
безопасности**

Часть 2

Ташкент 2019

**Наука и инновационные технологии на службе водной безопасности.
Часть 2: Сб. научн. трудов Сети водохозяйственных организаций Во-
сточной Европы, Кавказа, Центральной Азии, вып. 14. - Ташкент:
НИЦ МКВК, 2019. - 68 с.**

В сборнике представлены статьи, отражающие современное состояние научных исследований и применение инновационных технологий в водном хозяйстве в странах Восточной Европы, Кавказа, Центральной Азии.

Редакционная коллегия: проф. Духовный В.А., д-р Зиганшина Д.Р.,
к.т.н. Беглов И.Ф.

© Сеть водохозяйственных организаций стран ВЕКЦА, 2019

© Научно-информационный центр МКВК, 2019

Содержание

Международная конференция СВО ВЕКЦА «Наука и инновационные технологии на службе водной безопасности» Беглов И.Ф., Галустян А.Г.	5
Резолюция международной конференции СВО ВЕКЦА «Наука и инновационные технологии на службе водной безопасности»	20
О проекте перераспределения части стока сибирских рек Лужков Ю.М., Духовный В.А., Полад-заде А.П.....	26
Обзор научно-образовательного, исследовательского потенциала, в сфере преподавания применительно к сектору водных ресурсов Центральной Азии Ибатуллин С.Р.	36
Устойчивое Развитие Республики Казахстан через водную безопасность Кипшакбаев Н.К., Елюбаева М., Карибай А.	49
О реанимации и создании зональных метрологических служб в водном хозяйстве республик Центральной Азии Масумов Р.Р.	55
Опыт и перспективы развития внедрение автоматизации гидротехнических сооружений БВО «Сырдарья» Махкамов Х.С.	60

Международная конференция СВО ВЕКЦА «Наука и инновационные технологии на службе водной безопасности»

Беглов И.Ф., Галустян А.Г.

Научно-информационный центр МКВК Центральной Азии

23-24 сентября 2019 г. в Екатеринбурге была проведена Международная конференция Сети водохозяйственных организаций стран Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии «Наука и инновационные технологии на службе водной безопасности».

Основные направления конференции:

- Водная безопасность трансграничных водных объектов в условиях нарастающего дефицита водных ресурсов;
- Стратегия развития водохозяйственной отрасли на основе инновационного процесса;
- Инновационные подходы/идеи по эффективному и рациональному управлению водными ресурсами;
- Роль науки и образования в формировании экологически безопасной среды и инновационном развитии водохозяйственной отрасли.

На церемонии открытия конференции со вступительными словами и приветствиями выступили:

- **проф. Н.Б.Прохорова**, директор ФГБУ «РосНИИВХ»
- **проф. Д.В. Козлов**, Президент СВО ВЕКЦА

Сессия 1: Водная безопасность трансграничных водных объектов в условиях нарастающего дефицита водных ресурсов

Открыл сессию проф. **В.А. Духовный** (директор НИЦ МКВК/Секретариат СВО ВЕКЦА) презентацией «**О проекте перераспределения части сибирских рек в бассейн Аральского моря**». Изложена

история развития вопроса, начиная с 1968 г. вплоть до 1986 г., когда Правительством СССР принято Постановление «О прекращении работ по перераспределению стока рек в Среднюю Азию». В докладе обоснованы причины возвращения к данной тематике спустя 30-летний период – рост потребностей и снижение водных ресурсов, а также доводы сторонников и противников проекта межбассейновой переброски стока рек.



Далее проф. **Д.В. Козлов** (Президент СВО ВЕКЦА/Россия) выступил с докладом **«Безопасность и эксплуатационная работоспособность гидротехнических сооружений на водных объектах крупных городов (на примере Московской агромелиорации)»**

Надежность сооружения и его эксплуатационная работоспособность не только взаимосвязаны, но и являются залогом безопасной работы ГТС, а, следовательно, всего комплекса сооружений, входящих в водохозяйственную систему любого масштаба – от небольшой территории и населенного пункта до крупных городских мегаполисов, регионов и государств. Современная гидротехническая система столичного мегаполиса – это целая сеть водных объектов и гидротехнических сооружений. Расширение границ Москвы и развитие новых территорий требует актуальной инвентаризации и обследования гидротехнических и инженерных сооружений, имеющих признаки гидротехнических сооружений, в составе водных объектов, рас-

положенных на территории столичного региона. Исходя из этого, определены задачи и предполагаемые результаты этой работы.

М.Я. Махрамов (начальник БВО «Амударья») представил доклад **«Совершенствование управления водными ресурсами Амударьи в условиях нарастающего дефицита водных ресурсов»**, в котором рассказал о существующих сложностях, влияющих на устойчивость управления водными ресурсами и водную безопасность в Центральной Азии, связанных в т. ч. и с изменением климата. Подчеркнута необходимость проведения комплексных исследований; организации водосбережения в регионе, включая экономическое стимулирование водосбережения, льготное налогообложение, кредитование, в сочетании с экономическими санкциями за сверхлимитный водозабор и сброса сточных вод; оснащения соответствующих организаций и служб необходимыми средствами и инструментами эффективного мониторинга, управления и предупреждения негативных последствий изменения климата (мониторинг, информационные системы, модели), а также распространения существующего положительного опыта ИУВР, расширение сети консультативных служб водопотребителей. Немаловажное значение отводится вопросам государственного образования, тренинга и наращивания потенциала на низшем уровне, воспитания ответственного отношения к воде и местной окружающей среде. Должны создаваться инструменты повышения осведомленности общественности и ее заинтересованности в водных вопросах.

В своем выступлении **А.В. Пузанов** (Институт водных и экологических проблем СО РАН, Россия) **«О проекте переброски водных ресурсов по трубопроводу из бассейна Верхней Оби в Китай»** представил варианты, перспективы и проблемы переброски водных ресурсов по трубопроводу из бассейна Верхней Оби в Китай. Показано, что в Синьцзян-Уйгурском автономном районе Китая ожидается существенная нехватка водных ресурсов. В качестве одного из вариантов решения этой проблемы рассмотрена возможность переброски водных ресурсов из бассейна Верхней Оби, в том числе, по трубопроводу. Для Обь-Иртышского бассейна также характерны различные по масштабу и остроте проявления проблемы водобеспечения и водопользования. При имеющемся дефиците гидрологической и экологической информации по бассейну Верхней Оби необходимо провести дополнительные комплексные исследования и выполнить прогноз возможных негативных последствий для наземных и водных экосистем, социально-экономического положения регионов бассейна Оби.

Далее с презентацией **«Влияние переброски стока на гидрологический режим реки Аргунь и озера Далайнор»** выступил **А.В. Шаликовский** (Восточный филиал ФГБУ «РосНИИВХ, Россия). Водный режим пограничного участка р. Аргунь (270 км) полностью зависит от стока с тер-

ритории Китая, а также антропогенных факторов: регулирование стока некоторых притоков р. Хайлар; развитие мелиорации с ежегодными темпами прироста орошаемой площади от 6 до 10 %; изменение климата, проявляющееся в снижении количества осадков.

В докладе представлена информация о проводимых с 2009 г. работах по предупреждению дальнейшего снижения отметок водной поверхности оз. Далайнор (Хулун), негативных изменений в экосистеме озера, предотвращения его эвтрофикации, уменьшения минерализации озерных вод: проект «Интеграция реки и озера», «План комплексного управления водными ресурсами оз. Далайнор» (2017 г.), строительство дамб вдоль тракта «р. Хайлар – оз. Далайнор» для увеличения объема переброски стока (2018 г.), строительство ГЭС на р. Задун, приток р. Хайлар (настоящее время).

Переброска стока и другие водохозяйственные мероприятия привели к уменьшению стока р. Аргунь и трансформации водного режима реки. Тем не менее, цель переброски стока – наполнение оз. Далайнор до сих пор не достигнута.

Д.Р. Зиганшина (зам. директора НИЦ МКВК) в презентации «**Водная дипломатия, право и наука на службе водной безопасности**» показано, что Центральная Азия – регион, перед которым стоят серьезные задачи по обеспечению водной безопасности, в числе которых – обеспечение устойчивого доступа населения к достаточному количеству воды приемлемого качества для поддержания благосостояния человека и социально-экономического развития стран, защита от связанных с водой загрязнений и бедствий, и сохранение экосистем и политической стабильности. В докладе дан краткий экскурс о развитии инструментов водной дипломатии и науки в рамках деятельности Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии Центральной Азии (МКВК). Также представлены основные направления по развитию водной дипломатии и науки в будущем.

В презентации «**Адаптация горных районов Центральной Азии к изменению климата**» **И. Даирова** (Региональный горный центр Центральной Азии, Кыргызстан) подняты проблемы, возникающие при адаптации к изменению климата (научные, институционально-политические, нормативно-правовые, финансовые) и рекомендованы меры по адаптации в странах в части институциональных рамок, политики и законодательства, повышения информированности и наращивания потенциала. Высказана необходимость объединения экспертного потенциала региона в вопросах адаптации к изменению климата, вовлечения в эти вопросы лиц, принимающих решения, разработки и реализации долгосрочных стратегических подходов с привлечением внутренних и внешних финансовых ресурсов.

Проф. **Н.К. Кипшакбаев** (Казахский филиал НИЦ МКВК, Республика Казахстан) в своей презентации «**Устойчивое развитие Республики Казахстан через водную безопасность**» осветил основные проблемы водохозяйственного комплекса (нерациональное использование водных ресурсов; наличие дефицита водных ресурсов в отдельных регионах; прогрессирующий рост спроса на воду; несоответствие качества питьевой воды; ограниченный доступ к централизованным системам водоснабжения) и пути их решение по трем направлениям: увеличение располагаемой доли естественных водных ресурсов; экономное и рациональное их использование; четкое межгосударственное сотрудничество и ответственная работа межгосударственных исполнительных институтов.

Определены также задачи дальнейшего устойчивого развития и водной безопасности Казахстана:

- разумное управление водными ресурсами и водохозяйственным комплексом;
- поддержание в технически исправном состоянии существующих водохозяйственных комплексов;
- повышение потенциала и ответственности межгосударственных органов по управлению водными ресурсами трансграничных рек;
- усиление мер по охране водных источников, улучшению качества воды, борьбе с истощением водоисточников;
- внедрение передовых технологий по управлению водными ресурсами и водосбережению.

Почетный генеральный секретарь Международной сети бассейновых организаций (МСБО), свыше 20 лет возглавлявший эту организацию, **Ж.-Ф. Донзье**, ознакомил присутствующих с целью и задачами созданной в 1994 г. МСБО. В составе сети – бассейновые организации, государственные органы водного хозяйства, двух- и многосторонние агентства сотрудничества. В настоящее время Сеть насчитывает 192 полноправных члена или постоянных наблюдателей в 88 странах. Приведена информация о региональных сетях МСБО, участии в организации и проведении крупных мероприятий в сфере водных ресурсов.



Сессия 2: Стратегия развития водохозяйственной отрасли на основе инновационного процесса

С.А. Бекмаганбетов (представитель Республики Казахстан в ИК МФСА) представил доклад «**Целесообразность создания Международного водно-энергетического консорциума Центральной Азии в качестве устойчивого регионального механизма по комплексному использованию водно-энергетических ресурсов**».

Вопросы создания Международного водно-энергетического консорциума Центральной Азии рассматривались в рамках Межгосударственного совета Казахстана, Кыргызстана, Таджикистана, Узбекистана (1997-2000 гг.), организации «Центрально-Азиатское сотрудничество» (2001-2005 гг.), Евразийского экономического сообщества (2006-2012 гг.), а также озвучены Президентом Республики Казахстан Н.Назарбаевым на заседании Совета Глав государств-учредителей МФСА (24 августа 2018 г., Туркменбаши, Туркменистан): «В нынешних условиях важно вернуться к вопросу создания Международного водно-энергетического консорциума Центральной Азии». В докладе озвучена правовая база и позиция стран по данному вопросу. Утверждается, что от кооперации выиграют все страны, а Цен-

тральная Азия станет одним из самых стабильных и процветающих регионов мира.

С презентацией **«Концепция государственной политики по снижению воздействия диффузных источников загрязнения на качество поверхностных вод»** выступил **С.Д. Беляев** (ФГБУ Российский НИИ комплексного использования и охраны водных ресурсов).

В докладе приводятся основные цели, принципы (бассейновое программирование, территориальное планирование, отраслевое совершенствование, государственное поощрение) и механизмы реализации предлагаемой к обсуждению Концепции. Поставленная задача может решаться только в контексте общей государственной политики в сфере охраны окружающей среды. Для скоординированности усилий, систематизации работ и повышения обоснованности расходования бюджетных средств автор считает целесообразным утвердить предложенную, или подобную Концепцию, хотя бы в виде Руководящего документа Минприроды России.

Далее **К.В. Крутикова** (ФГБУ «РосНИИВХ») представила презентацию **«Прогресс в области интегрированного управления водными ресурсами»**, в которой приведен анализ результатов оценки прогресса в области интегрированного управления водными ресурсами в Российской Федерации. По данным IWRM Data Portal, Россия имеет оценку 79 баллов из 100 и входит в число стран, которые с большой долей вероятности достигнут глобальной цели или уже достигли ее, им необходимо продолжать уделять основное внимание закреплению достигнутого уровня. На основе изучения индикаторов измерения прогресса по четырем направлениям (1 - благоприятные условия: политика, законы, планы и стратегии; 2 - учреждения и участие: межотраслевое координирование, вовлечение в процесс управления частного сектора и других заинтересованных лиц; 3 - инструменты управления и программы для принятия информированных решений, обмен данными и информацией; 4 - финансирование) автором выявлены спорные моменты высоких результатов оценки степени внедрения ИУВР и произведена альтернативная оценка. Направления развития комплексного управления водными ресурсами России заключаются в разработке стратегий достижения водных целей устойчивого развития, необходимости оценки системы взаимосвязей использования различных видов ресурсов, учете экосистемной составляющей водно-ресурсного потенциала.

