

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

**Водная, энергетическая  
и продовольственная безопасность  
в странах ВЕКЦА: проблемы  
и решения**

**Ташкент 2013**

**Водная, энергетическая и продовольственная безопасность в странах ВЕКЦА: проблемы и решения: Сб. научн. трудов Сети водохозяйственных организаций Восточной Европы, Кавказа, Центральной Азии, вып. 6. Ташкент: НИЦ МКВК, 2013. - 184 с.**

В сборнике представлены статьи, отражающие современное состояние дел в области водной, энергетической и продовольственной безопасности в странах ВЕКЦА.

Редакционная коллегия: проф. Духовный В.А., к.г.н. Соколов В.И., Беглов Ф.Ф.

## Содержание

Решение проблем водной безопасности при разработке СКИОВО (на примере северных рек России) Н.Б. Прохорова, Е.А. Поздина .....	7
Развитие экономического механизма рационального водопользования в сельском хозяйстве России В.Н. Краснощеков .....	14
Мелиорация земель – важнейший фактор продовольственной безопасности России Н.А. Сухой .....	24
Вода в 21-м веке: о культуре взаимоотношений для обеспечения водной безопасности В.И. Соколов .....	27
Роль водной дипломатии в обеспечении водной безопасности: обзор современной практики Д.Р. Зиганшина .....	45
Система поддержки принятия решений в водно-экологическом секторе бассейна Аральского моря И.Ф. Беглов, А.Г. Сорокин .....	52
Решение проблем продовольственной, водной и энергетической безопасности в части повышения надежности систем транспорта воды С. Базурин, А. Березин .....	61
Влияние глобальных изменений климата на формирование плодородия почв на юге Украины В.В. Морозов, Н.В. Безницкая, О.В. Морозов .....	64
Уникальный водный потенциал – на благо России М.Я. Лемешев, А.А. Максимов, Б.С. Маслов .....	68
Ресурсосберегающий мелиоративный режим орошаемых земель в сложных гидрогеологических условиях (на примере Краснознаменского массива Украины) В.В. Морозов, А.И. Булыгин .....	78
Состояние водных ресурсов в бассейне реки Неман на территории Беларуси М.Ю. Калинин .....	84

Прогноз стока рек бассейна Немана с целью разработки мер по адаптации к изменению климата В.Н. Корнеев, Л.Н. Гертман, А.А. Волчек, С. Коппель, Н. Денисов .....	91
Проблемы водохозяйственной безопасности Российской Федерации В.А. Волосухин.....	96
Мониторинг как составная часть обеспечения водно-экологической безопасности в трансграничном бассейне реки Северский Донец С.И. Трофанчук, В.Н. Жук .....	101
Водохозяйственная безопасность в субъекте РФ (на примере Ставропольского края) Я.В. Волосухин.....	105
К вопросу о разработке проекта Водного Кодекса Республики Узбекистан Ю.Х. Рысбеков.....	109
Актуальные проблемы водохозяйственной отрасли в Республике Казахстан М. Нарбаев, Г. Исмаилова .....	124
Водная и энергетическая безопасность Республики Армении А. Давоян.....	131
Общее и специальное водопользование: к вопросу о четкости определения их правового содержания Ю.Р. Авазбек.....	135
Современные аспекты научно-технологического развития водного хозяйства Республики Казахстан М. Нарбаев .....	139
Прогнозирование солевых режимов орошаемых земель Мугано-Сальянского массива М.Ф.Курбанов.....	148
Аспекты безопасности эксплуатации гидротехнических сооружений в системе мониторинга состояния крупных водохранилищных гидроузлов Республики Узбекистан Ф.Ш. Шаазизов.....	153
Устройство по предотвращению начальных разрушений от паводков В.А. Волосухин, А.И. Тищенко, А.А. Винокуров.....	158
Изучение современного гидрологического и гидрохимического режимов воды р. Амударья в целях обеспечения гидроэкологической безопасности Э.И. Чембарисов, А.Б. Насрулин, Т.Ю. Лесник.....	164

Оросительно–дренажная система замкнутого типа для подпочвенного орошения и дренажа пропашных культур в условиях нарастающего дефицита водных ресурсов В.Н. Бердянский, В.В. Бердянский.....	173
«Загрязнитель – платит» (?) Ю.Р. Авазбек.....	179



## **Решение проблем водной безопасности при разработке СКИОВО (на примере северных рек России)**

**Н.Б. Прохорова, Е.А. Поздина**

**ФГУП РосНИИВХ, Россия**

Усиление потребительской нагрузки на водные объекты при использовании пойменных земель для жилой застройки, сельскохозяйственной деятельности, а так же снижение регулирующей роли лесов на водосборе ведет к росту проблем, вызванных негативным воздействием вод, – наводнениям, подтоплениям и к истощению водных ресурсов. В докладе рассмотрены факторы водной безопасности, обусловленные именно данными рисками.

В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 30.12.2006 г. № 883 «О порядке разработки, утверждения и реализации схем комплексного использования и охраны водных объектов, внесения изменений в эти схемы», заканчивается разработка СКИОВО бассейнов основных рек России, в том числе таких северных рек как Печора, Северная Двина, Обь, Таз, Пур, Надым, Енисей, Лена, Индигирка, Анабар, Алазея, Хатанга, Н.Таймыра, Оленек, Яна.

В соответствии с методическими указаниями по разработке СКИОВО в материалах проектов дается оценка подверженности населения и хозяйственной инфраструктуры речного бассейна негативному воздействию вод; определяются основные целевые показатели уменьшения негативных воздействий наводнений и других видов негативного воздействия вод и разрабатываются мероприятия по достижению этих целевых показателей. В соответствии с ФЦП «Развитие водохозяйственного комплекса России в 2012-2020 годах» увеличение доли населения, защищенного в результате проведения мероприятий по повышению защищенности от негативного воздействия вод, к общему количеству проживающего населения в 2020 году должно составить 85%.

Ниже представлены некоторые обобщения, полученные при анализе указанных разделов Схем, представленных бассейновыми водными управлениями на общественные слушания.

Характерной особенностью большинства крупных северных рек России является их субмеридиональное расположение, которое предопределяет высокое весеннее половодье и благоприятные условия формирования ледовых заторов. При этом многие реки или их участки имеют малые уклоны, что наряду с другими факторами является причиной развития плановых русловых деформаций. В то же время, в разных речных бассейнах условия формирования опасных гидрологических явлений имеют свои специфические особенности,

обусловленные различиями рельефа, климата, степенью зарегулированности стока и другими факторами.

Общей чертой, характеризующей возможные последствия наводнений в северных регионах страны, является размещение подавляющего большинства населенных пунктов в долинах крупных рек, что определялось единственной возможностью транспортного сообщения во времена освоения этих территорий. Во второй половине XX в. начался бурный рост численности населения северных территорий Сибири и Дальнего Востока. При этом строительство зачастую велось в пределах территорий, подверженных негативному воздействию вод.

Северные реки расположены в разных физико-географических зонах, что позволяет сопоставлять различные факторы формирования опасных гидрологических явлений и путей защиты от них.

Наводнения на северных реках имеют некоторые специфические особенности:

- Из-за малых уклонов водной поверхности и продолжительного стояния высоких уровней воды широко распространены подпорные явления;
- Отмечаются большие скорости разрушения берегов. Наличие мерзлоты в береговых откосах заметно влияет на скорость процесса. В самом неблагоприятном случае река может «съесть» ежегодно более десяти метров берега, а иногда до 30–40;
- Анализ гидрологических данных говорит о том, что за последние 75 лет годовой сток арктических рек вырос в среднем на семь процентов. При этом основной прирост стока произошел в зимний период. Объем весеннего половодья на большинстве северных рек достаточно стабилен. Увеличение годового стока может стать причиной увеличения стока взвешенных наносов, что, в свою очередь, приводит к определенным изменениям русел рек;
- Зимние наводнения на реках, обусловленные зажорами и заторами льда. Причина зажоров — образование в руслах рек значительных скоплений шуги и донного льда в период резкого похолодания поздней осенью и в начале зимы. На малых, средних и даже больших реках Восточной Сибири, в зоне многолетней мерзлоты возникают наледи, высота которых достигает 3–5 м. У мостовых переходов наледи полностью закупоривают подмостовые отверстия и весной препятствуют проходу в них талых вод, вызывая наводнения, разрушение мостов и дорожных насыпей;
- Значительные снегозапасы на водосборных территориях рек обуславливают прохождение 60% годового стока в период весеннего половодья;
- Целый ряд причин связан с суровостью северных погодных условий. Например, из-за низких уровней и большой толщины льда некоторые реки перемерзают до дна. В то же время летом и осенью, в период наибольшего сезонного протаивания, на многих реках резко увеличивается мутность воды. Это явление широко известно как «черная вода»;



- Промерзание русел способствует формированию специфических русловых форм, затрудняющих судоходство;
- К 2015 г. в связи с прогнозируемым увеличением максимальных запасов воды в снежном покрове мощность весенних паводков может возрасти на реках водосбора Оби, Енисея и Лены. В районах, подверженных опасности катастрофических и опасных наводнений в период весеннего половодья, где максимальные расходы усложняются заторами льда, максимальная продолжительность затопления пойменных участков может возрасти до 24 суток (в настоящее время она составляет до 12 суток). При этом максимальные расходы воды могут превышать их средние многолетние значения в два раза.

В Схемах отмечены природные, антропогенные и природно-антропогенные причины негативного воздействия вод. Основное внимание уделено рискам антропогенного характера, т.е. рискам, которыми можно управлять. Это:

- снижение аккумулирующей способности водосборов в результате сведения лесов, осушения болот, стеснение пойм инженерными сооружениями, заиления русел; интенсивное и часто нерациональное использования паводкоопасных территорий;
- низкое качество и достоверность прогнозов из-за недостатка наблюдательных гидрометрических и гидрометеорологических постов, аварии на гидротехнических сооружениях;
- недостаточный объем предупредительных противопаводковых мероприятий, низкая эффективность строительства и эксплуатации защитных сооружений;
- хозяйственное освоение речных долин. Известно, что опасность возникает лишь тогда, когда области влияния гидрологических процессов и явлений пересекаются со сферой интересов человека. Появляются проблемы, связанные с обеспечением безопасности населенных пунктов, промышленной инфраструктуры, созданной людьми.

Исследования влияния залесенности водосбора на формирование речного стока, проведенные институтом экологии растений и животных УрО РАН, позволили определить, что скорость смены хвойных лесов на лиственные на территории УрФО составляет сегодня 270 км<sup>2</sup> в год. Предполагается, что при такой скорости коренных северо-таежных лесов не останется через 55 лет, средне-таежных – через 140 лет, южно-таежных – через 60 лет. При этой существующей динамике водо- и лесопользования через 50 лет средняя величина подземного стока уменьшится в среднем на 14%, что, несомненно, приведет к негативным изменениям гидрологического режима территории: увеличатся наводнения в периоды снеготаяния и ливней, снизится сток рек в меженные периоды.

Целевые показатели, которые выбраны в СКИОВО, в основном соответствуют целям Водной стратегии РФ и ФЦП развития ВХК РФ:

- доля населения, защищенного в результате проведения мероприятий по повышению защищенности от негативного воздействия вод;
- доля защищенных сооружениями инженерной защиты территорий, подверженных наводнениям и другому негативному воздействию вод.

Однако в Схемах присутствуют и другие целевые показатели:

- численность населения, проживающего на подверженных негативному воздействию вод территориях;
- протяженность новых и реконструированных сооружений инженерной защиты и берегоукрепления;
- количество водных объектов, на которых организован ежегодный мониторинг состояния берегов, состояния и режима использования водоохраных зон и изменения морфометрических особенностей водных объектов.

Согласно ФЦП увеличение доли населения, проживающего на подверженных негативному воздействию вод территориях и защищенного в результате проведения мероприятий по повышению защищенности от негативного воздействия вод, от общего количества населения, проживающего на таких территориях должна увеличиться с 68,3% в 2012 году до 85% к 2020 году;

Водная стратегия регламентирует долю защищенных сооружениями инженерной защиты территорий, подверженных наводнениям и другому негативному воздействию вод, в настоящее время составляющую 16%. Степень защищенности территорий от наводнений и другого негативного воздействия вод в 2020 году должна составить 50 процентов.

Учитывая, что в 2005-2008 годах численность населения, защищенного от наводнений и другого негативного воздействия вод, составила около 1,9 млн. человек, строительство сооружений инженерной защиты от наводнений и другого негативного воздействия вод должно предусматривать увеличение до 2020 года численности защищенного населения не менее чем в 2,5 раза.

Среди проблем, а вернее сказать, нерешенных задач на пути разработки мероприятий по минимизации негативного воздействия вод в Схемах отмечены следующие:

- Приоритет административного подхода бассейновому на местах;
- «Размытость» показателей социально-экономических прогнозов;
- Отсутствие долгосрочных приоритетов развития территорий;
- Отсутствие проектов и предпроектных обоснований;
- Отсутствие методологии и достоверной информационной базы оценки стоимости мероприятий и оценки ресурсной обеспеченности;
- Несоответствие приоритетов водохозяйственной и водоохранной деятельности;

- «Размытость» вопросов ответственности за мероприятия, выполняемые на водосборной территории.

Мероприятия, которыми оперируют разработчики Схем при решении задач минимизации вредного воздействия вод, включают:

- строительство сооружений противопаводковой защиты (дамбы, небольшие регулирующие водохранилища, водоотводящие каналы);
- увеличение пропускной способности речного русла (расчистка, дноуглубление, спрямление русла);
- реконструкция и капитальные ремонты водопропускных сооружений, защитных дамб;
- укрепление берега реки в границах населенных пунктов;
- работы по оздоровлению водных объектов, восстановлению естественного потока рек;
- вынос промышленных и жилых объектов из зон периодического затопления;
- регулирование хозяйственного использования паводкоопасных территорий;
- превентивные мероприятия (разрушение заторов, распиловка льда и чернение льда);
- перераспределение максимального стока водохранилищами;
- переброска стока;
- повышение отметок защищаемой территории - строительство польдеров;
- разработка системы прогнозирования наводнений и современного оповещения населения.

Радует, что наряду с мероприятиями по строительству капиталоемких локальных конструкций, предназначенных для защиты местных активов, значительное место в этом перечне занимают мероприятия, направленные на восстановление водных объектов.

К сожалению, такие мероприятия также носят локальный характер. Есть понимание возможности и необходимости использования функционального пространства речной сети как инструмента снижения риска наводнений. Но нет разработанной методической и нормативной базы. Для того, чтобы согласовать управление паводками и функционирование речной экосистемы нужно ответить на несколько вопросов. Первый из них – фундаментальный и сложный: систему с какими морфологическими и гидравлическими параметрами мы хотим получить? Понятно, что невозможно вернуть водохозяйственную систему и русло к состоянию XX века. Должен быть принят новый эталон, но как? Уже известны случаи, когда спрямление русла и дноуглубление, уменьшая зону затопления, приводили к уменьшению экологического разнообразия, усилению заиливания и росту донных отложений, изменению русловых процессов на ниже расположенных участках.

В любом случае, при разработке противопаводковых мероприятий в долинах рек следует решать междисциплинарную бассейновую задачу, рассматривать весь водосбор, а не его отдельные участки, поскольку локальные противопаводковые мероприятия, не учитывающие всю ситуацию прохождения паводка в долине реки, могут не только не дать экономического эффекта, но и существенно ухудшить ситуацию в целом и привести в результате к еще большему ущербу от наводнения, снижению водной безопасности.

Мероприятия, заложенные в Схемах, согласуются в субъектах федерации. Однако, без детальной проработки они не могут быть рассмотрены и оценены с точки зрения бассейнового принципа. Очевидно, что и реализовывать их субъекты будут в соответствии со своими целевыми показателями.

К сожалению, большая часть территорий, подвергающихся периодическим затоплениям, практически не может быть обеспечена инженерными системами защиты.

В этих условиях для незащищенных территорий исключительную важность приобретают предупредительные способы защиты от наводнений, такие как:

- контроль за хозяйственным использованием опасных зон, в том числе пойменных территорий;
- организация регулярных гидрометеорологических наблюдений;
- мониторинг и прогноз развития паводковых процессов;
- вынос объектов из зон периодического затопления.

В таблице приведены показатели затрат на достижение целевых показателей схем некоторых речных бассейнов.

Причиной столь значительной разницы затрат на защиту населения от вредного воздействия вод являются два принципиально разных подхода к интеграции задач защиты населения и территорий в социально-экономическую политику субъектов.

Первый предполагает, что негативные влияния носят локальный характер и их влияние на макроэкономику незначительно, а в некотором смысле, даже положительно, учитывая стимулирующую роль роста инвестиций в строительство и мультиплицирующее воздействие программ восстановления пострадавших районов на развитие экономики региона. Необходимым и достаточным в этом случае является разработка и реализация эффективных программ реагирования на возникшие последствия, смягчение ущербов от бедствий и последующее восстановление и развитие хозяйства пострадавших регионов.

В соответствии со вторым подходом основной негатив воздействия вод состоит в разрушении социальной и производственной инфраструктуры в зонах риска. При этом предполагается интеграция задач защиты населения в стратегию

устойчивого развития региона. Эти подходы определяют структуру мероприятий, а, следовательно, и их стоимость.

Таблица

Название речного бассейна	Численность защищенного к 2020 г. населения, проживающего в зоне затопления, чел	Затраты на мероприятия защиты от вредного воздействия вод, тыс.руб	Затраты, тыс.руб.на человека до 2020года
Таз	100	549 628	5 466,4
Пур	1800	414 394	230,2
Надым	313	279 573	254,2
Лена	140 000	3 000 000	42,8
Енисей	9384	20 134 000	2145,6
Индигирка	3923	256 953	65,5
Яна	1300	167 600	128,9
Обь (ХМАО, ЯНАО)	17 000	8 808 901	518,2
Россия (факт 2009 г)	500 000	3 250 000	6,5
(факт 2010г)	230 000	4 930 000	21,4

Оценить эффективность противопаводковых работ можно лишь в рамках определенных условий. С одной стороны, отсутствие ущерба от половодья или паводка всегда можно приписать успешности противопаводковых мероприятий. С другой, даже самые хорошо продуманные мероприятия могут не увенчаться успехом, поскольку достаточно часто не оправдаются прогнозы половодий.

В заключение подчеркнем, что специфика проблем защиты населения и объектов экономики от вредного воздействия вод предопределяет приоритетную роль знаний о природных опасных явлениях и способах защиты от них. Именно эти знания лежат в основе разработки и применения норм и стандартов безопасности, и далее, практических мер по снижению ущерба.

Принципиальное значение имеет, например, определение эффективности действий по предотвращению негативных воздействий вод, включая полноту учета выгод, где важен не только предотвращенный ущерб, но и учет полезности услуг экосистем.

Процесс институционализации управления природными рисками в России продолжается, совершенствуется законодательство. И здесь, на наш взгляд,

важно обратить внимание на учет региональных особенностей, развитие института страхования. Участие государства в страховании от чрезвычайных ситуаций природного характера, особенно актуально, учитывая зачаточный характер его развития.

Представляется необходимым не только увеличение государственных расходов в прямом участии при оказании помощи пострадавшим от природных бедствий, но и перераспределение ресурсов в самой рассматриваемой сфере. Оно должно предусматривать увеличение в разы доли затрат на превентивные мероприятия, включая исследования природных процессов, их мониторинг, оценку и прогнозирование.

## **Развитие экономического механизма рационального водопользования в сельском хозяйстве России**

**В.Н. Краснощеков**

**ФГОУ ВПО Московский государственный университет  
природообустройства, Россия**

Переход сельского хозяйства от экстенсивного пути развития, сопровождающегося прогрессирующим ухудшением состояния основных компонентов (приземный слой атмосферы, растительный и животный мир, почва, подземные и поверхностные воды и др.) и снижением объемов производства сельскохозяйственной продукции, к природоулучшающему типу развития отрасли заставляет пересмотреть сложившийся взгляд на природопользование, особенно на его экономические основы. Возникает необходимость в разработке механизмов реализации эколого-ориентированного развития сельского хозяйства. И приоритетным направлением при этом является формирование эффективного экономического механизма рационального водопользования.

Водные ресурсы играют существенную роль в функционировании природных и культурных (агроландшафтов) ландшафтов [1] и от того, насколько эффективно они используются в отраслях экономики, включая и сельское хозяйство, зависит водная, энергетическая и продовольственная безопасность страны. Однако, как свидетельствуют результаты исследований, водные ресурсы в сельском хозяйстве используются неэффективно. Одним из путей выхода из создавшегося положения является разработка нового экономического механизма рационального водопользования, который представлял бы собой совокупность

финансово–экономических, социально-правовых и административно-государственных инструментов комплексного регулирования процесса природопользования с целью обеспечения согласования требований природопользователей и свойств природы, придания её компонентам новых свойств, повышающих потребительную стоимость или полезность компонентов природы, восстановления нарушенных компонентов в результате хозяйственной деятельности.

Решение этого вопроса невозможно без пересмотра взглядов на взаимоотношения между человеком и природой. Именно комплексное рассмотрение экономических проблем взаимодействия природы и общества, а также сочетание административных и экономических методов государственного регулирования является одной из особенностей формирования экономического механизма рационального водопользования в сельском хозяйстве. Существенную роль в развитии этих отношений может сыграть формирование нового направления взаимодействия человека и природы, которое получило название природообустройство [2]. В отличие от существующих взглядов на природопользование (технократизм, консерватизм, центризм и др.) природообустройство исходит из приоритета требований природы, а не человека, и направлено на сохранение и улучшение состояния природной среды и придание ей свойств, повышающих потребительную стоимость техноприродных систем. При этом под потребительной стоимостью (ценностью) следует понимать не только рыночную, но и экологическую ценность всех компонентов и природной среды в целом [3]. Такая постановка проблемы в наибольшей степени отвечает принципам устойчивого развития и природообустройства и требует комплексного изучения фундаментальных понятий о природной среде, которая представляет собой единую организованную систему (ландшафт). Улучшение отдельных компонентов природных систем и тем более отдельных факторов (водного, солевого и других балансов), как показала практика хозяйствования, было недостаточно для решения проблемы рационального использования природных, включая и водных, ресурсов. Изменение одного из балансов или любого из компонентов ландшафта неизбежно ведет к нарушению процессов массо- и энергообмена внутри системы и изменению состояния других компонентов и природной системы в целом [1].

В данной статье мы остановимся на разработке основных элементов экономического механизма рационального водопользования применительно к сельскому хозяйству: установление лимитов водопотребления и сбросов загрязняющих веществ в водные объекты; разработка системы платежей за использование водными ресурсами; развитие системы планирования и финансирования водоохраных мероприятий и ресурсосберегающих технологий с использованием бюджетных средств.

В основу разработки методологии формирования экономического механизма рационального водопользования в сельском хозяйстве положены принципы устойчивого развития и природообустройства, а также социоприродный подход, обеспечивающий согласование требований сохранения природных систем (агрландшафтов) с планами хозяйственной деятельности

производителей сельскохозяйственной продукции на орошаемых землях. При этом хозяйственная деятельность оптимизирована на научной основе в интересах человека и природы и направлена на обеспечение сохранения и воспроизводства природных ресурсов и на создание экологически устойчивых и экономически эффективных агроландшафтов. Такая постановка проблемы эффективного использования водных ресурсов в сельском хозяйстве требует рассмотрения, с одной стороны, природных систем, а с другой – хозяйственной деятельности, включающей и орошаемое земледелие, по использованию, охране и управлению водными ресурсами.

Создание эффективного экономического механизма рационального водопользования в сельском хозяйстве невозможно без приведения нормативно - методической документации в области мелиорации земель в соответствие с действующим законодательством и современными представлениями о природных системах и взаимодействии общества и природы. Дело в том, что в настоящее время оросительные нормы сельскохозяйственных культур определяются исходя из полного удовлетворения требований растений к водному режиму корнеобитаемого слоя почвы и при этом не учитываются требования к регулированию других режимов, процессов и основных свойств природных систем (тепловой, водный, солевой, химический, биологический режимы почв; процессы почвообразования; регулирование биологического и геологического кругооборотов), которые были нарушены в результате хозяйственной деятельности. Такой подход к обоснованию мелиоративного режима орошаемых земель не является оптимальным и неизбежно приводит к завышению проектного (планового) объема водозабора на орошение и росту нагрузки на природную среду (загрязнение водных объектов, эрозия, засоление и осолонцевание почв, подъем уровня грунтовых вод, снижение природного плодородия почв и т.д.), на экономику сельскохозяйственных предприятий и страны в целом. Объясняется это тем, что характер зависимости урожайности культур от водообеспеченности имеет нелинейную затухающую тенденцию, то есть происходит снижение приростов урожаев по мере увеличения водоподачи на единицу площади (оросительных норм), а нагрузка на природную среду существенно увеличивается. В связи с этим возникает возможность существенного сокращения оросительных норм культур при незначительном снижении уровня урожайности.

В основу разработки методологии обоснования оросительных норм сельскохозяйственных культур нами положены современные представления о функционировании природных и социально-экономических систем (о чем было сказано выше). Рассматривался весь комплекс мероприятий (агротехнические, агролесомелиоративные, химические, тепловые и гидротехнические и другие виды мелиораций, адаптивно-ландшафтные системы земледелия), обеспечивающий минимальное антропогенное воздействие на природную среду и эффективное использование природных ресурсов. При формировании основной цели комплексных мелиораций учитывалось неразрывное единство требований экономической эффективности и экологической безопасности сельскохозяйственного производства на орошаемых землях. Увеличение урожайности культур и снижение нагрузки на природные системы или



ресурсосбережение являются равноправными факторами, формирующими экономический эффект от проведения комплексных мелиораций.

Такой подход к обоснованию оросительных норм сельскохозяйственных культур позволяет увязать цели и задачи обеспечения экологической и продовольственной безопасности страны и направлен на: изучение вопросов, связанных с управлением материальными, энергетическими и биологическими процессами, протекающими в агроландшафтах; оценку состояния основных компонентов природной среды с помощью интегральных показателей (индекс сухости, индекс почвы, коэффициент экологической устойчивости; оросительная норма и качество воды и др.); ретроспективный анализ состояния природных и культурных ландшафтов и долгосрочный прогноз ожидаемых последствий воздействия на них мелиорации земель сельскохозяйственного назначения.

Предлагаемый подход к обоснованию оросительных норм сельскохозяйственных культур позволяет учесть: вероятностный характер изменения природно-климатических условий; природные и хозяйственные факторы, формирующие природное и экономическое плодородие почв и направленность процессов почвообразования; динамику изменения состояния основных компонентов природной среды в результате осуществления хозяйственной деятельности; комплекс мероприятий по созданию оптимального мелиоративного режима сельскохозяйственных земель (водный, тепловой, химический, пищевой и другие режимы почв) и затраты, связанные с предотвращением, снижением или компенсацией возможного негативного их воздействия на агроландшафт.

Результаты выполненных нами исследований свидетельствуют о целесообразности снижения оросительных норм в зависимости от природно-климатической зоны, уровня грунтовых вод и влажности года на 15-80% (по сравнению с существующими) и выше.

Экономические реформы в сфере водообеспечения в агропромышленном комплексе существенно отстают от процессов реформирования экономики страны. В этой сфере не нашли широкого применения экономические методы регулирования рациональным водопользованием. Вопрос о платном водопользовании в сельском хозяйстве не решен до настоящего времени, хотя результаты анализа отечественного и зарубежного опыта взимания платы за использование водных ресурсов в сельском хозяйстве свидетельствует о том, что система платного водопользования является эффективным средством обеспечения рационального использования водных и других видов ресурсов [4].

В связи с этим нами усовершенствована методика определения нормативов платы за воду с учетом накопленного отечественного и зарубежного опыта работы водохозяйственных организаций и сельскохозяйственных предприятий в условиях платного водопользования. Предлагаемый научно-обоснованный подход к определению системы платежей за использование водных ресурсов в орошаемом земледелии учитывает:

- вероятностный характер изменения природно-климатических условий;
- изменение состояния основных компонентов агроландшафта;

- оценку влияния качества воды на урожайность сельскохозяйственных культур и плодородие почв;

- механизм возмещения производителю сельскохозяйственной продукции ущерба от использования для орошения некачественной воды;

- хозяйственные и экономические условия сельскохозяйственных предприятий и водохозяйственных эксплуатационных организаций;

- особенности согласования экономических интересов участников процесса сельскохозяйственного производства на мелиорируемых землях (бассейновые водохозяйственные управления, водохозяйственные эксплуатационные организации и сельскохозяйственные предприятия), проявляющиеся в обеспечении позитивного влияния платного водопользования на конечные результаты их хозяйственной деятельности. Это позитивное влияние заключается в применении такого механизма платы за использование водных ресурсов, который исключает возможность получения доходов водохозяйственными эксплуатационными организациями в случае возникновения убытков по их вине в сельскохозяйственных предприятиях.