Научный сотрудник (факультет инженерной экологии Университета Сан Томас) **Л.Ф. Камило** ознакомил участников семинара с докладом **«Стратегии адаптации к изменению климата в целях устойчивого управления водными ресурсами на малых островах»**. Приведены результаты исследований водной системы острова Сан Андрес в Карибском с холистической точки зрения. Рост населения и туристическая активность

создают риски для водной безопасности и оказывают негативное воздействие на окружающую среду, увеличивая давление на основные экосистемы острова, такие как мангровые заросли, коралловые рифы и водосборы, и вызывая их деградацию. Автором выполнена оценка устойчивости водной системы по ряду показателей (источники воды, питьевое водоснабжение, система отведения сточных вод, очистка сточных вод, управление твердыми отходами, адаптация к климату и управление) и предложены стратегии адаптации к изменению климата с целью совершенствования управления водными ресурсами по таким вопросам как водная безопасность, качество воды, экотуризм и административное регулирование. Эти результаты могут быть применены к управлению водными ресурсами на малых островах по всему миру там, где экономика базируется по большей части на туризме и водная безопасность подвергается большим рискам в контексте изменения климата.

Х.С. Махкамов «Опыт и перспективы развития автоматизации гидротехнических сооружений в бассейне р. Сырдарья».

Внедрение автоматизированной системы управления бассейном р. Сырдарья осуществлялось в период с 1970-1988 гг. В 1995 г. началась модернизация систем автоматики.

В докладе приводится информация о проведенных работах по модернизации, выполненных при поддержке USAID - Верхнечирчикский гидроузел (2001 г., 2015-2016 гг.), автоматизация Куйганьярского гидроузла (2004 г.); поддержке SDC - Головной регулятор канала «Дустлик»; Узел сооружений на ПК145 Южный Голодностепский канал; Головной сооружение Южного Голодностепского канала, автоматизация систем управления и автоматизированная система передачи данных затворов плотины и каналов СФК и КДП БФК с привлечением фирмы SIGMA (2002 г.), а также 7 сооружений Нарын-Карадарьинского управления гидроузлов и система передачи данных от диспетчерских пунктов на этих сооружениях в Центральную диспетчерскую в Ташкенте.

Определены приоритеты дальнейшего развития автоматизированной системы управления водными ресурсами бассейна р. Сырдарья.

Сессия 3: Инновационные подходы/идеи по эффективному и рациональному управлению водными ресурсами



В презентации проф. **В.А. Духовного** (НИЦ МКВК / Секретариат СВО ВЕКЦА) «**Результаты внедрения методов дистанционных измерений в водное хозяйство Центральной Азии**» был дан краткий экскурс в историю развития вопроса: начиная с аэрофотосъемки в 1970-х годах до использования спутниковых снимков и беспилотных летательных аппаратов в настоящее время. Был презентован новый инструмент эффективности водопользования в Центральной Азии (WUEMoCA), разработанный НИЦ МКВК совместно с немецкими университетами.

Посредством WUEMoCA пользователю доступна информация о площадях орошения в рамках отдельных контуров (области, районы), урожайности основных культур (хлопчатник, рис, пшеница, овощи и фрукты) на основе доступных данных дистанционного зондирования MODIS 250 м и метеорологических данных.

Процесс обработки спутниковых снимков включает автоматизированную загрузку спутниковых снимков, обработку данных, классифика-

цию и оценку биомассы, расчет урожайности. Оценка продуктивности воды и других ресурсов проводится на основе анализа параметров состояния посевов получаемых с космических снимков. Важность такого анализа заключается в том, что продуктивность и эффективность водных ресурсов оценивается как на уровне областей, районов, АВП так и отдельных конкретных полей. Такой подход позволяет проводить оценку в течение вегетации и корректировать ситуацию.

И. Джураев (представитель Республики Узбекистан в Исполкоме МФСА) в своей презентации **«Приаралье – зона экологических инноваций и технологий»** рассказал о мерах и действиях, предпринимаемых Республикой Узбекистан по преодолению последствий высыхания Аральского моря. Утверждены Государственная программа развития региона Аральского моря на 2017-2021 гг., предусматривающая 67 проектов за счет привлечения и освоения более 8,4 трлн. сумов за счет всех источников финансирования, «Комплексная программа развития Муйнакского района Каракалпакстана на 2019-2021 годы», включающая 75 проектов для реализации в течение 2019-2021 гг. с общей стоимостью в 26,97 трлн. сумов (около 3,2 млрд. долларов США).

На Саммите глав государств – учредителей МФСА (24 августа 2018 г., Туркменбаши) Президентом Республики Узбекистан Ш.Ш. Мирзиёевым выдвинут целый ряд важных инициатив, которые при их воплощении в жизнь смогут «кардинально улучшить неблагоприятную экологическую ситуацию в нашем регионе»:

- объявление «Приаралья - зоной экологических инноваций и технологий». Создан Международный инновационный центр региона Аральского моря при Президенте Республики Узбекистан при научно-технической поддержке Исламского банка развития и Международного центра биологического земледелия на засоленных территориях (ICBA);

- продвижение выращивания семян пустынных и кормовых растений; В декабре 2018 г. начались работы с целью покрытия к концу 2019 года более 1 миллиона гектаров дна высохшего Арала.

- создание в зоне Приаралья трансграничных охраняемых природных территорий

- кардинальное повышение уровня регионального сотрудничества в области сохранения водных ресурсов, рационального использования трансграничных водных ресурсов. Президент предложил принять Региональную программу по рациональному использованию водных ресурсов в Центральной Азии.

- развитие эффективной научной кооперации посредством организации проведения совместных междисциплинарных исследований, в том числе на площадке НИЦ МКВК и НИЦ МКУР.

Преодоление последствий высыхания Аральского моря требует сегодня активной консолидации международных усилий.

24-25 октября 2019 г. в Муйнаке (Каракалпакстан) запланировано проведение Международной конференции по развитию экологических инноваций и технологий в регионе Аральского моря, после проведения которой Узбекистан намерен инициировать специальную резолюцию Генеральной Ассамблеи ООН об объявлении этого региона «Зоной экологических инноваций и технологий».

О.Казанцева (Эко-ТИРАС, Молдова) «**Подходы к оценке влияния ГЭС на экосистемные услуги речных бассейнов (на примере р. Днестр)**». Днестр – самая большая река Западной Украины и Молдовы. Происходящие глубокие нарушения экосистем вследствие развития гидроэнергетики требуют совместных скоординированных усилий двух государств по изменению ситуации с использованием международного опыта и современных инновационных подходов к управлению водными ресурсами.

Основные факторы воздействия гидроэнергетики на биоразнообразие делятся на прямые (утрата и фрагментация среды обитания, прямая потеря видов, препятствия на пути миграции видов, генетическая изоляция популяций, распространение инвазивных видов) и косвенные (ухудшение качества воды, изменение гидрологического режима течения, изменения в составе донных отложений и др.).

В докладе рассмотрены различные подходы оценки влияния ГЭС на примере рассматриваемого бассейна р. Днестр: Стандартная практика ОВОС – процесс сознательного планирования и принятия решений на основе идентификации и оценки экологических и социальных последствий предлагаемых проектов, позволяющий включить в процесс принятия решений оценку экосистемных услуг и их потерь; Руководящий документ ГЭФ по экономической оценке экосистемных услуг; Экономические подходы для оценки экосистемных услуг; документ ЮНЕП «Оценка экосистемных услуг на пороге тысячелетия».

Не все предлагаемые подходы хорошо разработаны, в них имеются противоречивые моменты, однако они позволяют в первом приближении оценить экономическую ценность экосистемных услуг.

Ю.В. Кролевецкая (Дальневосточный филиал ФГБУ «РосНИИВХ, Россия) «**Информационно-аналитическое сопровождение процедуры предоставления права пользования водными объектами (на примере зоны деятельности Амурского БВУ)**». В докладе автор рассказала об

этапах разработки и внедрения системы информационного обеспечения процедуры предоставления прав пользования водными объектами по зоне деятельности Амурского БВУ – Амурская область, Забайкальский край, Еврейская автономная область, Камчатский край, Приморский край, Сахалинская область, Хабаровский край, Чукотский автономный округ. Были представлены основные направления информационно-аналитического сопровождения, основанного на использовании разработанной системы. Предложены пути развития данной системы для решения задач в области комплексного водопользования Амурского бассейнового округа.

И.О. Неров (Дальневосточный филиал ФГБУ «РосНИИВХ», Россия)
«Система информационного обеспечения гидрологического моделирования в бассейне реки Амур»

По прежнему актуальны вопросы решения проблем оперативного информационно-аналитического обеспечения деятельности по установлению оптимальных режимов пропуска паводков Бурейским, Нижне-Бурейским и Зейским водохранилищами с учетом гидрологического состояния участков нижних бьефов и требований по минимизации затопления объектов и территорий. Работы по созданию автоматизированной системы гидрологического моделирования в бассейне р. Амур начаты авторами в 2018 г. Система моделирования призвана обеспечить автоматизацию оценки влияния как фактически осуществляемых, так и сценарных (предлагаемых к установлению) на суточный и декадный период регулирования сбросных расходов на уровенный режим участков рек: р. Амур, от г. Благовещенск до г. Комсомольск-на-Амуре; р. Зея от створа Зейской ГЭС до устья; р. Бурея от створа Нижне-Бурейской ГЭС до устья. Система включает в себя модули импорта различных типов гидрометеорологической и водохозяйственной информации, базу данных для её хранения, веб-сервис доступа к данным, и унифицированный веб-клиент, реализующий программный интерфейс OpenMI для связи гидрологических моделей с источником данных. Предварительные испытания основных блоков и технологий системы моделирования показали высокую надежность и эффективность представленного технического решения. Созданная инфраструктура интеграции распределённых источников данных и программных комплексов гидрологических моделей позволяет решать задачи информационного обеспечения системы гидрологического моделирования, создаваемой для оптимизации режимов пропуска паводков Бурейским, Нижне-Бурейским и Зейским водохранилищами.

К.А. Курганович (Восточный филиал «РосНИИВХ», Россия)
«Пространственно-временной анализ интенсивности использования территорий Забайкальского края, подверженных наводнениям, по данным дистанционного зондирования высокого разрешения с ис-

пользованием алгоритмов глубокого обучения сверточных нейронных сетей»

С целью изучения структуры застройки, микроклимата территорий, перемещения водных и атмосферных загрязнений в городах, и связанного с этим ухудшения качества окружающей среды проводится оценка изменения площадей урбанизированных территорий. Анализ осуществляется на основании изучения данных дистанционного зондирования Земли, полученных в разные годы со спутниковых систем или беспилотных летательных аппаратов. На данный момент уже накоплено большое количество космических снимков и ортофотопланов местности за разные временные интервалы.

Дешифрирование данных снимков с целью анализа интенсивности использования паводкоопасных территорий затруднено из-за большого массива данных высокого разрешения, сделанных в разное время и требует больших затрат времени и труда. Поэтому предлагается автоматизировать определение строений на протяженных участках населенных пунктов с использованием алгоритмов глубокого обучения сверточных нейронных сетей (алгоритмов искусственного интеллекта).

В докладе презентованы возможности применения алгоритмов глубокого обучения сверточных нейронных сетей. Представлены примеры использования этих методов при решении задач оценки освоения потенциально опасных участков населенных пунктов Забайкальского края, подверженных затоплению.

Сессия 4: Роль науки и образования в формировании экологически безопасной среды и инновационном развитии водохозяйственной отрасли

Проф. **С.Р. Ибатуллин** (Международный учебный центр по безопасности гидротехнических сооружений, Казахстан) **«Вопросы создания единого образовательного пространства в Центральной Азии среди ВУЗов водного профиля»** представил обзор научно-образовательного и исследовательского потенциала в сфере преподавания водохозяйственных специальностей в вузах Центральной Азии. Представлены, в частности:

- современные вызовы и будущие угрозы, с которыми столкнутся специалисты-водники в целях обеспечения водной безопасности стран Центральной Азии в 2035-2040 гг.;

- современное состояние научно-образовательного потенциала в сфере подготовки специалистов для водного хозяйства в Центральной

Азии, направления специальностей и структура учебных планов, основные общие проблемы и ожидаемая потребность в специалистах для водного хозяйства ЦА в 2035-2040 гг.;

- предложения и рекомендации по созданию единого водно-энергетического образовательного пространства и соответствующей нормативно-правовой базы для развития тесного сотрудничества между вузами стран Центральной Азии.

В своем докладе **Н.П. Маматалиев** (Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина, Кыргызстан) «**Опыт подготовки специалистов высшего образования для водохозяйственных организаций Кыргызской Республики в условиях ИУВР**» рассказал о программе подготовки молодых специалистов по направлению «Природообустройство и водопользование». Выпускникам КНАУ преподаются основы ИУВР, а также математическое моделирование процессов, происходящих на ирригационных системах, и теорию и практику разрешения конфликтов и споров. Эти знания позволят специалисту быть более востребованным на современном рынке труда, сделать убедительную управленческую карьеру во многих отраслях народного хозяйства.

А.Р. Фазылов (Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии Академии наук Республики Таджикистан) представил доклад «**Состояние и перспективы развития системы подготовки кадров для водохозяйственной отрасли**».

В современных условиях, когда знания и инновации становятся главным источником экономического роста страны, возрастает роль системы образования. Соответственно актуальной задачей является совершенствование общей системы высшего образования применительно к водным ресурсам и подготовка высококвалифицированных кадров, владеющих основами проектирования, строительства и эксплуатации водных объектов и водохозяйственной инфраструктуры.