Обоснована необходимость поэтапного введения платного водопользования в сельском хозяйстве и целесообразность государственной поддержки на каждом этапе, как водохозяйственных организаций, так и сельскохозяйственных предприятий. В основу определения размера компенсации государством затрат водохозяйственной организации положен нормативный уровень рентабельности производства сельскохозяйственных культур. Компенсация со стороны государства предусматривается в том случае, когда в итоге оплаты услуг по подаче воды уровень рентабельности производства сельскохозяйственной продукции предприятия становится ниже нормативной величины. При этом размер компенсации определяется из условия доведения уровня рентабельности производства до нормативного значения.

Комплексное инвестиционное обеспечение устойчивого функционирования и развития сельского хозяйства (система планирования и финансирования) включает в себя решение двух основных задач: совершенствование методов оценки эколого-экономической эффективности комплексных мелиораций агроландшафтов; разработка механизмов привлечения внебюджетных финансовых ресурсов для осуществления водоохранных мероприятий и ресурсосберегающих технологий в сельском хозяйстве и повышение эффективности использования бюджетных финансовых ресурсов.

Результаты исследований показали, что существенным недостатком нормативных документов по оценке эффективности [5, 6] является отсутствие в них механизма учета экологических и социальных факторов, а так же сопутствующих позитивных результатов и негативных последствий в смежных сферах экономики, что зачастую приводит к ложной оценке экономической эффективности инвестиционных проектов. Особенно это касается проектов в области мелиорации земель. Дело в том, что мелиоративные мероприятия, как сильный природообразующий фактор, могут приводить как к положительным (воспроизводство плодородия почв, увеличение урожая

сельскохозяйственных культур, и т.д.), так и к отрицательным экологическим и социальным (водная и ветровая эрозия, засоление и осолонцевание, сработка запасов гумуса, снижение природного и экономического плодородия почв, дефицит элементов минерального питания, техногенное загрязнение почв, подтопление территорий, переуплотнение почв и т.д.) последствиям. Все это указывает на необходимость предотвращения ущерба природно-хозяйственным системам или компенсации этого ущерба, что требует учета дополнительных внешних эффектов (экстерналий).

В связи с этим нами разработаны и обоснованы предложения по совершенствованию методов оценки экономической эффективности инвестиций в мелиорацию сельскохозяйственных земель, учитывающие: вероятностный характер изменения природно-климатических условий; экологические и социальные факторы, комплекс мероприятий по созданию оптимального мелиоративного режима сельскохозяйственных земель; согласование требований природопользователей и свойств природы; профилактику возможных негативных экологических последствий; позитивные результаты и негативные последствия в смежных сферах экономики страны; пределы антропогенной нагрузки на агроландшафт и мелиоративные мероприятия по повышению эколого-экономического потенциала ландшафта в комплексе.

Особое внимание при оценке эффективности развития комплексных мелиораций агроландшафтов уделяется анализу характера и масштабов возможных изменений состояния основных компонентов ландшафтов в процессе хозяйственной деятельности. Ретроспективный анализ состояния компонентов техно-природных систем и долгосрочный прогноз ожидаемых последствий воздействия на них различных мелиоративных мероприятий проводится по схеме «показатель – состояние – воздействие – отклик (изменение состояния)» с помощью следующей системы интегральных показателей.

Для оценки изменения состояния приземного слоя атмосферного воздуха используется гидротермический режим («индекс сухости»), характеризующий тепло- и влагообеспеченность растений и учитывающий природно-климатические условия и хозяйственную деятельность, включающую проведение агролесотехнических, гидротехнических и других мелиоративных мероприятий, направленных на получение дополнительного количества влаги, на формирование гидротермических условий [7].

Для оценки уровня плодородия почв («индекс почвы») используются модели, учитывающие особенности природных и хозяйственных условий, содержание и состав гумуса, обеспеченность элементами минерального питания и кислотно-щелочной режим почв, а также все основные факторы роста и развития сельскохозяйственных растений [1]. При этом рассматриваются две функции почв, которые они выполняют в агроландшафтах – экологическую и социально-экономическую [3]. Экологическая функция почв определяется естественным плодородием, то есть наличием запасов гумуса, поскольку гумус – основа всех водно-физических и физико-химических свойств почв, делающих почву мощным биогеохимическим барьером, регулирующим взаимосвязь между биологическим и геологическим круговоротами и величину стока с водосборной

территории. Социально-экономическая функция почв определяется экономическим плодородием (продуктивностью), которое зависит, главным образом, от хозяйственных факторов (применение минеральных и органических удобрений, регулирование кислотности-щелочности условий).

Изменение биоразнообразия агроландшафтов и общего запаса органического вещества в почве проводится с помощью системы моделей, характеризующих общие запасы биомассы и органического вещества, биоразнообразие в зависимости от структуры использования земель, системы земледелия и видов мелиорации, которые определяют условия сохранения биоразнообразия, общую устойчивость и нормальное функционирование ландшафтов [3, 7, 8].

Оценка изменения состояния поверхностных и подземных вод проводится с помощью следующих основных показателей: нормы водопотребления, режим и качество вод, которые определяются интенсивностью поверхностного стока, интенсивностью и направленностью водообмена между почвами и грунтовыми водами и поступлением загрязненных веществ с сельскохозяйственных угодий. Все критерии увязываются со структурой использования земельных угодий и условиями водопотребления и водоотведения в пределах речных водосборов.

Экологическая устойчивость агроландшафта в целом оценивается коэффициентом экологической устойчивости природной среды, величина которого зависит от структуры использования и относительной экологической значимости различных сельскохозяйственных угодий с учетом геолого-морфологических условий рельефа [9].

Комплексная оценка изменения состояния природной среды и ее компонентов в результате хозяйственной деятельности позволяет разработать и обосновать комплекс мелиоративных мероприятий по обеспечению эффективного использования природных ресурсов и прогнозировать величину эффекта от планируемых мероприятий.

Важным компонентом гидротехнических мелиораций являются защитные лесополосы (агролесомелиорации), обеспечивающие предотвращение эрозии и дефляции почв, а также улучшающие микроклимат и повышающие степень использования биоклиматического потенциала и интенсивность использования почв, что способствует эффективному использованию всех видов ресурсов. Количественная оценка влияния агролесотехнических мелиораций на уровень экономического плодородия проводится через рост урожайности сельскохозяйственных культур и спада, уменьшение величины компенсационных затрат на поддержание плодородия почв (увеличение содержания гумуса за счет снижения смыва объема почвы), снижение размера затрат на внесение мелиорантов и подачу водных ресурсов за счет улучшения водного, воздушного, питательного, солевого и теплового режимов почв.

Воспроизводство плодородия почв с целью увеличения производства сельскохозяйственной продукции, улучшения ее качества и снижения себестоимости не возможно без системы органических и минеральных удобрений (химических мелиораций). Именно система органических и

минеральных удобрений способствует созданию бездефицитных балансов почвенного гумуса и элементов минерального питания в почвах. Обоснование объемов внесения в почву минеральных удобрений проводится с помощью системы критериев, характеризующих влияние NPK на экологическое состояние, продуктивность почв, качество сельскохозяйственной продукции и загрязнение водных ресурсов биогенами и тяжелыми металлами [3, 4].

Вопросы защиты земель от водной эрозии, затопления и подтопления, защиты и сохранения сельскохозяйственных угодий от ветровой эрозии и опустынивания решаются через систему критериев и методики обоснования агролесотехнических, водоохраных мелиораций, восстановления экологического каркаса территорий и системы инженерных мероприятий по защите от подтопления и затопления [3].

Экологический ущерб водным ресурсам от загрязнения их в результате сельскохозяйственной деятельности определяется в зависимости от размера водопотребления, величины сброса коллекторно-дренажных вод и объема поступления загрязняющих веществ.

Выше было сказано, что комплексные мелиорации могут приводить как к позитивным, так и к негативным экологическим и социальным последствиям. Это обстоятельство учитывается при оценке эффективности комплексных мелиораций агроландшафтов через экологический ущерб или эффект (предотвращенный ущерб). Экологический ущерб от использования земель в сельском хозяйстве связан с трансформацией природных ландшафтов в агроландшафты и нарушением природной структуры земель, уменьшением биоразнообразия и запасов органического вещества. Основными критериями являются: степень нарушенности природной структуры ландшафтов, снижение биоразнообразия, площади разрушенных и трансформированных экосистем, ущерб здоровью населения, снижение экологических функций почвы. Оценка ущербов основана на связи между степенью нарушенности природной структуры (с учетом техногенного загрязнения) и степенью разрушения и трансформации природных экосистем [3, 10].

В основу определения величины экономического эффекта за счет повышения содержания гумуса в почве или ущерба от деградации сельскохозяйственных земель вследствие снижения гумуса положена методика расчета компенсационных затрат на поддержание плодородия почв, которые представляют собой сумму расходов на обеспечение оптимального водно-солевого режима мелиорируемых земель, проведение противоэрозионных мероприятий, восстановление запасов и качества гумуса, ухудшение которого обусловлено его вымывом в результате влагообмена между почвенными и грунтовыми водами.

Оценка влияния соотношения агро- и биоценоза на решение проблемы безработицы проводится через экономическую стоимость трудовых ресурсов и численность работников, вовлекаемых в производственный процесс в результате проведения мелиоративных мероприятий.

Использование приведенной выше системы интегральных показателей и моделей при оценке эффективности комплексных мелиораций позволяет учесть большое разнообразие почвенно-климатических условий рассматриваемого региона, виды мелиораций и обосновать структуру использования агроландшафтов и комплекс мероприятий, включающий агротехнические, агрохимические, агролесотехнические и гидротехнические мелиорации, и обеспечивающий предотвращение процессов деградации почв и других компонентов агроландшафта.

Неотъемлемой составной частью теории эффективности государственных инвестиций с точки зрения их воздействия на объемы производства, занятость, доходы и рынки является эффект мультипликатора. Учет мультипликатора (сопутствующих позитивных результатов и негативных последствий в смежных сферах экономики) может в отдельных случаях не только поменять выводы о целесообразности или нецелесообразности реализации конкретного мероприятия, но и оказать содействие в выборе оптимального механизма его государственной поддержки. В связи с этим при определении эффективности (бюджетной) мелиоративных мероприятий предлагается учитывать эффект мультипликатора через размеры налогов, формирующихся в смежных отраслях экономики, и величины мультипликаторов [11].

Реализация стратегии улучшения состояния всех компонентов природной среды, воспроизводства возобновляемых природных ресурсов и устойчивого развития агропромышленного комплекса невозможна без осуществления мелиоративных мероприятий и широкого внедрения ресурсосберегающих технологий. Однако решение этих вопросов сдерживается острым недостатком инвестиционных ресурсов. Обеспечение устойчивого функционирования и развития сельского хозяйства России требует совершенствования существующей системы финансирования отрасли. В связи с этим обоснованы предложения по совершенствованию государственного регулирования процесса привлечения финансовых ресурсов в развитие мелиоративных мероприятий и ресурсосберегающих технологий в сельском хозяйстве, включающие: совершенствование амортизационной политики путем внесения соответствующих дополнений и изменений в действующее законодательство в направлении предоставления сельскохозяйственным предприятиям права периодического пересмотра сроков полезного использования и методов амортизации основных средств с учетом планов инвестиционного развития предприятия и фактического уровня рентабельности работы сельхозпроизводителей, изменившихся условий эксплуатации фондов, их морального износа; расширение различных инструментов государственной поддержки сельского хозяйства (субсидирование процентных ставок по инвестиционным кредитам, софинансирование из бюджета погашения лизингополучателем расходов лизингодателя по приобретению предмета лизинга, предоставление различных налоговых и таможенных льгот при осуществлении лизинговых сделок, развитие федеральных целевых программ) и развитие рынка водосервисных услуг.

## Выводы

1. Реализация стратегии улучшения состояния всех компонентов агроландшафта, воспроизводства возобновляемых природных ресурсов и устойчивого развития сельского хозяйства невозможна без дальнейшего развития существующего экономического механизма рационального водопользования.

2. Сформулированы и обоснованы основные направления совершенствования экономического механизма рационального водопользования, обеспечивающего: формирование объективных предпосылок для привлечения инвестиций в развитие мелиорации земель из внебюджетных источников; повышение эффективности использования бюджетных средств, расходуемых на проведение водоохраных мероприятий и ресурсосберегающих технологий; стимулирование рационального использования, воспроизводства и охраны водных ресурсов. Реализация разработанного экономического механизма в практику хозяйствования будет способствовать обеспечению экологической, водной, энергетической и продовольственной безопасности страны.

## Литература

1. Пегов С.А., Хомяков П.М. Моделирование развития экологических систем. Л, Гидрометеоиздат, 1991.
2. Голованов А.И., Сурикова Т.И., Сухарев Ю.Н. и др. Природообустройство (учебник для ВУЗов). — М, Колос, 2008.
3. Айдаров И.П. Проблемы природопользования и природообустройства в России и пути их решения. — М.: МГУП, 2010.
4. Краснощеков В.Н., Кириллов Д.М., Кундиус В.В., Марьин С.В. Экономический механизм природопользования в орошаемом земледелии. Монография. - М.: ФГОУ ВПО МГУП, 2010.
5. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (2-я ред.). Официальное издание. М.: Экономика, 2000.
6. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов мелиорации сельскохозяйственных земель (РД-АПК 3.00.01.003-03). — Утверждены Минсельхозом России от 24.01.2003г., введены в действие с 01.03. 2003г. М., 2003.
7. Будыко М.И. Глобальная экология. М. Мысль, 1977.
8. Ковда В.А. Основы учения о почвах. Том 2, М, Наука, 1973.
9. Черников В.А , Алексахин Р.М., Голубев А.В. и др. Агроэкология / под ред. В.А. Черникова, А.И. Черекеса. - М.: Колос, 2000.
10. Краснощеков В.Н., Семендуев В.А. Оценка экономической эффективности природообустройства агроландшафтов. Монография. - М.: ФГОУ ВПО МГУП, 2013.

11. Старов Н.Н. Теория и практика использования инвестиционного мультипликатора при обосновании целесообразности развития транспортной инфраструктуры. Автореф. дис. канд. наук. М., 2000.

## **Мелиорация земель – важнейший фактор продовольственной безопасности России**

**Н.А. Сухой**

**Союз водников и мелиораторов, Россия**

После распада СССР сельское хозяйство России претерпело коренные изменения. Совхозно-колхозная система хозяйствования со всей инфраструктурой была практически разрушена. С изменением форм собственности на землю работникам совхозов и колхозникам были выделены обезличенные земельные доли. Во многих аграрных регионах организовывалось значительное количество фермерских хозяйств.

Там, где землевладельцы сумели скооперироваться и организовать, были созданы акционерные общества по производству сельхозпродукции.

Часть земельных долей была скуплена и были созданы крупные агрохолдинги. Однако земельная реформа до настоящего времени незавершена, что привело к тому, что в России значительное количество пашни в настоящее время не используются.

Все это сказалось на продовольственной безопасности России.

Так в 2008 году импорт мяса в Российскую Федерацию составил 34%, молока – почти 20%, между тем граничная доля импорта оценивается Продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН (ФАО) в 17%, если импорт превышает эту цифру, то он начинает служить уже не дополнением к внутреннему производству, а подавляет его.

В 2008 году россияне отставали от уровня потребления, рекомендованного ФАО: по мясу – на 16%, по молоку – на 18%, по рыбе – на 42%.

В связи со сложившейся ситуацией на продовольственном рынке России, в 2006 году Правительство Российской Федерации утвердило Федеральную целевую программу «Сохранение и восстановление плодородия почв земель



сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов, как национального достояния России на 2006-2010 годы и на период до 2013 года». Были определены три этапа реализации этой Программы:

1 этап - 2006-2008 гг.

2 этап – 2009-2010 гг.

3 этап – 2011-2013 гг.

Общий объем финансирования Программы составил 426,7 млрд.рублей, в том числе:

- средства федерального бюджета – 83,6 млрд. рублей;

- средства бюджетов субъектов Российской Федерации – 72,5 млрд. рублей;

- средства внебюджетных источников – 270,6 млрд. рублей.

В Программе было предусмотрено предотвращение выбытия из сельскохозяйственного оборота 5,55 млн.га сельскохозяйственных угодий и введение в сельскохозяйственный оборот 3,2 млн.га таких угодий, ввод в эксплуатацию 360 тыс. га мелиорируемых земель и т.д.

Следует отметить, что все важнейшие показатели, заложенные в Программу, были перевыполнены.

Так предотвращение выбытия из сельскохозяйственного оборота превысило 6,0 млн.га, вовлечение в сельхозоборот составило 4,2 млн.га, а ввод в эксплуатацию мелиорированных земель превысил 400 тыс.га.

В целом Программа помогла приостановить дальнейшую деградацию сельского хозяйства и стабилизировать производство важнейших видов сельхозпродукции.

За 2011 год удельный вес отечественной сельскохозяйственной продукции составил: по зерну 99,3%, картофелю 95,3%, по молоку и молокопродуктам 79,9%, по мясу и мясопродуктам 73,4%.

В 2010 году в соответствии со Стратегией национальной безопасности до 2020 года, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 12.05.2009 года была утверждена Доктрина продовольственной безопасности, в которой было отмечено, что продовольственная независимость Российской Федерации – это устойчивое отечественное производство пищевых продуктов в объемах, не меньше установленных пороговых значений его удельного веса в товарных ресурсах внутреннего рынка соответствующих продуктов.

В Доктрине установлено, что для оценки состояния продовольственной безопасности в качестве критерия определяется удельный вес отечественной сельскохозяйственной и рыбной продукции, имеющий пороговые значения в следующих отношениях:

- зерна – не менее 95%

- сахара – не менее 80%

- растительного масла – не менее 80%
- мяса и мясопродуктов (в пересчете на мясо) – не менее 85%
- молока и молокопродуктов (в пересчете на молоко) – не менее 90%
- рыбной продукции – не менее 80%
- картофеля – не менее 95%

В Доктрине определено, что в области производства сельскохозяйственной и рыбной продукции, сырья и продовольствия усилия должны концентрироваться на следующих направлениях:

- повышение почвенного плодородия и урожайности, расширение посевов сельскохозяйственных культур за счет неиспользуемых пахотных земель, реконструкция и строительство мелиоративных систем;
- ускоренное развитие животноводства;
- расширение и более интенсивное использование потенциала водных биологических ресурсов и новых технологий глубокой и комплексной переработки продовольственного сырья, методов хранения и транспортировки сельскохозяйственной и рыбной продукции и т.д.

В соответствии с принятой Доктриной продовольственной безопасности Правительство Российской Федерации своим постановлением от 14.07.2012 года № 717 приняло Государственную программу развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы.

Этим постановлением Правительство обязало Минсельхоз России разработать и внести в установленном порядке в Правительство проект ФЦП «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 гг.», которая в настоящее время разработана и внесена на рассмотрение.

Первоначальными параметрами этой Программы предусматривалось провести реконструкцию и техническое переоснащение гидромелиоративных систем на площади 10,3 млн.га, за счет чего намечалось увеличить производство кормов, овощей, риса и плодоягодной продукции в соответствии с заданиями утвержденной Доктрины Продовольственной безопасности России. Финансовые ресурсы на эти цели были определены в объеме 879 млрд. рублей, в том числе федеральный бюджет 253 млрд. рублей.

Однако на стадии окончательного согласования ФЦП по мелиорации была сокращена в 4 раза.

В связи с этим намечаемые масштабы финансирования Программы не позволят решить основную задачу – восстановить фонд мелиорируемых земель до уровня необходимого для реализации Доктрины продовольственной безопасности.

Не будет обеспечено производство основных видов сельскохозяйственной продукции, особенно кормов для животноводства, риса, овощей и другой продукции.

Намечаемые объемы финансирования позволят модернизировать только 55% государственных мелиоративных систем. На реконструкцию внутрихозяйственных систем предусматривается субсидирование затрат в пропорциях 50% федеральный бюджет, 50% региональные бюджеты и средства сельхозпроизводителей, в общем объеме около 25 млрд. рублей.

## **Вода в 21-м веке: о культуре взаимоотношений для обеспечения водной безопасности**

**В.И. Соколов**

**Глобальное водное партнерство для Кавказа и Центральной Азии**

*«Нет ничего в мире более мягкого и слабого, чем вода...»*

*Высказывание из учения китайского даосизма*

### **Вместо вступления**

В последние годы в средствах массовой информации весьма популярна тема «конфликтов из-за воды» и даже «водных войн», где говорится о том, что вода становится «политическим оружием», предметом межнациональных, межсекторных раздоров и т.п. При этом, для привлечения внимания публики к водным проблемам мира зачастую применяются термины и выражения, которые сложно интерпретировать как мудрые. Вода не имеет национальной, религиозной или какой-то другой принадлежности. Вода принадлежит природе, а значит всем - кто живет на Земле в окружении этой природы. Именно благодаря воде на Земле существует жизнь. Чтобы сохранить эту жизнь человечеству нужно срочно менять свое отношение к природе и воде – главной ее составляющей. Для изменения поведения нужны как минимум две вещи: более грамотное понимание проблем и совершенно новая культура взаимоотношений вокруг воды.

Сегодня на каждого из живущих на планете приходится 750 м<sup>3</sup> в год пресных доступных для использования ресурсов. К 2050 году эта цифра

уменьшится в среднем до 450 м<sup>3</sup> в год на человека, и черту водного дефицита по классификации ООН пересекут более 80% стран мира. Водный кризис – связанный с дефицитом пресной воды – это месть Земли Человечеству за его неразумное поведение. Изменения климата (то есть – изменения в циркуляции влаги и водном балансе) как раз и есть реакция Земли на игнорирование нужд природы и следованию призывам классиков коммунистического материализма – «бери у природы все, что можно». Изменяя климат, изменяя направление и объемы влаго-переноса, Земля пытается защитить себя от старания людей создать себе более благоприятные условия для жизнедеятельности.

Во многих регионах мира с повышенным дефицитом водных ресурсов сегодня нет консенсуса между всеми заинтересованными сторонами. Это происходит из-за того, что эффективность управления водными ресурсами варится на костре амбиций лиц, принимающих решения, отстаивающих порой конфликтующие интересы политических элит или корпоративные интересы экономических секторов и финансовых элит. Это происходит на фоне не только спада, вызванного общемировым экономическим кризисом, но и на фоне упадка системы образования в большинстве развивающихся стран и деградации культуры и нравственности в целом.

Не секрет, что «стиль жизни» человечество устанавливает, главным образом, на основе интересов политической и финансовой элиты. От мудрости человечества и его элиты будет зависеть - сумет ли оно преодолеть водный дефицит. Иначе, поглощенный эгоистическими сиюминутными устремлениями за «вкусной жизнью» мир похоронит себя.

Пламя определенных амбиций не обошло стороной и Центральную Азию, и в частности ключевые водохозяйственные проблемы бассейна Аральского моря все еще варятся на этом огне. Однако, есть надежда, что не вся вода успеет испариться пока варево достигнет готовности и обретет форму меню готовых блюд, привлекательного для всех заинтересованных сторон. Более того, именно вода – благодаря ее уникальным свойствам должна помочь загасить пламя амбиций и раздоров в нашем регионе.

### **Природа воды и вода в природе**

Вода - уникальное вещество, существующее на Земле в различных формах: в виде пара в облаках, в виде жидкости в реках и подземных горизонтах, а также в виде морской воды в океанах и морях, в виде льда в горных ледниках и айсбергах. Мы знаем о химических и физических свойствах воды достаточно много интересных фактов.

При обычной температуре и давлении вода – жидкость без вкуса и запаха. В жидком состоянии вода, как и лед, имеет голубоватый цвет, а в газообразном состоянии – она бесцветна. Вода прозрачна в видимом электромагнитном спектре. Поскольку вода пропускает солнечный свет – в ней могут жить водные растения. Вода – самый лучший природный растворитель – в ней растворяются соли, сахар, кислоты, алкалоиды и некоторые газы – особенно карбонаты. В живых клетках вода является растворителем для протеинов, ДНК и

полисахаридов. Смешиваясь со многими жидкостями, например этанолом, вода формирует единую гомогенную жидкость. Однако, с некоторыми веществами вода не смешивается - это жиры и масла.

Точка кипения воды – когда она превращается в пар (как и всех жидкостей) зависит от барометрического давления. На уровне моря воды закипает при температуре 100 °С, а на вершине горы Эверест (8848 м) при температуре всего 68 °С. В океанских глубинах около геотермальных выбросов вода, нагреваясь до нескольких сот градусов, остается жидкостью. Вода имеет вторую по значимости теплоемкость = 4181.3 J/(kg·K) из всех известных веществ (после аммиака). Такие уникальные свойства воды позволяют ей управлять климатом Земли, будучи буфером при больших изменениях температуры.

Существование воды на Земле является основой существования жизни. Земля удачно расположена в так называемой «зоне, пригодной для обитания» в солнечной системе – ни ближе и не дальше от Солнца – что позволяет ей быть в уже указанных трех состояниях – газ, жидкость, лед. Иначе условий для жизни не будет. Гравитация Земли позволяет ей удерживать благоприятную атмосферу. Водяной пар и диоксид углерода в атмосфере обеспечивают буфер (парниковый эффект), который помогает поддерживать относительно устойчивый уровень температуры на поверхности Земли. Если бы Земля была бы меньше, атмосфера была бы тоньше, и были бы риски экстремальных температур, тем самым накопление воды было бы невозможным - за исключением полярных льдов (как на Марсе). Состояние воды на планете зависит от атмосферного давления, которое определяется силой тяготения. Если планета достаточно массивна, вода на ней может быть только в твердом виде даже при высоких температурах - из-за высокого давления, вызванного действием силы тяжести.

Максимальная плотность воды достигается при температуре 3.98 °С – и это делает ее аномальным веществом по сравнению со всеми другими на Земле. Вода при понижении температуры – при превращении в твердое вещество (лед) - занимает на 9% больший объем, чем в жидком виде.

Молекула воды очень простая - состоит из двух атомов водорода и одного атома кислорода. Однако, вода может принимать уникальные формы межмолекулярных связей (четыре) при одном и том же размере молекулы. Это свойство делает ее уникальным веществом, которое единственное в природе обладает капиллярными силами, которые позволяют ей двигаться против сил гравитации в определенных условиях – в очень узких трубках (так называемое капиллярное поднятие воды, наблюдаемое в почвах).

Вода покрывает более 70% поверхности Земли. Океаны содержат более 96% воды имеющейся на Земле. Антарктический ледниковый покров содержит 60% всей пресной воды на Земле. Атмосферная влага в облаках обеспечивает альбедо Земли. Комплекс водой массы находящейся на, под, и над поверхностью планеты называется гидросферой. Ориентировочный объем воды на Земле 1 338 000 000 км<sup>3</sup>.

Вода, как природный ресурс становятся все более редким в определенных местах, и ее наличие становится сегодня одной из основных социально-

экономических проблем мира. В настоящее время около миллиарда людей во всем мире регулярно пьют некачественную воду. Вода, однако, не является в глобальном контексте ограниченным ресурсом в качестве питьевой воды, так как пока атмосферные осадки на много порядков превышают то количество, которое потребляется человечеством. Тем не менее, около 50 стран, примерно треть населения мира, уже страдают от среднего или высокого водного стресса, и 17 из них уже потребляют больше воды, чем имеют ресурсов, формирующихся в ежегодном гидрологическом цикле на их территории.

Наиболее важное использование воды осуществляется человечеством в сельском хозяйстве для орошения, что является ключевым компонентом для производства достаточного количества продовольствия. Орошение использует до 90% воды, забираемой из источников в большинстве развивающихся стран, и составляет значительную долю в более экономически развитых странах (например, в США только 30% водных ресурсов используется для орошения).

Около 3000 литров воды превращается из жидкости в пар, чтобы произвести достаточно продовольствия для удовлетворения ежедневных диетических нужд одного человека. Это значительное количество, по сравнению с тем, что требуется для питья - от двух до пяти литров в день на человека.

Всего шестьдесят лет назад, общее восприятие людей было о том, что вода бесконечный ресурс. В то время на планете проживало около половины сегодняшнего числа людей. Люди были не столь богаты как сегодня, потребляли меньше калорий и ели меньше мяса, тем самым использовали меньше воды, необходимой для производства пищи. В 1950 году из рек забиралась всего треть объема воды, которую мы забираем сегодня. В настоящее время на планете около семи миллиардов людей, которые потребляют больше требующих воды для их производства мяса и овощей чем раньше. Кроме того, растет конкуренция за воду со стороны промышленности, урбанизации и производства биотоплива. В будущем еще больше воды будет необходимо для производства продуктов питания, потому что население Земли, по прогнозам, вырастет до 9 миллиардов к 2050 году.