Автор приводит данные возрастного распределения действующих сотрудников госструктур водного сектора и вовлеченности молодых специалистов в производство и науку, законодательной базе и структуре системы образования Республики Таджикистан, потребном количестве специалистов для водного сектора. На основе анализа сложившейся ситуации даны предложения и рекомендации по совершенствованию системы образования, подготовки и переподготовки специалистов–водников, в частности на базе ГУ «ТаджикНИИГиМ».

В презентации **Ж.-Ф. Донзье** (Международная сеть бассейновых организаций) «**Интегрированное управление водными ресурсами**» утверждается, что ключевой вопрос в развитии управления водными ресурсами

– управление данными и информацией о водных ресурсах. Оно особо необходимо для секторального управления водными ресурсами, при комплексном планировании водохозяйственного сектора, адаптации к изменению климата, уменьшения опасности бедствий, составления отчетов и принятия конкретных решений и другой деятельности.

В качестве примера автор освещает принципы работы информационной системы водных ресурсов для Европы (WISE) и французской национальной информационной системы по воде и структуру национального банка данных. Приводятся результаты работы ряда реализованных проектов, в том числе и для казахстанской части бассейна р. Сырдарья.



Резолюция международной конференции СВО ВЕКЦА «Наука и инновационные технологии на службе водной безопасности»

Участники международной конференции в рамках Сети водохозяйственных организаций (СВО) стран Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии (ВЕКЦА) собрались в Екатеринбурге 23-24 сентября 2019 года для рассмотрения актуальных проблем водной безопасности и инновационного развития водохозяйственной отрасли, а также для подведения итогов работы Сети за год и обсуждения задач на будущее.

Были представлены обстоятельные доклады и состоялся обмен мнениями по следующим ключевым направлениям:

- Водная безопасность трансграничных водных объектов в условиях нарастающего дефицита водных ресурсов;
- Стратегия развития водохозяйственной отрасли на основе инновационного процесса;
- Инновационные подходы/идеи по эффективному и рациональному управлению водными ресурсами;
- Роль науки и образования в формировании экологически безопасной среды и инновационном развитии водохозяйственной отрасли.

По результатам дискуссии участники конференции считают необходимым:

1. Подчеркнуть, что существующие проблемы водной безопасности трансграничных водных объектов, особенно в условиях нарастающего их дефицита, ставят научное сообщество перед необходимостью поиска инновационных подходов по их решению, включая разработку новых технологических решений и изменений в нормативно-правовых актах стран ВЕКЦА.

2. В связи с этим, учитывая современные вызовы, *необходимо разработать долгосрочную стратегию развития водохозяйственной отрасли* на основе концепции ИУВР, эффективного руководства, развивающегося инновационного процесса и опыта стран региона.

3. Обеспечить широкое участие науки в развитии и совершенствовании водохозяйственной отрасли во всех странах ВЕКЦА.

4. Создать интегрированные информационные системы для поддержки принятия эффективных инновационных решений на основе географических информационных систем (ГИС), инструментов дистанционного зондирования Земли, баз данных, баз знаний.

5. Повышение роли науки и образования в инновационном развитии водохозяйственной отрасли, можно обеспечить прежде всего, за счет внедрения в образовательный процесс инновационных методов и методологий, достигаемые посредством: совершенствования государственных образовательных стандартов учебных программ; оптимизации соотношения лекционных, практических и лабораторных часов а также практик (увеличение до 30-40%); созданием достаточных условий для проведения научно-исследовательских работ магистров, аспирантов и соискателей на базе подразделений системы водного хозяйства; организацией целенаправленного мониторинга потребности специалистов-водников и трудоустройства выпускников по полученной специальности; обеспечением реального участия работодателей в разработке и реализации государственной образовательной политики, разработки и реализации программ организации стажировки преподавателей; разработки инвестиционных проектов в области водохозяйственного комплекса с учетом образовательных аспектов для повышения потенциала молодых кадров. Существенным фактором реализации вышеизложенного является создание международных учебно-методических центров, соответствующего профиля при ВУЗах стран Центральной Азии.

6. В свете развития инициативы по созданию независимой экспертной платформы, при разработке тематики и направленности ее работы акцентировать внимание на формирование экологически безопасной среды и инновационное развитие водохозяйственной отрасли путем интеграции образования, науки и практики.

7. Объединить усилия научных, водохозяйственных организаций и образовательных учреждений в разработке, развитии и внедрении инновационных подходов по эффективному и рациональному управлению водными ресурсами, решению проблем водообеспеченности с учетом опыта стран в вопросах водной безопасности

8. Активизировать деятельность по вопросам трансграничных водных объектов на региональном уровне на основе укрепления существующих трансграничных организаций или международных комиссий, если таковые существуют, и, при необходимости, поддержки создания новых организаций.

9. Учитывая существующие проблемы, связанные с водной безопасностью (влияние изменения климата, демографическое давление и т.п.), воз-

обновить дискуссию о необходимости и целесообразности применения на долгосрочную перспективу (2030-2050 гг.) имеющегося опыта Китая по межбассейновой переброске стока «юг-север» и возобновить научную проработку вопроса о переброске части стока сибирских рек в Центральную Азию.

10. Продвигать разработку периодически уточняемых Планов управления бассейнами реками на основе общего видения будущего, согласованного со всеми категориями заинтересованных сторон.

11. Рассмотреть межотраслевой подход с участием администраций, всех категорий водопользователей и гражданского общества на основе информационных систем и распространять информацию на всех уровнях, при соответствующей поддержке, для повышения уровня взаимопонимания в бассейне.

12. Выработать надлежащий механизм обеспечения распространения результатов между всеми участниками.

13. С удовлетворением отметить эффективную и плодотворную работу СВО ВЕКЦА в течение более 10 лет, которая при поддержке со стороны Европейской Экономической Комиссии (ЕЭК) ООН, Правительства России, Научно-информационного центра (НИЦ) МКВК и Международной сети бассейновых организаций способствовала регулярному обмену идеями, информацией и передовым опытом по различным аспектам водохозяйственной деятельности и поддерживала профессиональное единство и взаимопонимание между специалистами различных отраслей и стран региона.

Среди достижений работы Сети в 2018-2019 годах:

- организация и проведение конференции водохозяйственных организаций стран ВЕКЦА «Вода для мелиорации, водоснабжения отраслей экономики и природной среды в условиях изменения климата» (6-7 ноября 2018 г., Ташкент, Узбекистан);
- участие членов СВО ВЕКЦА в работе 17-й конференции Группы европейских бассейновых организаций по реализации Водной рамочной директивы «МСБО-Европы» (17-20 июня 2019 г., Лахти, Финляндия);
- участие членов СВО ВЕКЦА в 3-м Всемирном Ирригационном Форуме и 70-м заседании Международного исполнительного совета Международной комиссии по ирригации и дренажу (МКИД) (1-7 сентября 2019 г., Бали, Индонезия);
- участие членов СВО ВЕКЦА в международной конференции «Водная безопасность: новые технологии, стратегии и институты», организованной Центром исследований водных ресурсов, Академией

наук Китая и Американской ассоциацией водных ресурсов (16-18 сентября 2019 г., Пекин, Китай);

- издание информационных и научных публикаций сети, в том числе сборников научных трудов СВО ВЕКЦА «Вода для мелиорации, водоснабжения отраслей экономики и природной среды в условиях изменения климата» (части 1 и 2) и «Наука и инновационные технологии на службе водной безопасности»;
- издание сборника «Избранные соглашения по трансграничным водам, заключенные государствами Европы и Азии (1992-2019 гг.)»;
- подготовку и издание ежегодника «Вода в Центральной Азии и мире», аккумулирующего краткую информацию о ключевых событиях, произошедших в сфере водных ресурсов в 2018 году;
- подготовку и распространение еженедельного бюллетеня-дайджеста «Водное хозяйство, орошение и экология Центральной Азии», презентующего информацию о ключевых событиях, произошедших в регионе в сфере водного хозяйства, мелиорации, экологии, энергетики;
- развитие Центрально-Азиатского портала знаний CAWater-Info (cawater-info.net) как части комплекса унифицированных инструментов для внедрения ИУВР, адаптированных к условиям специфики водного хозяйства бассейнов рек с различной степенью водного дефицита в аридных и полупустынных зонах стран ВЕКЦА;
- развитие электронного «Атласа водохозяйственных и экологических организаций стран ВЕКЦА».

14. Планируется участие членов СВО ВЕКЦА в следующих мероприятиях:

- 11-я Всемирная ассамблея МСБО и Марракешский международный саммит по водной безопасности: использование преимуществ инновационного и активного управления бассейном (30 сентября – 3 октября 2019 г., Марракеш, Марокко)
- Международная научно-практическая конференция «Проблемы развития сельскохозяйственных мелиораций и водохозяйственного комплекса на базе цифровых технологий» (23-24 октября 2019 г., Москва, Россия)
- Очередное годовое заседание МСБО-Европы в Мальте весной 2020 г.
- Следующий Всемирный водный форум в Дакаре (Сенегал) в 2021 г.

15. Активизировать усилия членов Сети по следующим ключевым направлениям:

- дальнейшее развитие информационного пространства в сфере управления водными ресурсами, мелиорации земель и охраны природной среды, включая обмен информацией об имеющихся лучших практиках и обмена опытом и знаниями в сфере управления;
- организация семинаров-тренингов, демонстрационных туров, вебинаров по обмену опытом и информацией по развитию научно-технической и технологической базы и внедрению инновационных технологий в водохозяйственный комплекс стран ВЕКЦА, а также реализация совместных проектов;
- создание и развитие единой интегрированной информационной системы водохозяйственной отрасли стран ВЕКЦА;
- привлечение бассейновых организаций в деятельность Сети;
- отслеживание хода выполнения и результатов проекта EUWI+ для Восточного партнерства в шести странах Восточной Европы и Кавказа.

16. Отметить неоценимый вклад ЕЭК ООН, Правительства России, НИЦ МКВК и Международной сети бассейновых организаций в развитие деятельности СВО ВЕКЦА в части обмена знаниями, развития Базы знаний в области воды, экономики и орошаемого земледелия и отметить необходимость продолжения данной работы.

17. Провести следующую конференцию Сети в 2020 г. по теме «Опыт развития трансграничного сотрудничества в странах ВЕКЦА» в Таджикистане.

18. Выразить свою признательность:

- ЕЭК ООН за поддержку работы Сети, включая проведение данной конференции;
- Правительству России за многолетнюю поддержку деятельности Сети;
- ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов» – за организацию Международного научно-практического симпозиума и выставки «Чистая вода России-2019» и предоставленную возможность провести конференцию СВО ВЕКЦА в рамках этого форума;

- НИЦ МКВК – за подготовку и организацию Конференции.

Екатеринбург
24 сентября 2019 г.

О проекте перераспределения части стока сибирских рек

Лужков Ю.М.¹, Духовный В.А.², Полад-заде А.П.³

¹ Российская Федерация

² Научно-информационный центр МКВК Центральной Азии

³ ОАО «Водстрой», Российская Федерация

Памяти Полада Аджиевича Полад-заде посвящается

В последние десятилетия в мире стремительно нарастает проблема нехватки пригодной к употреблению пресной воды. Под угрозой социально-экономическое развитие огромных регионов, система жизнеобеспечения миллионов людей, что приводит к экономической деградации территорий, неконтролируемому всплеску миграции, резкому падению уровня и качества жизни, порождает высокий уровень социальной, а зачастую и межгосударственной напряжённости, приводит к конфликтам на грани вооружённых.

Дефицит водных ресурсов становится доминантной проблемой всего человечества, но особенно остро его тяжелейшие последствия проявляются в государствах с быстрорастущим населением.

Одним из наиболее эффективных решений этой проблемы является перераспределение части речного стока из водноизбыточных в воднодефицитные регионы. Такого рода масштабные проекты успешно реализованы в Китае, Индии, Ливии, США и Канаде. Не подтверждаются прогнозы некоторых экологов о якобы необратимых разрушительных последствиях осуществления таких проектов. Природная среда обладает высокой степенью адаптивности, в особенности в условиях применения современных, природосберегающих технологий.

Впечатляет и экономическая эффективность подобных мероприятий. В хозяйственный оборот вводятся миллионы гектаров земель, достаточное водообеспечение получают аграрии и промышленники, создаются новые рабочие места, повышается уровень и качество жизни населения.

Идеи переброски части стока сибирских рек в южные районы Западной Сибири и в Среднюю Азию предлагались ещё в начале 20 века инженерами Демченко, а потом Давыдовым, рассматривались они как проекты очень далёкой перспективы. Широкое развитие программы мелиорации земель на основе Майского 1966 года Пленума ЦК КПСС побудило верхние эшелоны власти СССР рассмотреть проблему будущего водообеспечения страны.

В 1968 году, на пленуме ЦК КПСС было дано поручение Государственному комитету по науке и технике, министру водного хозяйства, министру энергетики, министру сельского хозяйства, Академии наук и Академии сельскохозяйственных наук, совместно с соответствующими организациями в республиках, разработать план охватывающий такие направления работ, как мелиорация земель, регулирование речного стока и переброска водных ресурсов. Институт «Союзгипроводхоз» подготовил технико-экономическое обоснование, содержащее проработку этих направлений работ для периода с 1971 по 1975 год. Данное ТЭО подтвердило, что в перспективе потребуется переброска части стока сибирских рек в бассейн Аральского моря. ЦК КПСС и Совет Министров СССР утвердили это технико-экономическое обоснование, издав постановление № 612 от 24 июня 1970 года.

В 1973 году, по инициативе Института географии АН СССР, под руководством академика И.П. Герасимова была организована комиссия для рассмотрения этих документов с научной точки зрения. В 1974 году была создана правительственная комиссия под руководством заместителя председателя Госстроя СССР А.А. Борового (профессор Духовный был членом обеих комиссий). Комиссии подтвердили выводы, содержащиеся в схемах комплексного использования и охраны водных ресурсов в бассейне реки Амударьи (1967 г.), бассейне реки Сырдарьи (1968 г.) и бассейне Аральского моря (1972 г.) о том, что имеющиеся водные ресурсы региона будут исчерпаны к 1995-2000 годам. Они также согласились с тем, что необходима переброска дополнительных 20-30 км³/год водных ресурсов в регион для развития и предотвращения дальнейшего осушения Аральского моря. Таким образом, в то время идеи развития региона были, прежде всего, связаны с поиском альтернативных поставок воды, не игнорируя два других направления деятельности – сохранения Аральского моря, Приаралья, дельт великих Центральноазиатских рек и экономии водных ресурсов.

Решение правительственной комиссии, возглавляемой Боровым, было утверждено межотраслевой научно-технической экспертизой под эгидой ГКНТ (1977 г.).

В декабре 1978 года ЦК КПСС и Совет Министров СССР издали совместное постановление №1048 «О выполнении научно-

исследовательских и проектных работ, связанных с переброской части стока северных и сибирских рек в южные регионы страны».

Все правительственные комиссии подтвердили необходимость начать работы по выбору окончательного варианта трассы канала для подачи воды в регион.

АН СССР, силами двух ведущих институтов - Института водных проблем (Г.В. Воропаев, А.А. Бостанджогло, Л.В. Дунин-Барковский) и Института географии (С.Л. Вендров и Н.Т. Кузнецов), проработала многочисленные варианты переброски воды из Сибири (из рек Иртыш, Обь и Енисей), а также из р. Печоры через Волгу в бассейн р. Урал. В результате этих масштабных научно-исследовательских работ, выполненных Академией Наук СССР и проектным институтом «Союзгипроводхоз» (под руководством Н.С. Грищенко и И.А. Герарди), при поддержке более 100 различных организаций, были собраны необходимые данные, для разработки вариантов главного канала «Сибирь – Средняя Азия».

ТЭО переброски части стока сибирских рек в районы Западной Сибири, Урала, Средней Азии и Казахстана были обсуждены на многочисленных совещаниях и семинарах в Москве, Ташкенте, Нукусе и Новосибирске.

Госкомитет по науке и технике СССР и АН СССР, совместно с правительствами заинтересованных республик, представили ТЭО на заключение государственной экспертизы при Госплане СССР.

В экспертизе ТЭО участвовали 88 видных ученых страны, в т. ч. 9 академиков и членов-корреспондентов АН СССР, 40 докторов наук и 30 кандидатов наук.

Вариант подачи воды каналом был признан наиболее целесообразным. Определено, что переброска части стока рек Обь и Иртыш в объеме 27,2 куб.км в год не вызовет изменений в климате и глобальных нарушений природных условий.

7 июня 1983 года Коллегия Госплана СССР одобрила заключение Госэкспертизы по ТЭО со следующими основными показателями:

- объем отбираемого стока брутто - 27,2 км³ в год с водозабором из р.Обь ниже впадения в неё р. Иртыш;

- распределение перебрасываемого стока в объеме 24,6 куб.км. в год (с учетом потерь на фильтрацию и испарение): Россия - 4,9; Северный Казахстан - 3,3; Южный Казахстан, Узбекистан, Туркменистан - 16,4;

- расход воды в Главном канале:

 - летом - 1160 м³/с

- зимой - 650 м³/с
- длина канала - 2550 км
- прирост орошаемых земель - 4,55 млн. га, в т.ч. в РФ - 1,5 млн. га
- объем земляных работ - 6,4 млрд. м³
- объем бетонных работ - 15 млн. м³
- металлоконструкции - 902 тыс. т
- высота подъема воды - 110 м
- установленная мощность насосных станций - 2,9 млн. кВт
- годовая потребность электроэнергии - 11,2 млрд. кВт.ч

Выбранная трасса канала «Сибирь-Средняя Азия» (рис.1) должна была начаться в районе села Белогорье на реке Обь, пройти сначала по левому берегу реки Иртыш по направлению к городу Тобольск (Тобольский гидроузел), а затем по правому берегу реки Тобол и, преодолевая водораздел по Тургайской седловине, выйти к реке Сырдарья в районе Джусалы. Затем канал пересекает междуречье Сырдарьи и Амударьи и на 2550 км трассы подключается к реке Амударья на участке между Тюямуюном и Тахиаташем.

При объеме переброски 27.2 км³ в год, пропускная способность канала в голове равна 1150 м³/с. Каскад из семи насосных станций поднимает воду на водораздел (общая высота водоподъема 110 м). По трассе канала предусмотрено строительство сооружений, основными из которых являются: Тобольский гидроузел на реке Иртыш, насосные станции, перегораживающие сооружения, сбросы из канала, сооружения на пересечениях канала с водотоками, водовыпуски в магистральные каналы и мостовые переходы. В Северном Приаралье планировалось строительство Тегизского наливного водохранилища, необходимого для обеспечения равномерной водоподачи в период пикового потребления воды для орошения.

Реализация проекта не представляла сложностей с точки зрения имеющегося технического потенциала, так как проектируемый канал был только в два раза протяженнее по сравнению с Каракумским каналом, а производительность каскада насосных станций была только в три раза выше производительности Каршинского каскада насосных станций. При общей расчетной проектной стоимости капитальных вложений около 32,6 млрд. рублей, в том числе стоимость строительства канала – 13,8 млрд. руб, стоимость капитальных вложений в водохозяйственное и сельскохозяйственное строительство, освоение земель – 18,8 млрд. руб, и сроке строительства 15 лет, ежегодные объемы работ были сопоставимы с теми,

которые выполняли в то время водохозяйственные организации только Узбекистана и Казахстана.



Рис. 1. Схема переброски части стока рек Иртыш и Обь (ТЭО 1978 г).

Во времена Ю.В. Андропова, Москва четко заявила о поддержке проекта, и даже будущий глава государства, в то время секретарь ЦК КПСС по сельскому хозяйству, М.С. Горбачев на совещании в институте «Гипроводхоз», где в феврале 1985 года докладывался этот проект, заявил: «Этот проект крайне необходим с политической точки зрения. «Рулевое колесо» Средней Азии всегда будет в руках России».

Вместе с тем, разработка проекта проходила в довольно сложных условиях, с пробуксовками из-за конфликтов интересов и зарождающихся сомнений в правомерности тех или иных решений. Наступивший период «грандиозных похорон» постоянная смена власти в Кремле не могла не отразиться на ходе реализации проекта.

В средствах массовой информации развернулась протестная кампания литераторов и некоторых ученых, в основном, далеких от проблем водного хозяйства и охраны окружающей среды. Искжая цифры и факты, противники проекта, опережая друг друга, ринулись опозлять проект под лозунгом «антиприродная гигантомания». В целом, в последние годы существования СССР, водное хозяйство представлялась в виде монстра, подмявшего под себя всю государственную систему и проглатывающего миллиарды кубометров воды, миллиарды рублей, способного истребить природу, врагом народа «номер один» и главным растратчиком государственных средств.

Ситуация в стране также усиливала противодействие проекту перераспределения стока сибирских рек.

При М.С. Горбачеве страна быстрыми темпами теряла управляемость. В 80х годах значительно уменьшились финансовые и экономические возможности. Все аргументы ведущих экономистов того времени, в отношении недостаточной проработки социально-экономического обоснования проекта были не более чем попыткой оправдать отсутствие необходимых финансов в стране. Более того, раскрываемое тогда «узбекское хлопковое дело» дало повод для роста антисреднеазатских настроений.

Именно в этом контексте следует рассматривать принятое в августе 1986 года правительством СССР постановление «О прекращении работ по перераспределению стока рек в Среднюю Азию». Согласно этому постановлению, в помощь республикам Средней Азии и Казахстану Госплан СССР, совместно с Академией наук, ГКНТ и Академией сельскохозяйственных наук должны были разработать стратегию социально-экономического развития и восстановления окружающей среды в регионе за счет собственных водных ресурсов. Однако это решение было лишь «извинением», так как в 1988 году Госплан СССР передал этот вопрос

Министерству водных ресурсов, которое в то время уже «дышало на ладан». Стратегия была подготовлена к концу 1989 года, но никто не рассматривал её или аналогичную концептуальную записку, подготовленную Академией наук.

Интересна оценка бывшего Председателя Правительства СССР Н.И. Рыжкова, высказанная им в адрес бывшего руководителя Минводхоза СССР П.А. Полад-заде: «Мы, руководители правительства и члены Политбюро ЦК КПСС, виноваты перед вами, работниками водного хозяйства. Когда критиканы обрушились на вас, на работы по мелиорации земель и перераспределению стока сибирских рек, мы проглядели, что они замахнулись на Советское государство, выполняя чей-то политический заказ».

Данная ретроспектива служит наглядным подтверждением того, как крупнейший и остроактуальный проект пал жертвой перестроечной суеты, ослабления созидательной государственной воли в угоду фантомам якобы плюрализма и политизированной до абсурда заботы об экологии. Мегапроект был, что теперь очевидно, подорван ангажированными политическими и общественными силами, чтобы быстрее демонтировать СССР.

Между тем, реализация проекта в то время была бы огромным вкладом и в развитие экономики и в формирование единого ресурсного пространства многонационального государства со всеми вытекающими политическими преимуществами взаимозависимости государств, образовавшихся на евразийском пространстве после распада СССР. При этом ведущая роль навсегда закреплялась бы за страной, поставляющей другим государствам жизненно необходимый ресурс – воду.

Осуществление проекта использования на взаимовыгодной основе паводковых и избыточных вод сибирских рек в целях повышения водообеспеченности ряда областей России, Казахстана и Центральной Азии, вовлечения в оборот неиспользуемых высокопродуктивных сельхозземель, позволит России не только поднять экономический потенциал ряда своих регионов, вовлечь дополнительно в оборот 1,5 млн. га высокопродуктивных земель, создать тысячи рабочих мест, загрузить сотни промышленных предприятий и научных учреждений, но и решать политические вопросы взаимоотношений с соседними государствами, делая этот огромный регион зоной конструктивной взаимовыгодной интеграции.

Попытка реанимировать данный проект была сделана Ю.М. Лужковым, уже с новых коммерческих позиций с целью подачи воды для промышленности юга Западной Сибири России, Казахстана, а также в Узбекистан на основе бартерных поставок воды в обмен на поставку овощей и фруктов. В качестве преимущества данного проекта указывалось на необходимость отвлечения из северных районов долины Оби большого объёма

водных ресурсов для снятия подтопления её поймы, богатой перспективными нефтяными запасами, освоение которых в условиях увеличения водности сибирских рек представляло сложную задачу. Предложение нашло поддержку только у руководства Тюменской области, и неофициальных высказываниях Президента Казахстана Н.А. Назарбаева, при отмалчивании руководства России и отрицательной реакции бывшего Президента Узбекистана И.А. Каримова, который считал, что возможности водосбережения в регионе не исчерпаны.

Нынешняя геополитическая и экономическая обстановка требует возврата к новому рассмотрению данного проекта, с учетом современных факторов и тенденций:

1. В Курганской, Челябинской и Оренбургской областях России сложилась напряженная обстановка с качеством водных ресурсов, а зачастую и с проблемами с водоснабжением населения питьевой водой.

2. Многочисленные прогнозы климатологов и гидрологов говорят о постепенном нарастании водности Западно-Сибирских рек, что приводит к подтоплениям, уменьшению вечной мерзлоты с разрушением инфраструктуры поселений и промышленности.

3. Водные ресурсы региона Центральной Азии, со всеми их резервами водосбережения, даже при нынешних уровнях водопотребления без увеличения орошаемых площадей будут исчерпаны к 2030-2045 гг.

Прошедшие 30 лет поле закрытия проекта переброски и превращение Центральной Азии в ряд независимых государств, несмотря на все предпринимаемые меры к усилению сотрудничества между странами по использованию трансграничных рек Амударья и Сырдарья, ожесточили возможность нарастания водного дефицита, особо в низовьях этих рек. Пример – 2000, 2001, 2008, 2018 гг. – по этим рекам показал, что маловодные годы уменьшают среднемноголетний сток в целом по бассейну на 10-30 км³, что резко отражается на водообеспечении среднего и особенно нижнего течения этих рек, где расположено более 2,0 млн. га орошаемых земель или 25 % всего фонда высокопродуктивных орошаемых земель региона.

Данные тенденции усиливаются особенно рядом факторов:

- постоянным ростом населения и соответственно увеличением городского населения (увеличение потребности на 260 млн. м³ в год);
- изменением климата, проявляющееся в уменьшении площади ледников и снежников, в учащении экстремальных проявлений (паводков и засух) и, особо, увеличением размеров этих экстремумов; с другой стороны оно сопровождается увеличением водности сибирских рек и притока в Северный Ледовитый океан;

- нарастанием потребности в воде Афганистана, уже превысившего лимит Схемы КИОВР на 800 млн. м³, а в перспективе 2030 г. намеревающегося увеличить его еще на 3-4 км³ в год;
- возможностью нарастания конфликтной ситуации в связи с ухудшением водообеспечения, особенно в бассейне реки Амударьи.

4. Китай наращивает отбор воды из Черного Иртыша на территории Синьцзян- Уйгурского автономного района до 4,2 км³ против 1,6 км³ в 1990 г., что затрагивает стратегические интересы Казахстана и России.

5. Дефицит воды подталкивает Республику Казахстан, к предметному рассмотрению возможности использования части стока реки Иртыш для водоснабжения центральной части страны, что приведет к осложнениям в нижележащей российской части бассейна. В результате этих решений Россия получит несудоходную реку. Такое развитие событий вряд ли можно считать позитивным.

6. К проблеме перераспределения части стока сибирских рек проявила интерес группа европейских климатологов и гляциологов, занимающихся прогнозом влияния изменения климата на таяние ледниковых масс на планете и повышения уровня мирового океана.