В 2007 году Международный институт управления водными ресурсами (IWMI) в Шри-Ланке сделал анализ, чтобы увидеть, насколько мир обеспечен достаточным количеством воды для удовлетворения растущего населения продовольствием и прочими благами на основе использования воды. По результатам анализа было установлено, что пятая часть населения мира (более чем 1,2 млрд.) живут в зонах физической нехватки воды, где нет достаточно воды, чтобы удовлетворить все потребности. Еще 1,6 миллиарда человек живут в районах, испытывающих экономическую нехватку воды, то есть там отсутствие инвестиций в водное хозяйство и недостаточный человеческий потенциал делают невозможным для государства (ведомого политической элитой) удовлетворить растущий спрос на воду.

Отсюда становится понятным, что политическая и финансовая элита, невзирая на имеющиеся амбиции в вопросах экономики и политики, должна кардинальным образом изменить свое внимание к проблемам воды. Этому

изменению может способствовать новая культура взаимоотношений и поведения по отношению к воде. Как первый шаг в этом направлении – человечество должно пересмотреть и переоценить ключевые понятия и категории относительно воды, на базе которых будет возможно выстроить новую линию поведения для недопущения водного кризиса.

### **Новое понятийное мышление, – какие термины и категории нужны, чтобы диалог о воде стал эффективным?**

Термин «конфликт» в применении его к воде имеет сильный негативный подтекст в Центральной Азии. Он ассоциируется с образом насилия и рассматривается как крайнее средство решения проблемы. Выражение «споры из-за водных ресурсов» более точно описывает восприятие внутренних и региональных проблем в водном секторе, поэтому предлагается использоваться термин «спор» при рассмотрении разногласий в водном секторе.

Споры из-за водных ресурсов в Центральной Азии условно можно разделить на две основных категории: крупные и малые. Спор, относящийся к каждой из этих категорий, может, в свою очередь, быть международным или внутренним. Крупные споры вовлекают группы со значительно отличающимися интересами, охватывающими большие географические регионы или зоны; например, ирригация и производство электроэнергии. Малые споры охватывают меньшие по площади зоны, внутри которых группы, в целом, имеют аналогичные, но конкурирующие интересы; например, ряд соседних фермеров, каждый из которых желает получить достаточное количество воды в определенный период.

Малые споры, международные или внутренние, не только аналогичны по характеру проблемы и географическому охвату, но также и по способам, которые используются для их разрешения. Крупные споры, однако, заметно отличаются по характеру усилий, требующихся для их урегулирования. Крупные внутренние споры из-за водных ресурсов подпадают под юрисдикцию национальной законодательной системы. Международные споры решаются согласно принципам международного права, которые приемлемы для всех сторон и заложены в региональные соглашения.

Лица, принимающие решения должны четко осознавать, что вода сегодня - не «политическое оружие», а «предмет для дипломатии». В отношении воды не должно быть «противников», а лишь «оппоненты» по диалогу для нахождения консенсуса. В рамках диалога о воде - нет взаимным обвинениям, стороны должны обладать умением слушать своих оппонентов, воспринимать их аргументы.

Нахождение консенсуса обычно базируется на «балансе справедливости». Учитывая, что каждый человек сам выбирает, какой смысл следует придать тому или иному явлению, в рамках диалога о воде, в первую очередь, нужно найти взаимоприемлемое понимание справедливости по отношению к воде. Ясно, что справедливость состоит из системы компонентов, а потому нужно согласовать взаимоприемлемые индикаторы, обуславливающие структуру справедливости и

ее динамику во времени и пространстве. Другими словами, нужны взаимоприемлемые индикаторы прогресса на базе воды, вокруг которых будет строиться диалог. Разношерстные по этническому составу, верованиям и культурным традициям народы могут мирно уживаться только в том случае, если это всем выгодно и никто не чувствует себя ущемленным в правах.

В сентябре 2013 года в Южной Корее проходил Чунчеонский водный форум. Этот форум последние 10 лет ежегодно проводит ассоциация корейских водников (K-Water), с приглашением ведущих специалистов из Азиатского региона. В рамках форума 2013 была представлена достаточно интересная презентация «Возможности для гармоничного сотрудничества на трансграничных реках», которую представил Ти Ле Ху, директор Центра водной безопасности университета Ханоя, Вьетнам. Он убедительно показал, что сотрудничество в трансграничных бассейнах может опираться на принципах Конвенции ООН 1997 года, как это было сделано в бассейне реки Меконг. В бассейне Меконга был создан особый дух сотрудничества, основанный на взаимном уважении всех сторон. Стратегические элементы этого «духа»:

- Совместное видение кооперации
- Взаимное понимание
- Взаимное доверие
- Главная цель кооперации – Река благосостояния

Главное послание данной презентации – если вы стремитесь достичь гармонического сотрудничества - не нужно заострять внимание на проблемах воды. Следует сосредоточить внимание на согласовании аспектов экономического и социального благосостояния в рамках совместного речного бассейна. Проблемы воды привязываются к социально-экономическим направлениям сотрудничества посредством согласования механизмов более эффективного управления и руководства водой на основе принципов Конвенции ООН 1997 года.

Доктор Ти показал эволюцию аспектов сотрудничества в бассейна Меконга: если в 1950-70х годах основной упор был на контроле наводнений и развитии сельского хозяйства; то в период 1980-2000 годов основной проблемой была увязка интересов сельского хозяйства, гидроэнергетики, рыболовства и судоходства; после 2000 года – основа сотрудничества – стратегическое планирование для экономического роста, внедрение ИУВР и инструментов для решения конфликтов. В современных условиях легче привлекать инвестиции в водохозяйственный сектор не напрямую, а под «соусом» экономического, зеленого развития.

### **Обмен информацией – важный элемент культуры взаимоотношений**

Для того, чтобы обеспечить дух сотрудничества, в первую очередь необходимо создать прозрачное, всеобъемлющее информационное поле о воде в



рамках региона или бассейна. В 2011 году Исполком МФСА создал специальную рабочую группу, которая разработала Концепцию информационного обмена о воде в рамках бассейна Аральского моря. Концепция была сформулирована на основе опроса более 300 экспертов из всех стран региона и выражает общее мнение специалистов региональных и национальных организаций, участвовавших в рабочей группе.

Задачи развития информационного поля в соответствии с этим документом следующие:

- создание необходимых условий для удовлетворения информационных потребностей на региональном (МФСА, МКВК, МКУР, ключевые БВО бассейна), национальном (министерства и управления водных ресурсов/сельского хозяйства, окружающей среды, энергетики, чрезвычайных ситуаций, НГМС, НПО) и местном (фермеры и АВП) уровнях иерархии управления водными ресурсами;
- установление порядка формирования и использования информационных ресурсов, обязательного для всех субъектов информационных отношений в рамках единого информационного пространства – на основе регионального соглашения;
- интеграцию информационных ресурсов независимо от их ведомственной принадлежности и форм собственности;
- обеспечение совместимости и взаимодействия систем информатизации на базе современных информационных технологий, международных стандартов, общепринятой системы классификации и кодирования информации;
- повышение уровня информационной грамотности участников и потенциальных пользователей информации;
- расширение и укрепление информационных связей между общественными структурами, укрепление доверия, общественного согласия и повышение заинтересованности в коллективных действиях;
- обеспечение полноты, точности, достоверности и своевременности представления информации организациям и гражданам, независимо от их территориального размещения;
- обеспечение комплексной защиты информационных ресурсов, применение эффективных средств и методов обеспечения защиты информации в едином информационном пространстве.

Информационное поле покрывается рядом взаимодействующих порталов под общей эгидой ИК МФСА:

- вопросы устойчивого развития и охраны окружающей среды – портал НИЦ МКУР;

- деятельность МФСА, ход развития программы ПБАМ-3, этапы реализации и результаты проектов – сайт ИК МФСА;
- гидрометеорологическая информация текущая и прогнозная – сайт РГЦ;
- база знаний по водным, земельным и другим связанным природным ресурсам, а также по мировому опыту управления и использования воды; информация об управлении и использовании водных и земельных ресурсов в регионе; информационная система оперативного и долгосрочного планирования и БД для моделирования – портал CAWater-Info НИЦ МКВК и партнеров.
- другие существующие или развивающиеся информационные системы в регионе - по их желанию.

Для развития деятельности информационного поля должен быть создан Координационный Совет из представителей всех организаций, управляющих 4 порталами + представители всех стран региона, ответственных за развитие национальных ИС, при участии доноров в качестве наблюдателей (UNEP, SDC, GIZ, WB и Регионального центра ООН по превентивной дипломатии). Координационный Совет утверждает план, рассматривает финансирование и участвует в приемке всех работ вместе с донорами.

Открытость и доступность информации должна обеспечиваться подписанием Соглашения об информационном обмене и созданием финансовой независимости всего информационного поля за счет равного (пропорционально объему используемой воды) участия всех стран в покрытии расходов всех информационных порталов и постоянного вклада доноров. В настоящее время информацию портала CAWater-Info поддерживают лишь водохозяйственные ведомства Узбекистана и Узгидромета и Казахстана – Казгидромет. Организации - держатели водной информации в остальных странах пока строят свои отношения на коммерческой основе, что создает особые трудности в информационном обеспечении низовых водохозяйственных организаций особо в части водосберегающих мероприятий (прогнозы и данные сети климатических станций для управления требованиями на воду сегодня практически недоступны). Более подробно об информационном обмене см.: [www.cawater-info.net](http://www.cawater-info.net)

### **Историю и прогресс толкают вперед люди, умеющие заглядывать в будущее**

Не секрет, что человеческий капитал – главный фактор формирования и развития инновационной экономики. При низком уровне и качестве человеческого капитала инвестиции в любой сфере экономики не дают отдачи. В этом контексте водное хозяйство особо нуждается в сильном человеческом капитале.

Воду можно и должно экономить не только введением экономических методов хозяйствования, путем экономического стимулирования водопользователей или выбором наиболее правильного и рационального пути

решения проблемных вопросов, но и путем интенсификации человеческого фактора. Это может быть достигнуто путем перестройки общественного сознания по отношению к воде, путем ликвидации образовавшейся пропасти между «моим» и «нашим» или «государственным»: через внедрение в сознание людей, особенно подрастающего поколения таких понятий как «вода - величайшее благо и одновременно дарованная нам величайшая ценность», «человек как и вода, является частью природы, поэтому он не может стать господином ни над природой, ни над водой».

Сегодня нужно возрождение трепетного отношения наших предков по отношению к воде - портить воду - великий грех, вода - свет, вода - это жизнь..., но лозунгами и призывами здесь мало чего можно добиться. Общественное сознание можно изменить в нужном направлении только на основе целенаправленного, комплексного и настойчивого обучения людей на основе накопленных знаний о воде, опыта использования воды нашими предками и современниками не забывая при этом о допущенных промахах и ошибках прошлых поколений по отношению к воде и природе в целом.

На вопрос о том «кого конкретно учить?» ответ напрашивается естественный – в первую очередь, конечно же, наших детей, поскольку через считанные годы, они станут взрослой и активно работающей частью населения. Будущее поколение должно быть водохозяйственно грамотным.

В настоящий момент в образовательной системе большинства государств Центральной Азии уже идут определенные совершенствования общеобразовательных программ в этом направлении. Система образования в странах Центральной Азии базируется на национальном законодательстве об образовании, и состоит из государственных и негосударственных образовательных учреждений, научно-педагогических учреждений, органов государственного управления в области образования, а также подведомственных им предприятий, учреждений и организаций. Анализ законодательства стран Центральной Азии в сфере образования важен с позиций определения «точек опоры» для продвижения понимания проблем воды и идей зеленого роста, приоритетов и объема необходимых знаний, формы их передачи для каждой ступени (каждого уровня, вида) образования, определенного национальным законодательством. При признании необходимости охвата «знаниями о воде» всех ступеней образования, представляется, что основной упор в части образовательного блока о воде должен быть сделан на ступенях обучения, которые ориентируют на получение профессионального образования. Более подробно о проблемах водного образования можно познакомиться на сайте Тренингового центра МКВК (см.: <http://tc.icwc-aral.uz>).

### **Как нам понимать водную безопасность?**

Современные методы планирования и управления недостаточны для решения задач по удовлетворению общества в его разнообразных потребностях в воде. Ведущие международные агентства и финансовые институты пытаются создать новые концепции и новые инструменты в этом направлении. В мае

2013 года Азиатский Банк Развития (АБР) во время второго Азиатско-Тихоокеанского Водного Саммита в Таиланде представил общему вниманию «Обзор водохозяйственного развития в Азии 2013».

Основной целью данного обзора является демонстрация политическим лидерам динамики водных проблем в регионе, и обзор изменений, которые произошли со времени проведения первого Азиатско-Тихоокеанского водного Саммита в Японии в декабре 2007 года, а также демонстрация будущих тенденций. Наиболее важной частью обзора является его обращение к лицам, принимающим решения, и представление рекомендаций по стратегии «зеленого роста» в направлении достижения водной безопасности, сформулированной на основе всестороннего анализа. Обзор предлагает понимание водной безопасности, состоящей из пяти взаимоувязанных компонентов:

### **1. Водная безопасность домохозяйств**

Краеугольным камнем водной безопасности является то, что происходит на бытовом уровне. Надежное обеспечение всех людей чистой водой и нормальными санитарными условиями должно стать главным приоритетом руководителей азиатских стран. Водная безопасность домохозяйств является необходимым фундаментом для усилий по искоренению бедности и поддержке экономического развития.

### **2. Водная безопасность экономики**

Вода выращивает для нас продукты питания, производит энергию для нашей промышленности и охлаждает наши электрогенерирующие станции. Использование воды в этих секторах не должно больше рассматриваться изолированно друг от друга. Дискуссии, связанные с гордиевым узлом «водные ресурсы – продовольствие – энергия», были начаты, чтобы поднять уровень общей информированности о критически важном взаимодействии между видами водопользования для обеспечения экономической деятельности. Экономическая водная безопасность оценивает продуктивное использование воды для поддержания экономического роста в производстве продуктов питания, промышленности и энергетических секторах экономики.

### **3. Водная безопасность городов**

В настоящее время, в Азии и Тихоокеанском регионе около 43% населения живет в городах. При этом доля городского населения увеличилась за последние 20 лет на 29%, быстрее, чем в любом другом регионе мира. После столетнего перехода от аграрного сельского общества к городским центрам, создание крупнейших в мире азиатских мегаполисов стало важной движущей силой экономики. Показатели водной безопасности в городах оценивают создание лучшего управления водными ресурсами и водохозяйственными

услугами для поддержки ярких и пригодных для жизни, чувствительных к воде городов.