Группа именитых учёных, в которую входят профессора и доктора наук Бриан Ор, Питер Вальдхаус, Джон Ниссен (Великобритания), Пауль Бэквич, Тэнни Науман (Канада), Жан Петит (Франция), уже на протяжении 12 -15 лет бьёт тревогу по поводу ускоренного таяния ледовой шапки Северного полюса и предполагаемого на этой основе подъёма уровня Атлантического океана на 6 метров. Выразителем идей этой группы является доктор Вели Альберт Каллио, вице-президент по экологическим вопросам Общества по исследованию морей, член Королевского Географического общества, который постоянно будоражит общественность Англии и прибрежной Европы опасностью затопления больших прибрежных странств. Прослушав в 2007 году доклад В.А.Духовного на Стокгольмской водной Конференции о перспективе частичного перераспределения сибирских рек в Среднюю Азию, он заинтересовался возможностью отвода до 60 кубокилометров воды сибирских рек, с одновременным использованием этой воды для развития орошаемого земледелия в Центральной Азии и даже на территории Китая. Одновременно, это будет способствовать сохранению ледников в арктическом поясе, а следовательно приостановлению повышения уровня мирового океана.

7. Опыт Китая по гигантским перераспределениям стока с юга на север весьма показателен и служит хорошим примером решения глобальных социально-экономических и природных задач. Учитывая, что рассматриваемый регион находится в зоне намечаемого развития программы «Один пояс, один путь» (One belt, one way), привлечение опыта Китая к данному проекту, с учетом интересов ряда европейских стран к отводу ча-

сти стока сибирских рек от Северного Ледовитого океана, представляет из себя комплексную программу рационального использования больших масс воды перед лицом грядущего нарастания отрицательного влияния изменения климата.

Таким образом, складывающееся в настоящее время положение с водообеспечением юга Западной Сибири, Казахстана, Центральной Азии и стратегические интересы многих стран нацеливают на возобновление работ по проекту перераспределения части стока сибирских рек в сторону юга, с современных позиций, повторно рассмотреть вышеуказанный проект.

Финансовая сторона проекта в новых условиях требует специальной проработки.

Ориентировочная стоимость строительства основных объектов по предварительным подсчетам составит около 33 млрд. долларов США (1,2-1,3 доллара капитальных вложений на кубометр перебрасываемой воды), в том числе на территории России около 16 млрд. долларов США, а общие инвестиции в проект, с учетом вложений в инфраструктуру могут составить 50 млрд. долларов.

Стоимость одного кубического метра перебрасываемой воды составит на границе Российской Федерации и Казахстана 8-9 центов, а в конечной точке тракта, Тюямуюнском водохранилище – 15-17 центов.

К примеру, капитальные вложения в китайскую переброску составили 1.5 доллара на кубометр, а стоимость приведенных затрат только на деминерализацию морской воды в Израиле составляет 50 центов на кубометр.

С учетом развития технических средств и технологий, паритетного финансирования проекта другими странами-участниками, с учетом возможного привлечения кредитных ресурсов на международном рынке, финансовая нагрузка может оказаться вполне приемлемой. Она может быть также снижена на основе бизнес-плана, предусматривающего компенсацию части расходов доходами от промежуточных этапов проекта.

Переброска части стока сибирских рек позволит создать уникальную зону высокоэффективного, в том числе экспортно-ориентированного сельского хозяйства, обеспечит водоснабжение богатейших месторождений нефти, газа и других полезных ископаемых позволит решить вопросы с водообеспечением населения и крупных промышленных и перерабатывающих комплексов, зону конструктивного сотрудничества многих стран.

Обзор научно-образовательного, исследовательского потенциала, в сфере преподавания применительно к сектору водных ресурсов Центральной Азии

Ибатуллин С.Р.

**Международный учебный центр по безопасности гидротехнических
сооружений, Республика Казахстан**

Настоящий Обзор составлен на основе анализа национальных отчетов экспертов стран Центральной Азии, а также результатов совещания экспертной группы и специалистов Всемирного банка по обмену опытом преподавания водохозяйственных специальностей в вузах Центральной Азии и обсуждению вопросов, связанных с совершенствованием национальных образовательных программ и стандартов обучения специалистов водного профиля.

Состав группы экспертов: Ибатуллин С.Р. (руководитель), Кеншимов А.К. (МФСА), Малибеков А.К., Нурмаганбетов Д.Ш., Шотанов С.И. (все РК), Булекбаева Л.Б., Другалева Е.Э., Исабеков Т.А. (КР), Фазылов А.Р. (РТ), Маджидов Т.Ш. (РУ).

От Всемирного Банка в проекте участвовали: Леонова Т.Г., Комагаева Ю.А., Фугол Л.

1. Современные вызовы и будущие угрозы в обеспечении водной безопасности стран Центральной Азии (или с чем столкнутся специалисты наших стран к 2040-му году)

Управление водными ресурсами и их использование в Центральной Азии насчитывает более четырех тысяч лет. С приходом ислама межгосударственное и внутреннее вододеление основных речных бассейнов было основано на законах шариата, учитывавших как внутреннее вододеление, так и трансграничное водное партнерство. При этом, если во всем регионе в 18 -19 веках насчитывалось всего около 15-ти миллионов жителей, то с середины 20-го века резкий рост экономики стран, изменение климата и особенно, значительный рост населения – до 70 млн., поставили ряд про-

блем в водопользовании, как между государствами, так и внутри стран. Среди главных вызовов, с которыми столкнулись страны ЦА можно назвать **следующие** основные, влияющие на управление водными ресурсами и носящие как системный, так и локальный характер.

1. Изменение климата представляет серьезную угрозу для всего природно-хозяйственного комплекса ЦА, в том числе для состояния водных и земельных ресурсов региона. В результате горные районы могут потерять значительную часть своих ледников, что окажет существенное влияние на поверхностный сток. Так, по прогнозам МФСА к 2050 году объем речного стока реки Амударьи сократится на 10-15%, а Сырдарьи – на 6-10%.

2. Интенсивное развитие ирригации в Центральной Азии с вводом огромных массивов орошения (с 3 млн. га в 1950 г. до 8,0 млн. га к 2016 г.) привело к значительному изъятию (до 90 млрд. м³ в год из 115 млрд. м³ среднегодового стока) поверхностного стока основных рек ЦА в целях увеличения продукции сельского хозяйства. Ожидаемое изъятие части стока Амударьи Афганистаном (до 4-6 млрд. м³) еще больше усилит водную напряженность.

3. К серьезным вызовам относится резкий рост населения в странах ЦА, который превышает мировые темпы. За последние 40 лет население ЦА увеличилось в 3,5 раза! Рост населения обусловил процессы интенсификации экономики, которые привели к повышению:

- а) техногенной нагрузки на водные ресурсы и водному стрессу;
- б) снижению удельного водообеспечения на душу населения.

4. Рост населения региона при устойчиво уменьшающемся объеме речного стока ведет к нарастанию дефицита воды. Снижение средней удельной водообеспеченности в ЦА идет высокими темпами. За последние сорок лет этот показатель снизился с 8,4 тыс.м³/в год на человека до 2,3 тыс.м³/год на человека и имеет тенденцию к дальнейшему снижению. При нынешних темпах роста населения ЦА к 2030 году он достигнет критической величины – менее 1,7 тыс.м³/год

5. Серьезная проблема – увязка интересов гидроэнергетики и водопользования. Развитие гидроэнергетики требует всестороннего учета интересов всех стран бассейнов Амударьи и Сырдарьи, ведь речь идет не только об электроэнергии, но и воде, на которой зиждется все сельское хозяйство стран Центрально-Азиатского региона. В связи с наличием крупномасштабных планов по развитию гидроэнергетики в ЦА актуальность этой проблемы совместного водопользования будет только возрастать.

6. С развалом СССР и глубоким экономическим кризисом, коснувшимся всех сфер экономики, в том числе сельского хозяйства наступил пе-

риод потерь орошаемых земель . Проблема устаревшей инфраструктуры (многим ирригационным сооружениям, плотинам, гидроузлам и др. более 40 -50 лет) является общей для всех стран.

7. В последние годы во всех странах ЦА приняты новые программы развития водного хозяйства до 2030-2040 гг. предусматривающие ввод новых площадей орошения с передовыми водосберегающими технологиями (например, в РК с 1,2 млн. га до 3,5 млн. га, в КР – с 1,0 до 1,7 млн. га). При этом, необходимо снизить потребности в воде для ирригации на 25-30% с учетом грядущих потерь запасов вод ледников

2. Кадры – ключ к решению проблем

Решение приведенных выше проблем возможно при наличии, как достаточного финансирования, так и усиления, а порой создания заново, мощного кадрового состава во всех сферах водного хозяйства. Внедрение в беспрецедентных для ЦА масштабах водосберегающих технологий с необходимой инфраструктурой, строительство гидроэнергетических объектов и систем водоснабжения, эксплуатация всего водного хозяйства потребует соответствующего количества высококвалифицированных специалистов опережающей формации.

Это потребует значительного наращивания выпуска специалистов с инженерной подготовкой и усиления научного потенциала вузов и НИИ по всем направлениям и сферам водного хозяйства стран ЦА. Одной из задач при этом является определение потребной численности специалистов на перспективу с учетом реализации стратегий и программ развития отрасли (табл. 1).

Таблица 1

**Ожидаемая потребность в специалистах для водного хозяйства ЦА
в 2035-2040 гг.***

Страны	Прогноз площадей орошения, до 2035г. млн. га	Прогноз потребной численности специалистов, тыс. чел	Направления профессиональной деятельности в % %		
			Наука +проектирование	Строительство	Эксплуатация
РК	3,0	45-47	10	40	50
КР	1,7	24-28	15	50	35
РТ	1.0	18- 22	15	40	45
Туркм	1.6-2,0	23-28	15	50	35
РУ	4,3-4,5	60-70	10	30	60

*экспертная оценка С.Р. Ибатуллина

3. Общее состояние высшего образования по водным специальностям в ЦА

Надо признать, что с независимостью, в наших странах проявился завышенный спрос на количество вузов, а вместе с ними – заниженные требования к качеству подготовки специалистов для многих отраслей экономики. Политический суверенитет и либерализация правового поля открыли широкие возможности для создания множества ВУЗов, зачастую без соответствующих на то оснований, главной целью которых явился коммерческий интерес. К сожалению, это произошло на фоне снижения квалификационных требований к научно- педагогическим кадрам. Усилились дезинтеграционные процессы в сфере трансграничного научного сотрудничества наших стран, в том числе и академической мобильности вузов.

Все эти процессы происходили в условиях разобщенности образовательных систем наших стран. Правда, существующее Соглашение от 4 ноября 1998 года (с изменениями от 26.02 2002 г.) между Правительствами Республики Беларусь, Республики Казахстан, Кыргызской Республики, Российской Федерации и Республики Таджикистан о взаимном признании и эквивалентности документов об образовании, ученых степенях и званиях, а также двухсторонние межправительственные комиссии позволили создать механизм взаимного признания дипломов (Казахстан-Кыргызстан 1998, Казахстан-Узбекистан 2018 г.). При этом единого академического и

образовательного пространства Центральной Азии, которое существовало в СССР, еще нет.

До 1990 года подготовка инженеров-гидротехников велась по единому для всех ВУЗов Советского Союза учебному плану, которые постоянно совершенствовались, а система обучения ориентировалась на подготовку специалистов широкого профиля с учетом многогранности использования водных ресурсов в народном хозяйстве (ирригация, коммунально-бытовое, сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение пастбищ, промышленное, гидроэнергетическое и т. д.). Неотъемлемой частью учебных планов были передача полноценных знаний выпускникам, привитие им умений и навыков вести изыскательские работы, проектировать, строить и эксплуатировать водохозяйственные сооружения, а также гидроэнергетические объекты.

В СССР согласно приказу Министерства высшего и среднего специального образования СССР от 05.09.1975 г. № 831, в водном направлении готовились кадры по 15-и специальностям. Из них в наших странах готовились специалисты в основном, по 7-и направлениям:

1107 – Гидрогеология и инженерная геология;

1203 – Гидротехническое строительство речных сооружений и гидроэлектростанций;

1209 – Водоснабжение и канализация;

1401 – Гидрология суши;

1511 – Гидромелиорация;

1514 – Механизация гидромелиоративных работ;

1744 – Экономика водного хозяйства.

В целях обеспечения надлежащего качества подготовки специалистов, в ходе обучения студентами выполнялся большой объем расчетно-графических и курсовых работ. видов расчетно-графических заданий, курсовых работ и проектов.

В целях подготовки выпускников к самостоятельной деятельности был предусмотрен целый набор учебных, производственных и преддипломной практики.

4. Современное состояние научно-образовательного потенциала в сфере подготовки специалистов для водного хозяйства в ЦА

К настоящему времени подготовка кадров для водной отрасли в Центральной Азии сосредоточена в 24 вузах, в которых работает более восьмисот преподавателей, в том числе, почти четыреста с учеными степенями, табл.2.

Учитывая планы дальнейшего развития орошения, гидроэнергетики и других направлений водного хозяйства в наших странах, автором сделан прогноз необходимого количества научно-педагогических кадров в зависимости от потребностей в специалистах (согласовано с национальными экспертами).

Таблица 2

Количественные показатели специальностей водного профиля и прогноз потребности в выпуске специалистов.

Страна	Кол-во вузов водного профиля	Кол-во специальностей		ППС вузов, чел.*		Среднегодовое кол-во выпускников, чел.	
		бакалавриата	магистратуры	в 2018 г.	прогноз потребности к 2030 г.	в 2018 г.	прогноз потребности к 2040 г.
РК	9	9	5	108/64	350/170	220	800
КР	3	8	4	72/33	150/90	120	350
РТ	8	11	1	229/91	450/350	245	600
РУ	5	16	13	425/190	560/300	460	600
Всего	24			834/378	1410/760	1045	2350

Примечание: * в числителе – общее количество, в знаменателе – с ученой степенью.

5. Направления специальностей и структура учебных планов.

Анализ направлений и блоков специальностей, по которым ведется подготовка кадров для водной отрасли стран, показывает, что в целом, во всех вузах они идентичны и отражают водохозяйственную политику государств ЦА.

В этом смысле лучше сбалансированы и более рациональны структуры учебных планов в Кыргызстане и Узбекистане, в которых гуманитарным выделено 15-17 %, а общепрофессиональным дисциплинам представлено 38,3 % и 43,7 % соответственно, от общего объема нагрузки. Необходимо также отметить большой объем часов специальных и по выбору в учебном плане Таджикистана – 38,3 %, что в сумме дает 63,5 %. Это обеспечивает значительную гибкость в выборе образовательных траекторий студентами и позволяет ориентировать преподавательский состав на перспективные запросы производства. Производственная практика – важнейший компонент в подготовке инженеров водного профиля. Так, в Узбекистане на практику выделено 2160 часов.

Кроме традиционных специальностей, перспективными, отвечающими требованиям будущих задач перед водниками, представляются «Автоматизация и управление технологическими процессами в водном хозяйстве» и «Инновационные технологии и их использование в водном хозяйстве», представленные в ТИИМСХ, а также «Информационные системы в природообустройстве и водопользовании», реализуемые в КГУСТА, КР. Обращает на себя внимание специализация «Водная дипломатия» в составе дисциплин таджикских вузов.

Эти специальности в будущем обеспечат внедрение в ирригации таких новаций как системы SKADA, ГИС технологии, что весьма актуально для всех стран ЦА Малая гидроэнергетика сейчас развивается быстрыми темпами и имеет значительные перспективы. В связи с этим, большой интерес представляет специальность «Гидроэнергетические объекты на ирригационных системах» (ТИИМСХ).

Проблемой для всех вузов, принявших кредитную технологию обучения, является отсутствие реальной системы непрерывного образования в цепочке «бакалавр – магистр – доктор наук». Дело в том, что в структуре образования североамериканских университетов (которую мы пытаемся с большим или меньшим успехом копировать), предусмотрено накопление кредитов в образовательных программах по мере продвижения студента по ступеням образования. При условии получения высоких баллов, по какому либо предмету в бакалавриате, студенту, поступившему в магистратуру, это позволяет исключить повторное прохождение этого предмета. Это возможно, если студент, обучаясь в бакалавриате, заранее выбрал усиленный курс предмета по программе магистратуры. В наших вузах этот принцип не нашел пока применения в силу отсутствия методической базы, опыта и гибкости преподавания отдельных дисциплин.

Таблица 3

**Наименование и направления специальностей водного профиля
(бакалавриат)**

Наименование специальностей	РК	КР	РТ	РУ
Водное хозяйство и мелиорация			+	+
Механизация водохозяйственных и мелиоративных работ				+
Гидротехническое строительство (в водном хозяйстве)	+	+	+	+
Эксплуатация гидротехнических сооружений и насосных станций				+
Автоматизация и управление технологических процессов и производств (в водном хозяйстве)				+
Бухгалтерский учет и аудит (в водном хозяйстве)				+
Инженерные системы водоснабжения		+		+
Инновационные технологии и их использование в водном хозяйстве				+
Гидрология рек и водохранилищ	+		+	+
Экологическая безопасность в водном хозяйстве				+
Организация и управление водного хозяйства				+
Технический сервис в сельском и водном хозяйстве				+
Применение инновационных техник и технологий в сельском хозяйстве				+
Гидроэнергетические объекты в ирригационных системах				+
Энергоснабжение в сельском и водном хозяйстве				+
Охрана труда и техника безопасности				+
Водные ресурсы и водопользование	+	+		-
Мелиорация, рекультивация и охрана земель + менеджмент в.х	+	+	+	-
Гидромелиорация	+			-
Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов	+	+	+	-
Гидрология суши	+			-
Гидрогеология и инженерная геология	+			-
Инженерные системы сельхоз водоснабжения обводнения и водоотведения	+			
Комплексное использование и охрана водных ресурсов	+	+	+	
Природообустройство		+		
Информационные системы в природообустройстве и водопользовании		+		
Строительство и эксплуатация гидроэлектростанций			+	

Таблица 4

Перечень специальностей магистратура в вузах ЦА

Наименование специальностей	РК	КР	РТ	РУ
Мелиорация и орошаемое земледелие	+	+		+
Охрана окружающей среды (по отраслям)	+			+
Эксплуатация гидромелиоративных систем		+		+
Водосберегающие технологии орошения		+		+
Эксплуатация, надежность и безопасность гидротехнических сооружений	+		+	+
Эксплуатация и диагностика насосных станций и оборудования				+
Механизация гидромелиоративных работ				+
Автоматизация технологических процессов и производств (в водном хозяйстве)				+
Рациональное использование и управление водными ресурсами	+			+
Экологическая безопасность в водном хозяйстве				+
Организация и управление водного хозяйства				+
Энергоснабжение в сельском и водном хозяйстве			+	+
Smart (интеллектуальные) системы измерения и инструменты в водном хозяйстве				+
Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия			+	
Гидротехническое строительство			+	
Рациональное использование и охрана водных ресурсов			+	

Таким образом, анализ состава специальностей водного направления в различных вузах стран ЦА показывает:

1) для вузов с небольшим набором специальностей есть ориентир в направлении дальнейших усилий по открытию новых профилей и направлений с учетом потребностей отрасли и диверсификации подготовки специалистов;

2) для повышения эффективности подготовки кадров водников нужны кардинальные меры со стороны лиц, принимающих решения в области образования в странах ЦА, как по усилению потенциала профессорско-преподавательского корпуса, так и по развитию инфраструктуры вузов;

3) нужны специальные программы обмена опытом и создания тренинг курсов по подготовке и переподготовке преподавателей по новым специальностям (например, на базе ТИИМСХ).

4) разработку образовательных программ, профессиональных стандартов, отраслевых рамок квалификаций, необходимо вести на системной основе.

Перечень направлений и программ магистратуры по водным специальностям в вузах ЦА также требует изучения на предмет взаимного обмена, а также принятия действенных мер по открытию недостающих специальностей и образовательных ступеней.

Одной из важных проблем является трудоустройство выпускников водохозяйственного профиля. В отчетах страновых экспертов отмечается слабая связь вузов с потенциальными работодателями (кроме вузов РУ и КР), отсутствие договоров на целевую подготовку водников между бенефициарами и вузами; отсутствие практических навыков у выпускников; низкий уровень зарплаты молодых специалистов и отсутствие мотивации к работе.

6. Основные общие проблемы, выявленные в ходе анализа отчетов.

Национальные эксперты провели глубокий анализ состояния образования в водной отрасли своих стран, показали сильные стороны, выявили тенденции развития, а также недостатки и проблемы в системе высшего и послевузовского образования. *(Подробные отчеты экспертов прилагаются и являются неотъемлемой частью данного сводного отчета).*

На основе обобщения обширного отчетного материала в части проблем и недостатков можно выделить следующее.

1. Недостаточная обеспеченность водного хозяйства стран в специалистах, способных на должном уровне вести проектные, строительные и эксплуатационные работы на водных объектах и гидротехнических сооружениях с учетом перспектив развития водной отрасли в странах ЦА,

2. Необходимость своевременного обновления структуры и содержания образовательных программ в соответствии со спросом на рынке труда и международными стандартами.

3. Необходимость приведения структуры образовательных программ в соответствие с НРК, ОРК и ПС, а также корректировка доли вузовского компонента с учетом национальных и региональных рыночных требований.

4. Недостаточное взаимодействие производства и вуза, и участие работодателей в формировании учебных образовательных программ, и организации учебного процесса, формальное использование материально-технической базы предприятий (кроме вузов Узбекистана)

5. Устаревшая материально-техническая база вузов водного профиля, дефицит современных приборов и оборудования.

6. Отсутствие целевой подготовки кадров в партнерстве с работодателями, по заказу государства или отрасли (кроме вузов Узбекистана и Кыргызстана).

7. Слабые связи в академической среде стран ЦА для развития академической мобильности обучающихся и научно-педагогических кадров.

8. Разрушенная система переподготовки кадров, отсутствие средств на качественную организацию курсов ПК, как производителей, так и преподавательского состава.

9. Отсутствие системы ориентации будущих выпускников на старших курсах по направлению будущей работы: научно-педагогическая деятельность, проектирование, строительство, эксплуатация водохозяйственных систем.

10. Низкая мотивация к активному и качественному усвоению учебных программ.

7. Общее заключение по отчету, выводы, предложения.

Мировое пространство соединяет национальные образовательные системы разного типа и уровня и в этих объективных условиях развития национальные эксперты из Казахстана, Кыргызстана, Таджикистана и Узбекистана:

- учитывая, что целый ряд вузов Центральной Азии, осуществляющих подготовку кадров по водным специальностям, влились в Болонский процесс и приняли кредитную технологию образовательного процесса с присуждением степеней бакалавров, магистров и докторов PhD;

- отмечая, что динамичное изменение экономики обязывает сферу образования постоянно быть в русле тренда направленности развития экономики и глобального рынка труда;

- признавая назревшую необходимость тесного взаимодействия рынка труда и системы образования,

согласились в целесообразности следующих требований к подготовке кадров водного профиля.

- требования к общей образованности специалистов;

- требования к экономическим и организационно-управленческим компетенциям;

- требования к социально-этическим компетенциям.

7. На основе отчетов экспертов стран ЦА и выводов по ним предлагаются следующие рекомендации

1. Признать полезным и выразить благодарность Всемирному Банку в лице Т.Г. Леоновой, Ю.А. Комагаевой, Л. Фугол за инициативу и техническую поддержку организации работы группы экспертов стран ЦА по анализу и оптимизации образовательных стандартов водных специальностей,

2. Признать целесообразность, а в ряде случаев, и необходимость использования опыта и достижений различных вузов Казахстана, Кыргызстана, Таджикистана и Узбекистана в подготовке специалистов для водной отрасли (смотреть отчеты экспертов).

3. Рекомендовать МИД РК, КР, РТ, и РУ рассмотреть вопрос организации Центральноазиатской экспертной рабочей группы по созданию единого водно-энергетического образовательного пространства и соответствующей нормативно-правовой базы для развития тесного сотрудничества между вузами стран Центральной Азии, и разработать стратегию достижения этих целей.

4. Создать рабочую группу из экспертов стран ЦА для подготовки экспериментального международного учебного плана по программам бакалавриата (на первом этапе) для специальностей «Гидромелиорация» и «Гидротехническое строительство».

5. Рекомендовать Межправительственным комиссиям РК, КР, РТ, и РУ обеспечить условия для необратимости интеграционных процессов по созданию единого межвузовского транспарентного информационного пространства в учебно-методических достижениях в подготовке специалистов для водного хозяйства стран ЦА.

6. Межправительственной комиссией рассмотреть возможность создания Межгосударственного Учебно-методического объединения Центральной Азии по мелиорации и водному хозяйству.

7. Организовать ежегодные, постоянно действующие курсы по повышению квалификации и обмена практическим опытом для ведущих специалистов проектных, строительных и эксплуатационных организаций министерств и ведомств государств ЦА, а также для профессорско-преподавательского состава ВУЗов.

8. Разработать программу сотрудничества и совместного выполнения НИР по проблемам мелиорации и водного хозяйства Центральной Азии.

9. Признать высокую эффективность работы и качество аналитических материалов, разработанных международной группой экспертов в составе: А.К. Кеншимов, С.И. Шотанов, А.К. Малибеков, Д.Ш. Нурмаганбетов (все РК), Л.Б. Булекбаева, Е.Э. Другалева, Т.А. Исабеков (все КР), А.Р. Фазылов (РТ), Т.Ш. Маджидов (РУ).

Устойчивое развитие Республики Казахстан через водную безопасность

Кипшакбаев Н.К.¹, Елюбаева М.², Карибай А.³

¹ **Казахский филиал НИЦ МКВК**

² **Казахстанский Национальный Аграрный Университет**

³ **Казахстанско-Немецкий Университет**

В сентябре 2015 года в рамках 70-й Генеральной Ассамблеи ООН был принят документ Саммита ООН «Преобразование нашего мира в области устойчивого развития».

Цели устойчивого развития (ЦУР) представляют собой комплексный универсальный свод целей и индикаторов до 2030 года, направленных на повышение качества жизни граждан, социально-экономическое развитие и экологическую устойчивость государств.

ЦУР состоят из 17 целей, которые должны быть достигнуты к 2030 году, а также связанные с ними 169 задач и 242 индикатора. Каждая из этих целей имеет отношение к воде.

Взаимосвязанный и комплексный характер целей имеет огромное значения для обеспечения устойчивое развитие и могут примениться разные подходы, стратегии, модели и инструменты, имеющиеся в распоряжении каждой страны, исходя из ее национальных условий и приоритетов.

Социально-экономическое развитие страны зависит от рационального использования природных ресурсов. Поэтому необходимо сохранить и рационально использовать водные ресурсы, леса, земли и биоразнообразие, экосистему, флору и фауну. Более эффективно использовать водные и энергетические ресурсы.

Водные ресурсы – важнейший фактор экономического развития. С ростом численности населения и увеличением их благосостояния спрос на воду растет, в то время как глобальные запасы воды постоянны, что приводит к увеличению дефицита воды, особенно в районах особо высокого роста населения.

Наиболее острыми проблемами является нарастающий дефицит и нерациональное использование водных ресурсов, загрязнение поверхностных и подземных вод, устаревшие технологии водопользования в различных отраслях экономики, проблемы межгосударственного вододелия, угроза истощения водных ресурсов вследствие изменения климата.

Республика Казахстан обладает значительным природным потенциалом для социального и экономического развития. В тоже время, страна бедна водными ресурсами и их дефицит является главным фактором, сдерживающим будущее развитие экономики страны.