#### **4. Водная безопасность экосистем**

Окружающая среда и драгоценные природные ресурсы сильно пострадали от десятилетий пренебрежительного отношения к ним, когда правительства по всему региону отдавали приоритет стремительному экономическому росту в ущерб экологическим целям. В настоящее время, руководители азиатских стран начинают продвигать «зеленую экономику», как более широкую направленность устойчивого развития и всестороннего роста. Показатели водной безопасности экосистем оценивают экологическое здоровье рек и являются мерой прогресса в восстановлении рек и экосистем, осуществляя их оздоровление на национальном и региональном уровне. Устойчивое развитие и улучшение жизни зависит от этих природных ресурсов.

#### **5. Защищенность от водной стихии**

Рост благосостояния региона базируется на беспрецедентных изменениях в экономической деятельности, урбанизации, диетах, торговле, культуре и коммуникациях. Он также привел к повышению уровня неопределенности и рисков, в результате изменчивости и изменения климата. Устойчивость общин в Азии и Тихоокеанском регионе по отношению к этим изменениям и, особенно, связанным с рисками водной стихии, оценивается показателем защищенности от воздействий водной стихии. Создание устойчивых общин, которые могут адаптироваться к изменениям и могут понизить уровень опасности, связанных с водой стихийных бедствий, должно быть ускорено, чтобы минимизировать воздействие стихийных бедствий в будущем.

Основываясь на вышеуказанных пяти компонентах, сформулированных АБР, можно предложить следующую интерпретацию в контексте общей водной безопасности:

- Продовольственная безопасность – основа мира,
- Экономическая безопасность (в том числе энергетическая) – основа прогресса,
- Экологическая безопасность (устойчивость) – основа достатка воды для продовольственной и экономической безопасности.

Вода совершенно уникальное вещество – незаменимое и в то же время, определяющее социальное, природное, не только экономическое благополучие. Именно поэтому, если мир хочет устойчивого существования и выживания в условиях демографических и климатических нагрузок, вода должна рассматриваться не как часть природно-экономических ресурсов, а как дефицитный природный субъект, обеспечивающий жизнь и благополучии человека. Бесспорно, управление водными ресурсами должно обеспечивать

потребности экономического развития, но они должны увязываться другими нуждами в пределах трансграничных водотоков, как это требует статья 5 Конвенции ООН 1997 года. Доходы от производства любого продукта (товара) при использовании воды, в том числе и электричества при любой его дороговизне на мировом или региональном рынке, не могут лишать людей права на воду – для питья, коммунальных нужд, производства пищи и природного субъекта.

### **Культура подразумевает следование общепринятым правовым канонам**

Современное человеческое поведение очень справедливо охарактеризовано известным бразильским писателем Паоло Коэльо в романе «Герой остается один» (2009): «...мир провозглашает приверженность справедливости, но на самом деле вращается вокруг материальных интересов и благосостояния». Водная сфера не является исключением. Если Человечество разумно – поведение его вокруг воды должно строиться на общедоступных для понимания и всеобщих признанных правовых правилах – таких как, например, уже повсеместно принятых «Правил дорожного движения».

Международное законодательство относительно воды должно быть поднято на более высокий уровень и водная безопасность должна стать заботой Совета Безопасности ООН. Водный закон должен носить не рекомендательный характер - как сегодня, а обязательным регламентом поведения. Общепринятыми на практике должны стать такие ключевые принципы международного водного права как: принцип разумного и справедливого использования воды, обязательства не наносить существенный ущерб, принципы уведомления, консультаций и переговоров, обмена информацией и мирного разрешения споров вокруг воды и т.п.

Достаточно ли человеку разумному создать себе правовые и моральные рамки? Как показывает вся история цивилизации – нет. Правовые и моральные рамки в виде законов и соглашений – это лишь полшага к справедливости вокруг воды. Главное в современном мире научить или заставить людей держать однажды данное слово - нужны механизмы исполнения и регулирования.

В качестве примера можно привести фрагмент из новейшей истории взаимоотношений наших соседей – Индии и Пакистана. Договор по водам реки Инд (Indus Water Treaty) 1960 года, под которым стоят подписи индийского премьера Джавахарлала Неру и пакистанского президента Мухаммада Айюб-хана, содержит ряд расплывчатых формулировок, что позволяет каждой из сторон трактовать его в свою пользу. Дели и Исламабад уже не раз обращались в Международный третейский суд для урегулирования вопроса о том или ином гидроэнергетическом объекте, строящемся на спорных реках. Так, ГЭС «Баглихар» на реке Чинаб мощностью 450 МВт была построена Индией только после того, как законность строительства подтвердили международные эксперты. Однако далеко не все проекты проходят независимую экспертизу, что создает почву для взаимных обвинений и угроз.

В конце 2012 года Индия осуществила ввод в эксплуатацию крупнейшей в регионе ГЭС «Ниму-Базго» на реке Инд. Жесткое заявление в адрес Индии сделал глава комитета пакистанского парламента по делам Кашмира Маулана Фазлур Рахман. «Индия незаконно строит плотины на реках, текущих в Пакистан с территории оккупированного ею Кашмира, пытаясь уничтожить нашу экономику. Стратегия Дели грозит подорвать мир на субконтиненте»,— заявил политик, предупредив, что Исламабад «примет ответные меры». Он обвинил Дели в нарушении Договора по водам реки Инд, подписанного в 1960 году.

### **Интегрированное управление водными ресурсами – путь к водной безопасности**

Интегрированное управление водными ресурсами (ИУВР) является действенным практическим инструментом, реализация которого зависит от ясного понимания его сути. Если представить ИУВР по его составляющим, то станет ясно, что это три ключевые фрагмента: ИУВР = процесс управления водными ресурсами (УВР) + система руководства + инструменты руководства и управления. Процесс управления водными ресурсами включает в себя набор взаимосвязанных компонентов – последовательных шагов процесса (таблица).

В первую очередь, это доступные водные ресурсы (поверхностные, подземные и т.д.) и инженерно-техническая инфраструктура для забора, хранения и подачи воды потребителям и пользователям. Управление предусматривает обязательную оценку водных потребностей, порядка распределения воды с учетом постоянного баланса между водными ресурсами и потребностями. После чего проводится оценка необходимых услуг водоснабжения, и в конце процесса – использование и потребление воды.

Контроль качества воды и соответствие экологическим требованиям также должны быть включены в вышеуказанный процесс. Кроме того, процесс управления должен включать в себя прогнозирование изменений основных факторов и компонентов водного баланса в долгосрочной перспективе, а также определять механизм адаптации системы водопользования к этим изменениям. Разумеется, должны постоянно осуществляться мониторинг и оценка результатов и эффективности процесса управления водными ресурсами.

## Компоненты и показатели процесса управления водными ресурсами

Компоненты УВР		Задачи	Показатели
Располагаемые водные ресурсы	 <b>Р У К О В О Д С Т В О</b>	Мониторинг Развитие Защита	Количество, качество, режим, возобновляемость, изменчивость
Инфраструктура и управление основными фондами		Эксплуатация и техобслуживание, Поддержание водохозяйственных объектов в рабочем состоянии	Затраты / эффективность / возмещение затрат/ надежность/ безопасность
Спрос (требования) на воду		Оценка спроса Управление спросом	Уровень/объем/качество/время/ расположение
Водный баланс и планирование распределения воды (в условиях дефицита – лимитирование)		Общественное участие План (график) Правила	Норма расхода воды Критерии справедливого и рационального распределения (право / доля / квота / лимит)
Услуги по поставке воды потребителям		Гарантированное водоснабжение	Водообеспеченность / КПД - минимум непродуктивных потерь / стабильность / равномерность
Водопользование и продуктивность		Результаты (продукты на основе использования воды), водосбережение	Продуктивность (больше урожая на каждую каплю воды) Удельная водоподача
Эффективность водопользования (ЦРТ)		Устойчивое развитие	Индекс устойчивого использования воды
Управление качеством и экологическим состоянием воды		Соответствие экологическим требованиям	Показатели качества и экологических расходов воды
Мониторинг и оценка		Ежедневное обслуживание	Доступность информации в режиме онлайн из основных пунктов подачи и распределения воды
Долгосрочное планирование		Адаптация к долгосрочным изменениям	Удовлетворение потребностей в воде в течение запланированного периода

## Водное руководство – важная составляющая ИУВР

В системе ИУВР все компоненты процесса управления водными ресурсами должны координироваться соответствующей руководящей структурой. Основной целью руководства является предоставление равных демократичных условий всем заинтересованным сторонам, задействованным в



процессе управления водными ресурсами. Основные компоненты структуры руководства: политическая приверженность общепринятым целям; институциональная организация; законодательная база; финансирование и экономические стимулы; общественное участие; механизмы и инструменты управления; наращивание потенциала. Структура руководства не является неизменной во времени – она должна постоянно приспосабливаться к изменениям: природным, политическим, социальным, экономическим и технологическим.

Система руководства, охватывающая все уровни иерархии водохозяйственного управления должна способствовать достижению согласованных показателей (таблице 1). Структура руководства должна создать платформу для активного участия в процессе скоординированного принятия решений различными заинтересованными участниками (правительство, ННО, наука, частный сектор, профессиональные организации) и секторами-водопользователями (сельское хозяйство, гидроэнергетика, природоохранная деятельность, водоснабжение и канализация, и т.д.). Основным критерием оценки успеха такой интеграции служат следующие: вовлечение (право голоса), равноправие (возможности выразить свои интересы), прозрачность, эффективность, подотчетность, согласованность, реагирование, цельность, и этические соображения.

### **Опыт по практическому внедрению ИУВР в странах Центральной Азии**

Практическая реализация ИУВР в водохозяйственном секторе началась еще до обретения независимости государствами Средней Азии и Казахстана. В течение длительного времени этот процесс реализовывался без общей стратегии адаптации такого подхода к местным условиям, при спонтанном осуществлении лишь некоторых элементов и принципов ИУВР на практике.

Наиболее важный шаг к достижению ИУВР был сделан в рамках регионального проекта “ИУВР в Ферганской долине”, реализованного специалистами водохозяйственных организаций Кыргызстана, Таджикистана и Узбекистана при координации работ со стороны НИЦ МКВК и IWMI, и финансовой поддержке Швейцарского агентства по развитию и сотрудничеству (SDC). Деятельность Проекта основывалась на реализации инженерно-технических мероприятий в сочетании с организационными, юридическими и финансовыми мерами. Для осуществления этих мероприятий были мобилизованы совместные усилия ключевых заинтересованных сторон, начиная с водохозяйственных организаций, Союзов водопользователей (магистральных) каналов (СВК), Водных комитетов (магистральных) каналов (ВКК), АВП/местных сообществ, и заканчивая самими фермерами / конечными водопотребителями.

Совместные действия на каждом уровне иерархии и на стыках между этими уровнями основывались на согласованных процедурах и методах стабилизации подачи воды, обеспечении равноправного (равномерного)

распределения воды и организации общественного контроля самими водопотребителями. Таким образом, в рамках Ферганского проекта были реализованы шесть принципов ИУВР: гидрографическое построение руководства, увязка нескольких уровней иерархии, создана платформа для интеграции секторов (в форме СВК), увязка планирования совместного использования разных типов воды, перенос акцента с управления предложением на управление спросом на воду и, наконец - водосбережение.

Как видно на рисунке, Ферганский проект достиг этой цели в пилотной зоне Ферганской долины. Так, например, за семь лет реализации проекта общий водозабор в систему Южного Ферганского канала (ЮФК) в Узбекистане снизился более чем на 20% - главным образом, за счет институциональных реформ и повышения взаимной дисциплины водников и водопотребителей.



**Рису. 1. Южно-Ферганский канал: общий забор воды в течение вегетационного периода**

В то же время, на территории, охваченной проектом, произошло улучшение показателей эффективности водопользования и водной продуктивности на уровне фермеров. Эти улучшения – как следствие – позволяют увеличить финансовую устойчивость фермеров и АВП. Финансовая устойчивость АВП – это главное условие для выполнения основных функций ассоциаций – забота о внутривозвращенной (межфермерской) ирригационной сети и обеспечение услуг по водоподаче фермерам. Проект «ИУВР-Фергана» покрывал площадь в Узбекистане около 104 тысяч гектаров, и его успешность инициировала распространение опыта ИУВР в рамках проекта RESP-2 на площади еще более 250 тысяч гектаров – в семи областях Узбекистана. Сегодня полная площадь охвата ИУВР в Узбекистане составляет более 450 тысяч гектаров или 15% от общей орошаемой площади.

В июне 2004 года началась реализация проекта “Национальный план ИУВР и водной эффективности Казахстана”, при поддержке ПРООН, правительства Норвегии, DFID (Великобритания) и методического содействия со стороны Глобального водного партнерства. Указ Правительства Казахстана №

978 от 11 октября 2006 г. “О подписании соглашения между Правительством Республики Казахстан и ПРООН относительно проекта “Национального плана интегрированного управления водными ресурсами и водной эффективности Казахстана” одобрил разработку Программы по “Совершенствованию интегрированного управления водными ресурсами и водной эффективности Казахстана до 2025”. Программа, в настоящее время, реализуется восемью бассейновыми водохозяйственными организациями республики с участием всех заинтересованных сторон.

Следует особо подчеркнуть различие в подходах по внедрению принципов ИУВР в Казахстане и Узбекистане. В Узбекистане процесс начался «снизу вверх» – от конечных пользователей, то есть от фермеров к более высоким уровням водохозяйственной иерархии: АВП – Ирригационная система – Бассейн, с вовлечением специфических участников на этих уровнях. Проблемы и барьеры на пути к ИУВР привели к лучшему пониманию узких мест на национальном уровне. Как результат, Правительство Узбекистана в 2009 году произвело ревизию «Закона о воде и водопользовании», закрепив в нем принципы и процедуры ИУВР. Особое внимание сегодня уделяется системе поддержки АВП и фермеров. В Казахстане же процесс был начат «сверху вниз»: посредством разработки национального плана ИУВР, Водного Кодекса в 2003 году и их реализацией на бассейновом уровне. К сожалению, до сих пор в Казахстане более низкие уровни водохозяйственной иерархии остаются без внимания. Как результат, реальные улучшения в эффективности воды четко не видны.

Тем не менее, опыт Казахстана и Узбекистана учтен водниками Кыргызстана и Таджикистана, которые инициируют движение к ИУВР с двух сторон – и снизу и сверху одновременно. Очевидно, что такой подход позволит в этих странах получить быстрее реальные результаты. Главный общий урок должен быть четко усвоен всеми – реализация ИУВР нуждается в действенной поддержке со стороны правительства.

### **Будущие перспективы: от рекомендаций к практическим решениям**

В рамках широкого распространения ИУВР следует ориентироваться на следующие рекомендации:

- Институциональная структура водного хозяйства должна быть реформирована с целью разделения функций – одни органы должны отвечать за услуги по водопоставке, другие отвечать за использование воды, третьи обеспечивать контроль на стыках. Совмещение этих функций в одних руках не эффективно с точки зрения экономических механизмов и стимулов. Кроме того, такое разделение создаст и стимулы для минимизации непродуктивных потерь воды – как при поставке, так и при использовании воды.
- Институциональная структура по водопоставке не может строиться внутри административных границ – только по гидрографическому принципу, чтобы избежать административного давления (гидро-эгоизма).

- Институциональные структуры, отвечающие за функции по использованию воды и контролю, могут создаваться на основе территориально-административного принципа, поскольку экономическая и социально-общественная деятельность структурирована в государствах в административных границах.
- Система принятия решений по руководству водой (в отличие от процесса управления водой) должна быть организована по принципу «снизу - вверх». Это позволит минимизировать профессиональный / секторальный гидро-эгоизм и поставить весь процесс на демократические рельсы и вовлечь все заинтересованные стороны.
- Инвестиции в инфраструктуру малоэффективны без адекватных (вышеуказанных) институциональных реформ.
- Институциональные изменения неэффективны без совершенствования инструментов ИУВР, в частности, без развития механизмов обеспечения финансовой жизнеспособности институциональных структур (особенно на низовых уровнях, где производится продукция на основе использования воды).
- При реформах, а также и в повседневной деятельности в водном хозяйстве ориентация должна быть не на сами действия, а на результаты, к которым эти действия приведут. Любые институциональные изменения должны измеряться соответствующими водными показателями – например, больше сэкономленной воды при каждом мероприятии.
- Ориентация только на социальную справедливость или только на экономическую эффективность водопользования в современном мире не приемлема. Необходимо стремиться к достижению консенсуса между социальной справедливостью и экономической эффективностью, с учетом экологической стабильности.

### **Вместо заключения**

Как сказал известный ученый Эрнест Ульрих фон Вайцзиммер: «Земного шара не хватит, чтобы удовлетворить все мечты постоянно растущего населения о материальном благе и вкусной жизни. Людей и Землю спасут не столько ресурсосберегающие технологии, сколько разумное потребление и новая организация труда». Я бы к этому добавил – и новая культура взаимоотношений.

Если мы сумеем преодолеть амбиции и подняться над облачностью недоверия – а за облаками всегда солнечно – мы окажемся в благоприятной атмосфере светлого совместного существования. Давайте к этому стремиться – людям нужен так называемый «социальный оптимизм»!

## **Литература**

1. Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture. 2007. Water for food, Water for life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture. London: Earthscan, and Colombo: International Water Management Institute
2. Обзор водохозяйственного развития в Азии. Оценка водной безопасности в Азиатско-Тихоокеанском регионе. АБР, 2013
3. Паоло Коэльо. Герой остается один. 2009
4. Эрнест Ульрих фон Вайцзиммер. Фактор 5. Формула устойчивого роста. 2012. АСТ-Пресс
5. IWRM – From Theory to Real Practice: The Experience of Central Asia, published by SIC ICWC/IWMI and SDC with support from GWP CACENA. Tashkent, 2009.
6. GWP CACENA. Solutions to IWRM practice for sustainability in Central Asia ([www.solutionsforwater.org/solutions/iwrn-practice-for-sustainability-in-central-asia](http://www.solutionsforwater.org/solutions/iwrn-practice-for-sustainability-in-central-asia))

## **Роль водной дипломатии в обеспечении водной безопасности: обзор современной практики**

**Д.Р. Зиганшина**

**Научно-информационный центр МКВК, Узбекистан**

В аналитическом отчете «Водная безопасность и глобальная повестка дня», выпущенном ООН в 2013 году, «водная безопасность» определяется как «способность населения иметь устойчивый доступ к адекватному количеству приемлемого качества воды для поддержания средств к существованию, благосостояния человека и социально-экономического развития; для защиты от связанных с водой загрязнений и бедствий; и для сохранения экосистем в климате мира и политической стабильности». Такое широкое понимание водной безопасности требует поиска новых инструментов взаимодействия для удовлетворения потребностей в воде человека, природы и отраслей экономики. Исходя из тесной взаимозависимости использования водных ресурсов на

местном, национальном, региональном и глобальном уровнях, все чаще вопросы достижения водной безопасности обсуждаются в контексте водной дипломатии. В данной статье кратко освещается современное понимание «водной дипломатии» и приводятся примеры водной дипломатии из практики отдельных стран и международных организаций.

Традиционно, под водной дипломатией понималась определяющая роль водного фактора во внешней политике прибрежных стран, либо двусторонние или многосторонние переговоры и другие средства мирного урегулирования разногласий по водным вопросам между прибрежными странами. Но с усилением воздействия глобализации, взаимозависимости и сложности водных вопросов понятие водной дипломатии расширяется. Новое понимание водной дипломатии, смещающееся от только взаимоотношений между прибрежными странами к вовлечению третьих стран и международных организаций, можно наблюдать, к примеру, в увязке водного стресса в Азии и Африке с национальной безопасностью Северной Америки и Европы. Наконец, в самом широком смысле в последние годы все чаще прибегают к понятию водной дипломатии для определения процесса, в рамках которого все заинтересованные стороны (как государственные, так и общественные) на всех уровнях – местном, национальном, региональном и международном – взаимодействуют для достижения водной безопасности.

Сходные процессы происходят и в других сферах дипломатии. Как отметил Болевски в 2007 году, «Дипломатия 21 века трансформируется и расширяется от мирного средства ведения международных отношений в распространенный инструмент общения в глобализованном обществе» (Bolewski, 2007).

Применительно к водным вопросам, в том же году президент Всемирного водного совета Луи Фошон высказался следующим образом:

*Существует насущная необходимость в водной дипломатии, которая бы согласовала необходимость баланса значительных резервов водных ресурсов, смягчила потенциал конфликтов на нескольких трансграничных бассейнах и содействовала рефинансированию долга самых бедных стран в пользу воды и санитарии. (Fauchon, 2007)*

Он также отметил, что в решении водного вопроса можно достичь прогресса только через диалог, но, к сожалению, у международного сообщества нет адекватного инструмента для налаживания такого диалога.

Отмеченное выше иллюстрирует, по крайней мере, три аспекта водной дипломатии:

- 1) превентивный характер дипломатии в поддержании мира и безопасности;
- 2) необходимость диалога, в котором традиционная двусторонняя дипломатия должна быть подкреплена многосторонними и многоуровневыми процессами дипломатии;

3) ответственность всего мирового сообщества, включая институты ООН, в решении водных вопросов (Wouters & Ziganshina, 2011).

Последние годы отдельные страны и различные международные организации, работающие в сфере водных ресурсов, ведут активную работу в области водной дипломатии.

**Европейский союз (ЕС).** 22 июля 2013 года на совещании Совета по международным делам Совет ЕС принял “Заключение по водной дипломатии ЕС”. В нем отмечается приверженность ЕС работать для снижения трений и конфликтов в области разделяемых водных ресурсов и подчеркивается важность воды и санитарии в программе развития после 2015 года. Заключение отмечает о вызовах водной безопасности, среди которых названы изменение климата, экономическое развитие, рост населения, и баланс между видами использования вод, такими как вода и санитария, сельское хозяйство, индустрия и энергетика. Совет выразил обеспокоенность по ситуации с водной безопасностью во многих частях мира, особо отметил о ситуации в бассейне Нила и в Центральной Азии и призвал продолжить работу по содействию продвижения устойчивых и мирных решений, с учетом существующих инициатив.

Конкретной задачей водной дипломатии ЕС является проактивное вовлечение в вопросы трансграничных вызовов водной безопасности с целью содействия развитию механизмов устойчивого управления водными ресурсами на основе сотрудничества, а также поощрения и поддержки регионального и международного сотрудничества в контексте согласованных политик и программ.

Совет поощряет разработку планов действий для продвижения водного сотрудничества по всему миру и внедрение вопросов водной дипломатии в соответствующие региональные стратегии и мероприятия ЕС и стран членов в рамках различных существующих инструментов и политических диалогов. Совет также отмечает о возможностях и важности работы с бизнес структурами и научным сообществом. Совет подтвердил важность интегрирования гендерных аспектов и усиления роли женщин, а также участие гражданского общества и местных сообществ в водной дипломатии.

Совет поощряет продвижение международных соглашений по водному сотрудничеству. Водная Конвенция ЕЭК ООН 1992 года и Конвенция ООН по водотокам 1997 года названы важными инструментами для продвижения справедливого, устойчивого и интегрированного управления трансграничными водными ресурсами.<sup>1</sup> Водная дипломатия ЕС должна развивать систематическое

---

<sup>1</sup> Роль водных конвенций как элемента водной дипломатии, способствующего укреплению диалога, также была отмечена в рекомендациях стран Средиземноморья на 5 Всемирном водном форуме:

*Международные соглашения для управления трансграничными водами, включая подземные горизонты, должны продвигаться и соответствующие конвенции (например, Водная конвенция ООН) и другие соглашения должны быть ратифицированы, поскольку они предоставляют необходимую основу для водной дипломатии*

продвижение этих и других релевантных международных соглашений, используя все внутренние инструменты, в качестве основы для совместных, устойчивых и правовых решений вызовов водной безопасности и для разработки будущих региональных и двусторонних трансграничных соглашений по речным бассейнам.

**Соединенные Штаты Америки (США).** В обращении по случаю Всемирного дня воды в 2010 году Госсекретарь США Хиллари Клинтон обозначила подход США к международному водному сотрудничеству на основе 5 ключевых направлений:

- (1) наращивание потенциала на местном, национальном и региональном уровне;
- (2) координация между организациями ООН, международными финансовыми институтами, государственными организациями и другими заинтересованными лицами;
- (3) финансовая поддержка;
- (4) наука и технологии;
- (5) вовлечение частного сектора.

В 2011 году в докладе «Как избежать водных войн: нехватка воды и растущее значение Центральной Азии для стабильности в Афганистане и Пакистане», подготовленном для рассмотрения Сената США, также было отмечено, что вода играет все большую роль в дипломатических интересах США, а также в вопросах обеспечения национальной безопасности.

**Нидерланды** продвигают идею водной дипломатии как ниши (пробела), которую данная страна может заполнить с точки зрения знаний и экспертизы по водным ресурсам. Нишевая дипломатия – это деятельность в специфической области внешней политики, в которой государство имеет развитую сеть (контакты, связи), экспертизу и потенциал для лидерства по конкретному вопросу. Нишевая дипломатия – это метод, используемый маленькими или средними странами, такими как Нидерланды, для внесения эффективного вклада в международное развитие.

Как отмечается в документе «Водная дипломатия – ниша для Нидерландов?», подготовленном Нидерландским институтом международных отношений в 2011 году, существует три критерия для нишевой дипломатии:

1. предоставление специальных знаний, которые требуются на международном уровне
2. долгосрочные инвестиции, деятельность и широкая сеть в соответствующей области
3. признание существования ниши в форме институциональной ответственности.



Таким образом, водная дипломатия, с голландской точки зрения, может быть определена как использование водной сети, репутации и знаний Нидерландов как часть многосторонних и двусторонних отношений.

Нидерланды создали консорциум по водной дипломатии, в который входят Гаагский институт глобального правосудия, Институт международных отношений Клингельдаель, Институт водного образования ЮНЕСКО, Центр мира в Гааге и Центр водного руководства. 14-15 ноября 2013 года Консорциум организует конференцию по водной безопасности и миру в Гааге, на которой будет обсуждена роль водной дипломатии на конкретных примерах. Конференция будет рассматривать дипломатию в различных формах, формальной между странами и неформальной через работу организаций гражданского общества в построении отношений на местном уровне, что соединяет процессы принятия решений на национальном и международном уровне.

**Сингапур.** Сходный подход к водной дипломатии, используется в Сингапуре. Как считают аналитики, посредством стратегического планирования и инвестиций в исследования и технологии, при наличии политической воли и эффективного руководства, Сингапур превратился из страны с сильной нехваткой водных ресурсов в глобальный гидроцентр.

Долгое время водная дипломатия Сингапура заключалась в налаживании связей с Малайзией, от водных ресурсов которой он исторически зависел. Однако некоторое время назад Сингапур осознал, что данная зависимость ставит под угрозу водную безопасность страны и начал инвестировать в водные технологии. Первый Генеральный план по диверсификации источников водоснабжения был принят в 1972 году. В 1974 году был запущен в эксплуатацию пилотный завод по переработке сточных вод в питьевую воду. Из-за дороговизны проекта в то время он был заморожен. Но с развитием технологий в 1998 году, проект был расценен выгодным и рентабельным, и в 2003 году Сингапур открыл первый завод по переработке сточных вод в питьевую воду, а конечный продукт получил название «Новая вода» (NEWater). К 2010 году уже было открыто 5 таких установок, и в настоящее время за счет «Новой воды» покрывается 30% потребностей страны в пресноводных ресурсах. Ожидается, что к 2060 году, «Новая вода» будет покрывать 50% потребностей.

Кроме того, Сингапур активно развивает технологии по опреснению морской воды и сбору дождевой воды. В настоящее время за счет опресненной воды покрывается 10% потребностей страны в воде. Через разветвленную сеть дрена, каналов и коллекторов дождевая вода собирается в 17 водохранилищах для дальнейшего использования.

Огромный успех в области разработки и внедрения новейших технологий позволил Сингапуру поднять «нишевую» водную дипломатию на высочайший уровень, что позволяет стране оказывать существенное влияние на международные процессы в области водных ресурсов и вносить весомый вклад в достижение глобальной водной безопасности (Mely Caballero Anthony & Pau Khan Khup Hangzo, 2012).

**Всемирный водный совет.** На Генеральной Ассамблее в октябре 2009 г., члены Всемирного водного совета отметили о важности более тесной работы Совета с политическими лидерами на международном, национальном и местном уровнях. Поэтому Совет управляющих стал уделять большее внимание развитию водной дипломатии. В стратегическом видении на 2009-2012 годы сказано, что «время 'легкой' воды прошло. С усилением водного дефицита, решения по распределению и использованию воды будут все больше политическими». Лица, принимающий политические решения, должны продемонстрировать искреннее желание обсуждать водные вопросы на самом высоком уровне. В этой связи, Совет уделяет особое внимание «Голосу Воды» и проводит политику, которая стала известна как «международная водная дипломатия».