Ресурсы поверхностных вод Казахстана в средней по водности год составляет $100,0 \text{ км}^3$, из которых 56 км^3 формируется на территории республики. Остальной объем поступает из сопредельных государств.

При этом распределение ресурсов по территории крайне неравномерно, подвержено значительной изменчивости по годам и сезонам.

Основная доля использования поверхностных водных ресурсов приходится на сельскохозяйственное производство – более 70 % от общего объема, используемого отраслями экономики. Таким образом, именно поверхностные воды определяют дефицитность или благополучие в обеспечении водой республики в целом и отдельных ее регионов.

Экономика страны в будущем потребует увеличения гарантированного объема водных ресурсов соответствующего качества, предназначенных для удовлетворения питьевых и хозяйственно-бытовых нужд, а также для использования в промышленности, сельском хозяйстве, энергетике и в рекреационных целях.

Водная безопасность – это отрегулированность водных ресурсов с сопредельными государствами, управляемость водных ресурсов согласно водного законодательства внутри страны, компетентность специального и самостоятельного водного органа государства, устойчивость работы водохозяйственного комплекса.

ЦУР призваны содействовать достижению устойчивого развития через объединение трех компонентов: экономического, социального и экологического. Наличие тесной взаимосвязи между тремя компонентами устойчивого развития приобретает особую актуальность в современных условиях, когда серьезные последствия климатических изменений и необходимость сохранения ограниченных природных ресурсов и перехода на «зеленую» экономику становится очевидной.

В целом, ЦУР или так называемая Повестка дня до 2030 года во многих аспектах согласуется с усилиями Казахстана в области развития и может служить полезной и убедительной политической основой для их до-

стижения, а также для мониторинга и оценки прогресса в достижении ЦУР.

Соответственно, весьма важно, чтобы шестая цель, с учетом особенностей страны, была включена в национальные стратегии устойчивого развития в качестве их ключевого компонента.

Для Казахстана, имеющего ограниченные водные ресурсы, в процессе укрепления устойчивого экономического и социального роста, в обеспечении продовольственной безопасности, а также расширения отраслей промышленности и сельского хозяйства, рациональное использование водных запасов имеет фундаментальное значение.

Поэтому, в стратегии развития страны вопросам управления водными ресурсами должно быть уделено достойное внимание.

Как известно, вода является основой жизни. Но для Казахстана, с его засушливым климатом, не имеющего выхода к Мировому океану и зависящего от соседних государств, вода имеет особенно важное и стратегическое значение. Экологическая катастрофа Арала, существующие угрозы для экосистем озера Балхаша и Каспийского моря являются также тому подтверждением. Поэтому важно, что Казахстан является активным участником различных международных организаций, региональных и международных договоров и соглашений, направленных на цели устойчивого развития (ЦУР).

Стратегическим направлением для национальной водной безопасности, для экономии воды и адаптации будущей экономики к быстрым глобальным климатическим изменениям является замена водоемких отраслей и структур экономики на менее водоемкие.

В Республике сформированы законодательные и институциональные основы управления и охраны водных ресурсов, основным направлением является внедрение принципов интегрированного управления водными ресурсами.

Из всего перечня проблем самой неотложной является повышение статуса управления водой на национальном и местном уровнях. Проблемы, связанные с управлением водными ресурсами в стране, их количеством и качеством, поверхностным и подземными ресурсами, стратегические вопросы защиты зон формирования стока и устойчивости водных экосистем, распределены (распылены) между различными ведомствами, тогда как успешный мировой опыт говорит о необходимости единого органа координации и управления водой. На местном (бассейновом) уровне управление водой еще слабее: бассейновые управления не имеют достаточного потенциала.

В регионе приоритетными сегодня и в будущем остаются задачи улучшения качества воды, водосбережения, рационального регулирования и оптимального водораспределения, решение которых позволит свести к минимальному дефицит воды в регионе и освободить водный ресурс для поддержания экосистемы дельты Сырдарьи и Северного Аральского моря. Создание бассейнового Совета в целом по бассейну реки Сырдарья на сегодня рассматривается в качестве важной составляющей интегрированного подхода к управлению водными ресурсами, который рассматривается как эффективное средство обеспечения справедливого, экономически выгодного и экологически устойчивого управления водными ресурсами и предоставления водных услуг.

Цели и задачи создания Бассейнового Совета бассейна Сырдарьи:

- совместное обсуждение и решение актуальных вопросов рационального использования и охраны водного фонда бассейна;
- подготовка предложений по режимам работы каскада водохранилищ и лимитам водозаборов из реки согласно водности конкретного года;
- подготовка предложений по внедрению ИУВР и привлечения общественности к решению водных проблем;
- повышение уровня водного партнерства при интегрированном планировании и управлении водными ресурсами, обеспечение обмена информацией между государствами.

Поэтому необходимо чётко определить и решить следующие цели и задачи:

- разумное управление водными ресурсами и водохозяйственным комплексом;
- поддержание в технически исправном (рабочем) состоянии существующие водохозяйственные комплексы – это безопасность плотин, водохранилищ, водотранспортирующих сооружений (по предварительным данным, износ на сегодня водохозяйственных сооружений составляет 60-70%);
- повысить потенциал и ответственность межгосударственных органов с государствами Центральной Азии, Российской Федерацией и КНР по управлению водными ресурсами трансграничных рек.

Решение проблем водообеспечения отраслей экономики и природного комплекса должна осуществляться в трех направлениях:

- увеличение располагаемой доли естественных водных ресурсов;
- экономное и рациональное их использование;
- четкое межгосударственное сотрудничество и ответственная работа межгосударственных исполнительных институтов.

Стратегическим направлением для национальной водной безопасности, для экономии воды и адаптации будущей экономики к быстрым глобальным климатическим изменениям являются замена водоемких отраслей и структур экономики на менее водоемкие. При этом как известно, в Казахстане имеется много возможностей для таких направлений зеленой экономики, для привлечения инвестиций и создания долгосрочной и устойчивой занятости населения.

Адаптация водного сектора к изменению климата является также крайне важным направлением работы страны. По оценкам Конвенции наша страна входит в группу стран наиболее уязвимых от изменения климата. Ожидаемое сокращение водных ресурсов и продуктивности земель, а также экономические потери из-за повышения температуры, таяния ледников, роста интенсивности природных катаклизмов и опасных чрезвычайных ситуаций, смещения природного пояса и опустынивание, требуют срочных и во многих случаях согласованных на уровне региона Центральной Азии, КНР и Российской Федерации мер по пересмотру и оптимизации схем водопользования и землепользования не только в сельском хозяйстве и энергетике, но и в промышленном и коммунальном секторах.

Сейчас государственный водный сектор должен заниматься планированием водных ресурсов, исследованием, водосбережением и управлением требованиями на воду. Водохозяйственная инфраструктура на всех уровнях экономики и общества должна непрерывно поддерживаться государством и находиться в центре его внимания. Чтобы достичь водной безопасности нам предстоит решить следующие проблемы:

- удовлетворение основных нужд;
- защита водных ресурсов (экосистем);
- управление реками;
- оценка воды;
- мудрое управление водой.

Заключение

Для достижения темпов развития страны предстоит обеспечить решение ряда проблем водного сектора, из них основными проблемами водохозяйственного комплекса являются:

- нерациональное использование водных ресурсов;
- наличие дефицита водных ресурсов (в отдельных регионах);
- прогрессирующий рост спроса на воду;
- несоответствие качества питьевой воды;
- ограниченный доступ к централизованным системам водоснабжения.

Дальнейшее развитие и водная безопасность Казахстана исключительно связано с разумным и правильным управлением водными ресурсами, с рациональным использованием имеющихся водных ресурсов. Поэтому необходимо четко определить и решить следующие цели и задачи:

- разумное управление водными ресурсами и водохозяйственным комплексом;
- поддержание в технически исправном состоянии существующих водохозяйственных комплексов;
- повышение потенциала и ответственности межгосударственных органов по управлению водными ресурсами трансграничных рек;
- усиление мер по охране водных источников, по улучшению качества воды, по борьбе с истощением водоисточников;
- внедрение передовых технологий по управлению водными ресурсами и водосбережению.

О реанимации и создании зональных метрологических служб в водном хозяйстве республик Центральной Азии

Масумов Р.Р.

Научно-информационный центр МКВК Центральной Азии

Во времена СССР метрологический контроль над измерениями расходов воды в Узбекистане и смежных среднеазиатских республиках осуществлялись головной организацией метрологической службы (ГОМС) – ПКТИ «Водавтоматика и метрология», Бишкек, базовой организацией метрологической службы (БОМС) САНИИРИ, Ташкент – и различными зональными метрологическими центрами (ЗМЦ) функционировавших на их территориях.

С момента развала СССР и провозглашения независимости среднеазиатских республик, большинство ЗМЦ и БОМС из-за сокращения финансирования постепенно прекратили свое существование. В отличие от других среднеазиатских республик Кыргызской Республике удалось сохранить свои кадры и метрологическую сеть на базе ПКТИ «Водавтоматика и метрология».

В Таджикистане, в частности, на севере Согдийской области, еще во времена Союза ЗМЦ для обслуживания водного сектора не было, и для ремонта и поверки гидрометрических вертушек, таджикские водники привозили их в Ташкент в ПКТБ. Южную зону Казахстана обслуживал ЗМЦ, расположенный в Шымкенте. Шымкентский ЗМЦ занимался только поверкой и аттестацией гидрометрических постов расположенных на каналах и саях Чимкентской, Таразской областей. На ремонт и поверку, гидрометрические вертушки отправлялись также в Ташкент в ПКТБ. Аналогично, сопредельные с Хорезмской областью Узбекистана, водники Туркменистана возили на поверку и ремонт свои гидрометрические вертушки в Ташкент в ПКТБ.

За последние 25-30 лет, без квалифицированного ухода и надзора большинство гидрометрических постов, как на местном, так и межхозяйственном уровне перестали отвечать требованиям нормативных документов. На многих гидропостах гидротехнические рейки в результате многолетней эксплуатации и коррозии пришли в негодность, на многих гидропо-

стах ноль рейки не совпадает отметкой дна или порога водомерного сооружения ввиду накопления наносов, а само геометрическое поперечное сечение гидростата по разным причинам деформировалось. В течение многолетней эксплуатации многие подводящие и отводящие участки гидростатов заилились, заросли травой, или произошло обрушение земляных или бетонных откосов. Гидростаты на межхозяйственных каналах имеющие государственное значение, практически не поверялись за последние 25-30 лет, и были оставлены на попечение ведомственных гидрометрических служб МВХ Узбекистана.

В ходе реализации проекта «ИУВР-Фергана» в 2006-2010 гг, консультантом проекта имеющего сертификат от Агентства «Узстандарт», были проведены работы по поверке всех балансовых и контрольных гидростатов на пилотном Южно-Ферганском магистральном канале (ЮФМК). Анализ измеренных расходов показал, что 30% гидростатов ЮФМК имеют погрешности более 10%. Причинами таких больших погрешностей были изменение формы поперечного сечения канала из-за просадок грунта, отложения наносов, зарастания водной растительностью, создания искусственного подпора для поднятия уровня воды, строительство разной мощности насосных станций выше гидростата, но самое главное большие временные пробелы (25-30 лет) в плановых поверках гидростатов. По рекомендациям консультанта были приняты меры, по восстановлению проектных сечений гидростатов, проведена очистка русла от наносов и водной растительности, устранены причины создающие подпор. По рекомендации консультанта проекта гидрометры совместно со специалистами НИЦ провели повторную градуировку всех проблемных балансовых и контрольных гидростатов ЮФМК. По результатам новой градуировки, гидростаты стали отвечать требованиям стандартов и имели допустимые погрешности в пределах 3-5%.

Выборочные проверки сроков аттестации, поверок и состояние гидростатов на крупных магистральных каналах других БУИСов и УИСов показали, что они также не поверялись за последние 20-25 лет. Чтобы как то выйти из положения и навести порядок в этом вопросе, МСВХ Узбекистана организовал курсы по подготовке поверителей из областных и районных гидрометров с привлечением преподавателей учебного центра Агентства «Уз стандарт

К сожалению, кроме аттестации и поверок, стандартизированных гидростатов (водосливы, лотки САНИИРИ, Паршала) и оформления для вновь построенных малых гидростатов технических паспортов, знаний, квалификации и опыта для поверки речных гидростатов типа «фиксированное русло» на крупных реках и каналах им не хватало. Раньше аттестацией и поверкой крупных гидростатов занимались специализированные

предприятия ЗМЦ или БОМС, но как отмечалось выше все они были упразднены. Отсутствие плановых проверок гидропостов специализированными метрологическими центрами на каналах БВО «Амударья» и БВО «Сырдарья» было одной из причин невязок по стоку этих рек. На это обратил внимание советник Министра водного хозяйства Узбекистана И.Х. Джурабеков, который на рабочем совещании ответственных работников МВХ, НИЦ МКВК, БВО «Амударья» и БВО «Сырдарья», состоявшемся 26 апреля 2019 г., отметил:

«Вызывает озабоченность, что по результатам оценки водного баланса стволы рек, управляемых обеими БВО, имеют место значительные невязки стока. По бассейну р. Сырдарьи в основном за весь период 20-летней эксплуатации величина невязки несколько (в пределах 1 км³) превышала проектную оценку, лишь в последние 3-4 года имеет место определенное увеличение.

По бассейну р. Амударьи от створа «Келифа» до ее устья величины невязки стока в несколько раз превышают проектные потери по схеме КИОВР Амударьи. В этой связи было принято решение с целью повышения точности учета и прогнозирования при планировании элементов водного баланса:

- *ускорить выполнение решения Саммита Глав государств о завершении совместно с Министерством сельского хозяйства Казахстана всех работ по внедрению системы SCADA по Сырдарье;*
- *обратиться по этому поводу в ШУРС, которое осуществило уже большую часть работ по внедрению автоматизированной системы SCADA в бассейне Сырдарьи;*
- *считать жизненно необходимым осуществление подготовки проектной документации на внедрение автоматизации бассейна р. Амударья, определив как первоочередной объект оборудование системой SCADA комплекса сооружений Тюямуюнского водохранилища».*

В этой связи, для повышения качества и точности показаний гидрометрических постов и мониторинга водных ресурсов, давно возникла необходимость реанимировать и создать в бассейнах трансграничных рек Амударья и Сырдарья региональные ЗМЦ, наделяя их полномочиями проведения работ по аттестации гидрометрических постов, включая проверку ультразвуковые уровнемеров установленных на объектах с системами автоматизации SCADA. В настоящее время как показало обследование технического состояния гидропостов верхнего и среднего течения бассейнов рек Сырдарьи и Чирчика, проверкой гидропостов в последние годы, зани-

маются частные негосударственные фирмы, имеющие сомнительные права на проведение таких работ.

Руководство НИЦ МКВК внесло такое предложение на одном из заседаний МКВК, копии предложения было переданы в МВХ Узбекистана и водникам смежных республик для создания специализированных ЗМЦ, в частности:

ЗМЦ–1, для обслуживания водников Ташкентской, Сырдарьинской и Джизакской областей;

ЗМЦ–2, для обслуживания водников Андижанской, Ферганской и Наманганской областей Ферганской долины;

ЗМЦ–3, для обслуживания водников Самаркандской, Навоийской и Сурхандарьинской областей;

ЗМЦ–4, для обслуживания водников Бухарской, Хорезмской области и территорию Каракалпакстана;

ЗМЦ–5, для обслуживания водников Согдийской области, Таджикистана;

ЗМЦ–6, для обслуживания водников Южных областей Казахстана;

ЗМЦ–7, для обслуживания водников Ташауской области республики Туркменистан.

В настоящее время на некоторых объектах БВО «Сырдарья» установлены системы автоматизации SCADA и частично элементы SMART-технологий – это головной гидропост Ташканала и водовыпуск Ташкентского водохранилища, а в перспективе оснащение бассейна реки Чирчик SMART станциями.

НИЦ МКВК считает, что давно назрела необходимость создания сети независимых от ведомственного диктата ЗМЦ, при том каждый центр должен иметь свое независимое от МВХ финансирование, свое здание, быть укомплектован высококвалифицированными специалистами имеющие от Агентства «Узстандарт» допуск к работам по градуировке и аттестации гидропостов. При том ЗМЦ должен иметь также штат специалистов владеющих опытом работы с электронными системами и приборами, оснащен соответствующими лабораториями с комплектом контрольно-измерительных приборов. ЗМЦ должны заниматься ремонтом различных конструкций уровнемеров (ДУП, PROSONIK) следить за сроками их поверки. Обязательно должен иметь стенды (круглые баки с электронным блоком управления) для поверки и расчета градуировочной характеристики гидрометрических вертушек. При ЗМЦ должны быть оборудованы сле-

сарные и токарные мастерские, для ремонта и замены изношенных частей вертушек, изготовления гидрометрических штанг и лебедок, гидротехнических уровнемерных реек «РУГ» и пр. Строительство и оснащение одного такого типового ЗМЦ по предварительным расчетом обойдется около 1,2 млн.\$.

Наименование объектов	Количество	Стоимость ед. тыс.\$	Всего тыс.\$
Зональный метрологический центр (ЗМЦ)	7	1,2	8,4

Затраты конечно приблизительные, и будут уточнены при разработке ТЭО на их создание.

В этой связи очень своевременным была разработанная КМ Узбекистана «Концепция и совершенствование Национальной системы обеспечения единства измерений на период 2019-2023годы от 28 мая 2019 г №440», которое во исполнение постановления Президента Республики Узбекистан от 12 декабря 2018 г № ПП-4059 «О мерах по дальнейшему развитию систем технического регулирования, стандартизации, сертификации и метрологии», в целях дальнейшего развития системы обеспечения единства измерений в Республике Узбекистан КМ вынес решение:

«Необходимо формирование современного парка измерительного оборудования для расширения измерительных возможностей и обеспечения полноценного охвата метрологическим контролем потребности предприятий республики по всем направлениям, а также создание разветвленной сети измерительных лабораторий во всех регионах республики, в том числе на условиях государственно-частного партнерства».

Опыт и перспективы развития внедрение автоматизации гидротехнических сооружений БВО «Сырдарья»

Махкамов Х.С.

Бассейновое водохозяйственное объединение «Сырдарья»

Автоматизация объектов БВО «Сырдарья» началось в 1980-х годах. В середине 1970-х началось проектирование автоматизированной системы управления бассейном реки Сырдарья (АСУБ «Сырдарья»). Генеральным проектировщиком проекта АСУБ «Сырдарья» был определен проектно-изыскательский институт «Средазгипроводхлопок». Тогда, впервые в бывшем СССР, создавалась территориально-распределенная автоматизированная система управления водными ресурсами целой реки такого масштаба.

Цель создания системы АСУБ «Сырдарья» заключалась в формировании системы, которая бы позволила оптимально или близко к оптимальному обеспечивать распределение водных ресурсов между основными потребителями в бассейне реки, в основном между подведомственными основными потребителями министерств водного хозяйства тогда еще союзных республик (Киргизская ССР, Узбекская ССР, Таджикская ССР и Казахская ССР).

Для достижения поставленной цели проект АСУБ «Сырдарья» решал несколько задач. К числу наиболее важных и основных задач, решения которых являлись входными данными для главной, целевой задачи – распределения ресурсов между основными потребителями, относились следующие, вполне самостоятельные задачи:

- учет и оценка существующих водных ресурсов в бассейне реки. Задача оперативная, поскольку в каждый момент времени фиксировалось текущее состояние водных ресурсов;
- прогноз стока реки, как в долгосрочной, так и краткосрочной перспективах;
- расчет требуемых водных ресурсов и графиков подачи воды для основных потребителей с учетом вызревания сельскохозяйственных культур;

- Оперативное распределение воды на основе анализа предыдущих задач.

На первом этапе были построены территориальные диспетчерские пункты и начато оснащение средствами оперативного мониторинга как этих территориальных диспетчерских пунктов, так и гидротехнических сооружений. Параллельно был построен центральный диспетчерский пункт с вычислительным центром. Для построения системы оперативного мониторинга водных ресурсов, а также оперативного управления ими, Проектом АСУБ «Сырдарья» был применен вначале комплекс телемеханики, а позже с контролируруемыми пунктами типа КП 130 и КП 131.

Для передачи информации с объектов в территориальные диспетчерские пункты и в центральный диспетчерский пункт использовались выделенные телефонные и телеграфные каналы, как собственные, так и министерства связи.

Фактически в 1988 году было закончено внедрение технических средств, предусмотренных проектом, управлением и эксплуатацией которого занималась Центральная Диспетчерская автоматизированного комплекса (ДАК) «Сырдарья».

В дальнейшем, в 1988 году ДАК «Сырдарья» был переименован в бассейновое водохозяйственное объединение (БВО) «Сырдарья».

Далее с учетом разрыва экономических связей и, как следствие отсутствия уникальных комплектующих для ремонта телемеханического комплекса, в первой половине 90-х годов система стала часто выходить из строя.

С развалом СССР, река Сырдарья перестала быть внутренней рекой одного государства, а стала трансграничной рекой с вытекающими трудностями в управлении ее трансграничными ресурсами.

Река Сырдарья, которая берёт начало в горах Тянь-Шаня, образуется при слиянии рек Нарына и Карадарья в восточной части Ферганской долины, является частью бассейна Аральского моря, расположена в самом сердце Центральной Азии, протекает по территории Кыргызстана, Таджикистана, Узбекистана и Казахстана.

Это самая длинная река в Средней Азии и вторая по объему стока. Длина реки имеет протяжённость - 2790 километров, орошаемая площадь по бассейну р.Сырдарья составляет 3,4 миллиона гектаров, в том числе непосредственно из ствола Нарын-Сырдарья - 1,9 миллиона гектара. Средний многолетний сток реки Сырдарьи составляет 41 км³/год, в том числе до Шардаринского водохранилища - 38 км³/год. Численность населения, на

берегах реки Сырдарья на данный момент составляет более чем 26 миллионов человек.

Для определения стратегии и тактики водodelения соглашением от 18 февраля 1992 года создается Межгосударственная водохозяйственная координационная комиссия Центральной Азии (далее МКВК ЦА) с участием всех стран региона.

Бассейновое водохозяйственное объединение Сырдарья стало исполнителем органом МКВК.

В результате в состав БВО «Сырдарья» входит 4 территориальных управления, расположенных на территории Республики Узбекистан (так как, самая большая протяженность реки Сырдарья расположена на территории Узбекистана).

1. Нарын-Карадарьинское управление гидроузлов (НКУГ);
2. Гулистанское управление гидроузлов и канала «Дустлик»;
3. Верхнечирчикское управление гидроузлов (ВЧУГ);
4. Управление Чарвакского водохранилища.

Также имеется:

- 1 территориальное отделение в Республике Таджикистан;
- 1 территориальное отделение в Республике Казахстан.

БВО «Сырдарья» организует водоподачу государствам-водопотребителям, обеспечивает эксплуатацию около двухсот гидротехнических сооружений, в том числе, крупные и важные объекты - Учкурганский, Куйганьярский и Верхнечирчикский гидроузлы, трансграничные каналы межгосударственного значения - Большой Ферганский канал, Северный Ферганский канал, канал Дустлик.

Решением МКВК ЦА от 5 декабря 1992 г. был создан Научно-информационный центр (НИЦ) по водохозяйственным проблемам, вначале на базе САНИИРИ, а с 1996 года выделен в самостоятельный исполнительный орган.

Начиная с 1993 года руководство БВО «Сырдарья» совместно с НИЦ МКВК, при его активной поддержке на международном уровне стали осуществлять поиск спонсоров для следующей модернизации сооружений, подведомственных БВО «Сырдарья». В результате этой работы были автоматизированы некоторые сооружения:

Гулистанское управление гидроузлов и канала «Дустлик»

В управлении были автоматизированы все сооружения.

1995-1998 гг. Головной регулятор к. «Дустлик»



Была выполнена комплексная автоматизация сооружения, в ходе которой, были решены задачи локального и дистанционного управления затворами, автоматического регулирования расхода в канале «Дустлик», автоматическое измерение уровней воды и расчета расходов воды, а также была решена задача передачи данных в диспетчерскую г. Гулистан при помощи радиорелейной линии.

Подобные работы по автоматизации были выполнены на следующих сооружениях

1995-1999 гг. Узел сооружений на ПК145 ЮГК (*Южный Голодно-степной канал*)

1998-2000 гг. Головное сооружение ЮГК.

2000 году / 2015 - 2016 гг. Верхнечирчикское управление гидроузлов (ВЧУГ)

Система автоматизации Верхнечирчикского гидроузла за период независимости была реконструирована дважды.



В 2015 году был выполнен проект реконструкции гидроузла в целом, включая систему диспетчеризации и автоматизации.

Нарын-Карадарьинское управление гидроузлов

2001-2002 гг. Учкурганский гидроузел

2003-2004 гг. Куйганьярский гидроузел, в настоящее время есть решение о реконструкции механической и гидротехнической частей гидроузла, а также системы автоматизации в полном объеме за счет бюджетных средств.

Аналогичные Системы диспетчеризации и автоматизации в период 2005-2007 годах внедрены на нижеследующих сооружениях:

2005-2007 гг. Головное водозаборное сооружение БФК (Большой Ферганский канал);

2005-2007 гг. Узел сооружений Регуляторы БФК и канала Учкурган;

2005-2007 гг. Узел сооружений на ПК15 КДП (Канал дополнительного питания);

2005-2007 гг. Узел сооружений на ПК66 КДП;

2005-2007 гг. Головной регулятор канала Зардаря.



Все эти работы выполнялись за счет бюджета Республики Узбекистан и поддержки международных финансовых институтов.

Настоящее время, В соответствии с Постановлением Президента Республики Узбекистан от 27 ноября 2017 года №ПП-3405 «О Государственной программе развития ирригации и улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель на период 2018-2019г.г.» для четырёх крупных и важных объектов, находящихся в ведении БВО «Сырдарья» в 2018 году были выделены средства и разработаны проектно-сметные документации (ПСД) с полной модернизацией системы автоматизации и диспетчеризации.

Реализация данных проектов планируется на 2020-2022 годы, на что предусмотрены средства из государственного бюджета Республики Узбекистан.

На сегодняшний день выполняются мероприятия по реконструкции нижнего бьефа крупного объекта - Куйганьярского гидроузла, пропускной способностью-1210 м³/с и построенного в 1939 году, который был поврежден в результате прохождения сильных паводков.

В целях обеспечения реализации инициатив Президента Республики Узбекистан Шавката Миромоновича Мирзиёева озвученных на Саммите Глав государств-учредителей Международного Фонда спасения Арала (МФСА) от 24 августа 2018 года в г.Туркменбаши (Туркменистан) и Распоряжения Кабинета Министров Республики Узбекистан от 16 ноября

2018 года № 965-ф, БВО «Сырдарья» совместно с НИЦ МКВК, Узгидрометом и другими заинтересованными организациями подготовила два региональных проекта:

1. Модернизация и внедрение автоматизированной системы управления водными ресурсами и устойчивая эксплуатация гидротехнических сооружений межгосударственного значения бассейна р.Сырдарья;

2. Безопасность плотин и других гидротехнических сооружений в Центральной Азии:

Главный редактор - проф. В.А. Духовный

Верстка и макет - И.Ф. Беглов

Подготовлено к печати и отпечатано
в Научно-информационном центре МКВК

Республика Узбекистан, 100 187,
г. Ташкент, массив Карасу-4, д. 11А
Эл. почта: vdukhovniy@gmail.com

cawater-info.net

sic.icwc-aral.uz

eecca-water.net