**Международный фонд охраны природы (IUCN)** рассматривает водную дипломатию как процесс, который работает в рамках суверенных государств и требует их непосредственного вовлечения, но который в то же самое время предоставляет возможность для сотрудничества между другими многочисленными заинтересованными лицами, включая муниципалитеты, провинции и гражданское общество. Работая в рамках такой широкой и многоуровневой системы руководства, водная дипломатия может с большим успехом интегрировать приоритеты государства по водной безопасности и экономическому росту, в то же время предоставляя возможности для интегрирования охраны биоразнообразия в управление водными ресурсами. Это понимание водной дипломатии «снизу-вверх» IUCN успешно реализует в жизнь через программу «Мост» и развитие «Сети чемпионов» в ряде стран Латинской Америки.<sup>2</sup>

**Университет Тафтс, Массачусетский институт технологий и Гарвардская программа по переговорам, США** проводят ежегодные семинары по водной дипломатии в Бостоне. По их мнению, водная дипломатия сфокусирована на создании новых решений для водных проблем, которые могут быть найдены в научной базе и которые должны быть чувствительны к социальным ограничениям.<sup>3</sup> Инструментами водных дипломатов являются экологическая политика, стратегия управления водными ресурсами и инженерные решения, которые применяются в контексте индивидуальных водных проблем в соответствующем масштабе. Ими активно используется техника ведения переговоров для создания общих выгод.

Основатели этого подхода Шафикуль Ислам и Лоуренс Саскайнд в своей книге «Водная дипломатия: Подход на основе переговоров к управлению сложными водными сетями» предлагают новую аналитическую основу для водной дипломатии, которая ставит под сомнение традиционные подходы к управлению водными ресурсами. Они считают, что намного более эффективных результатов можно достичь, если управление водными ресурсами будет организовано на основе открытых и постоянно меняющихся сетей (networks), а

---

<sup>2</sup> Официальный сайт Международного фонда охраны природы (IUCN), [www.iucn.org/about/work/programmes/water/wp\\_our\\_work/wp\\_our\\_work\\_bridge/](http://www.iucn.org/about/work/programmes/water/wp_our_work/wp_our_work_bridge/)

<sup>3</sup> «Водная дипломатия», <http://sites.tufts.edu/waterdiplomacy/>

не восприниматься как закрытая система. Авторы также предлагают сосредоточиться на совместном создании благ и отойти от переговоров, в ходе которых стороны пытаются разделить между собой ресурс, причем получение дополнительных выгод одной стороны неизбежно приведет к уменьшению выгод, причитающихся другой стороне (Islam & Susskind, 2012).

### **Заключение**

Этот краткий обзор практики в области водной дипломатии позволяет сделать несколько предварительных выводов.

Во-первых, современное понятие водной дипломатии расширилось и включает в себя процессы, как на международном уровне, так и на местном и национальном уровнях. Соответственно, необходимо усиливать диалог между всеми заинтересованными лицами для достижения целей развития тысячелетия и решения проблем водной безопасности на местном, национальном, региональном и международном уровнях.

Во-вторых, вопросы наращивания человеческого и институционального потенциала, участие общественности, развитие науки и технологий являются важнейшим элементом водной дипломатии.

В-третьих, коллективная ответственность всего мирового сообщества, включая институты ООН, в решении водных вопросов требует усиления работы ООН по водной безопасности, включая усиление правовых инструментов и этических принципов. В частности, Водная Конвенция ЕЭК ООН 1992 года и Конвенция ООН о водотоках 1997 года могут служить эффективным средством водной дипломатии.

### **Литература**

1. Analytical brief 'Water Security and the Global Agenda', UN, World Water Day 2013.
2. Bolewski, W. 2007. Diplomacy and international law in globalized relations, Berlin, Springer.
3. European Union, Council conclusions on EU water diplomacy. Foreign Affairs Council meeting, Brussels, 22 July 2013, at [www.consilium.europa.eu/uedocs/cms\\_data/docs/pressdata/EN/foraff/138253.pdf](http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/EN/foraff/138253.pdf)
4. Fauchon, L. 2007. In favor of water diplomacy. Politica Exterior, at [www.worldwatercouncil.org/fileadmin/wwc/News/WWC\\_News/News\\_2007/\\_For\\_a\\_water\\_diplomacy.pdf](http://www.worldwatercouncil.org/fileadmin/wwc/News/WWC_News/News_2007/_For_a_water_diplomacy.pdf)
5. Mely Caballero Anthony & Pau Khan Khup Hangzo, 2012. From water insecurity to niche water diplomacy: The Singapore experience. NTS Insight.
6. Islam Sh. & Susskind L. 2012. Water diplomacy a negotiated approach to managing complex water networks. FF Press.

7. Susskind, L. 1994. Environmental diplomacy: Negotiating more effective global agreements, New York / Oxford, Oxford University Press.

8. United States Senate. 2011. Avoiding water wars: Water scarcity and Central Asia's growing importance for stability in Afghanistan and Pakistan. A Majority Staff Report prepared for the use of the Committee on Foreign Relations United States Senate.

9. Vlachos, E. 1998. Practicing hydrodiplomacy in the 21st Century. Water Resources Update, 111.

10. World Water Council. Hydro-diplomacy in motion. Triennial Report 2010-2012, at [www.worldwatercouncil.org/fileadmin/world\\_water\\_council/documents/official\\_documents/WWC\\_triennial\\_report\\_low\\_res.pdf](http://www.worldwatercouncil.org/fileadmin/world_water_council/documents/official_documents/WWC_triennial_report_low_res.pdf)

11. Wouters, P. & Ziganshina, D. 2011. Tackling the global water crisis: Unlocking international law as fundamental to the peaceful management of the world's shared transboundary waters - Introducing the H<sub>2</sub>O paradigm. *In*: Grafton, Q. & Hussey, K. (eds.) Water Resources Planning and Management: Challenges and Solutions. Cambridge: Cambridge University Press.

## **Система поддержки принятия решений в водно-экологическом секторе бассейна Аральского моря**

**И.Ф. Беглов, А.Г. Сорокин**

**Научно-информационный центр МКВК, Узбекистан**

Руководство и персонал водохозяйственных и экологических организаций стран Центральной Азии испытывают потребность в достоверной информации в целях поддержки принятия решений на всех уровнях водохозяйственной иерархии. От этого зависит качество управления и возможность эффективного планирования деятельности. При этом критически важными являются наглядность форм представления информации, быстрота получения новых видов отчетности, возможность анализа текущих и исторических данных. Системы, предоставляющие такие возможности, называются Системами поддержки принятия решений (СППР).

СППР состоят из двух компонент: хранилища данных и аналитических средств. [1] Хранилище данных предоставляет единую среду хранения данных, организованных в структурах, оптимизированных для выполнения

аналитических операций и содержащую информацию в историческом контексте. Аналитические средства позволяют конечному пользователю, не имеющему специальных знаний в области информационных технологий, осуществлять навигацию и представление данных в терминах предметной области. Для пользователей различной квалификации СППР располагают различными типами интерфейсов доступа к своим сервисам.

Главные преимущества хранилищ данных: [1]

- Единый источник информации: пользователь получает выверенную единую информационную среду, на которой будут строиться все справочно-аналитические приложения в той предметной области, по которой построено хранилище. Эта среда будет обладать единым интерфейсом, унифицированными структурами хранения, общими справочниками и другими корпоративными стандартами, что облегчает создание и поддержку аналитических систем.
- Достоверность информации, которая попадает в хранилище.
- Производительность: физические структуры хранилища данных специальным образом оптимизированы для выполнения абсолютно произвольных выборок, что позволяет строить действительно быстрые системы запросов.
- Интегрированность: интеграция данных из разных источников уже сделана, поэтому не надо каждый раз производить соединение данных для запросов, требующих информацию из нескольких источников. Под интеграцией понимается не только совместное физическое хранение данных, но и их предметное, согласованное объединение; очистку и выверку при их формировании; соблюдение технологических особенностей и т.д.
- Историчность и стабильность: информационное хранилище данных нацелено на долговременное хранение информации в течение 10-15 лет. Стабильность означает, что фактическая информация в хранилище данных не обновляется и не удаляется, а только специальным образом адаптируется к изменениям атрибутов. Таким образом, появляется возможность осуществлять исторический анализ информации.

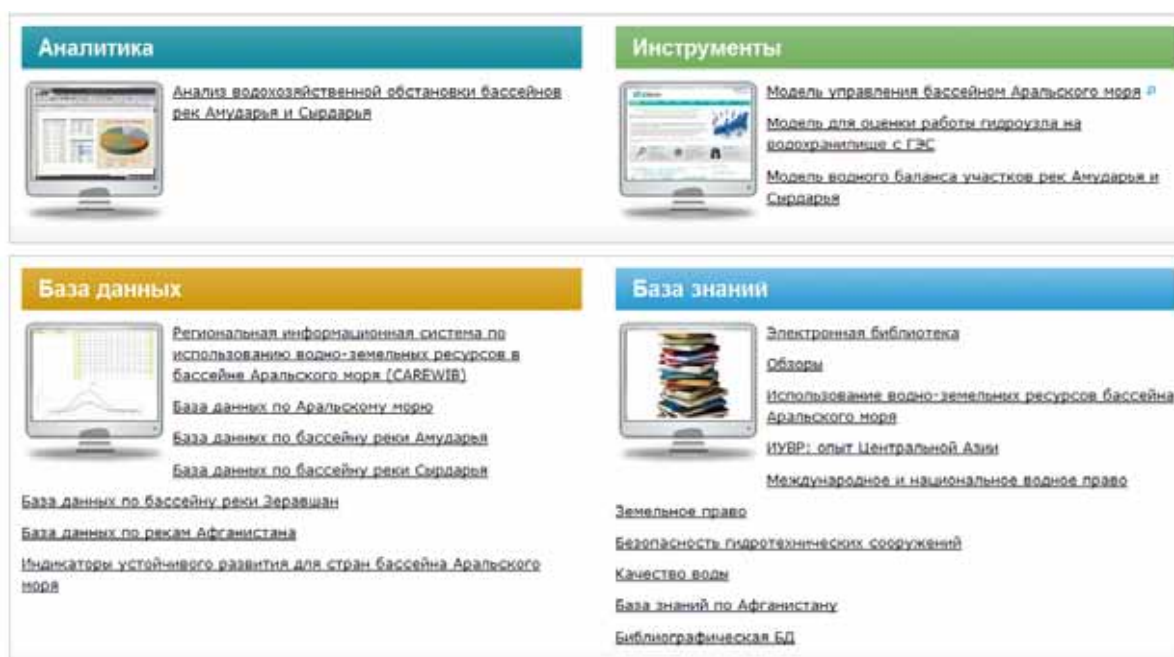
Наряду с большими корпоративными хранилищами данных широкое применение находят также витрины данных. Под витриной данных понимается небольшое специализированное хранилище для некоторой узкой предметной области, ориентированное на хранение данных, связанных одной тематикой. Проект по созданию витрины данных требует меньших вложений и выполняется в очень короткие сроки.

В настоящее время в регионе бассейна Аральского моря де-факто сложилась СППР в водном секторе.

Роль хранилища данных выполняет Информационная система по водно-земельным ресурсам БАМ и специализированные базы данных

Аналитическими средствами являются Аналитическо-модельный аппарат и Базы знаний.

Все элементы СППР доступны всем категориям пользователей через портал CAWater-Info ([www.cawater-info.net](http://www.cawater-info.net)).



## Информационная система по водно-земельным ресурсам БАМ

Основной задачей данной информационной системы является создание единой системы учета земельных и водных ресурсов бассейна Аральского моря, с возможностью оценки различных аспектов эффективности их использования, прогноза, что будет способствовать устойчивому управлению и контролю за использованием водных ресурсов всех видов. ИС является многоуровневой межгосударственной, межотраслевой системой, построенной по уровням иерархии управления водными и земельными ресурсами и связанных с ними объектов водопользования, а также уровней формирования и использования водных ресурсов. Основной акцент делается на полезность, достоверность и открытость представляемой информации, что предполагает ряд требований к разрабатываемым средствам и инструментом.

Основным компонентом ИС является БД, предназначенная для централизованного хранения и управления совокупностью взаимосвязанных данных, адекватно отображающих состояние объектов в заданной предметной области (областей) и отношения между ними.

ИС является практическим инструментом комплексной оценки водохозяйственной ситуации (располагаемые к использованию водные ресурсы и их распределение по участкам рек, областям и водохозяйственным системам; режимы водохранилищ и ГЭС, потери, дефициты, невязка баланса, экологические попуски, показатели качества воды и т. д.), с элементами анализа и совета, - средством распространения востребованных данных, выверенных и согласованных между государствами. Это позволит региональным и национальным организациям перейти на единый «информационный язык», что будет способствовать повышению достоверности используемых данных, а значит - эффективности управления водными ресурсами.

Достоверность данных предполагает их проверку, выверенность, в том числе с помощью моделей, согласованность между странами, когда разногласия и ошибки данных сводятся к минимуму, когда осуществляется переход на единую методическую основу в способах оценки и прогнозирования данных (расчет потерь и др.).

ИС предоставляет различный уровень доступа к представляемой информации: каждый пользователь имеет свой уровень доступа и может не только просматривать и корректировать свою информацию, но и просматривать данные, характеризующие ситуацию у соседей, в том числе последствия от своих действий.

Доступ к ИС - через интернет: [www.cawater-info.net/data\\_ca/](http://www.cawater-info.net/data_ca/)

#### *Возможности ИС*

а) Обработать данные по гидропостам:

- Подготовка трендов за ряд лет;
- Сравнение расходов по основным гидропостам: в маловодные, средневодные и многоводные годы (факт/план).

б) Анализировать:

- Объемы водозаборов на участках Сырдарьи и Амударьи, как в целом по государствам ЦАР, так и по составляющим (крупные каналы, насосные станции), факт/лимит;
- Балансы участков рек Сырдарьи и Амударьи за ряд лет – невязка и составляющие, факт/лимит;
- Балансы водохранилищ за ряд лет - невязка и составляющие;
- Режимы работы гидроузлов - тренды притоков, попусков и объемов воды в водохранилищах;
- Водопотребление и водоотведение - в целом по государствам ЦАР, по областям и зонам планирования;

- Выделение сельскохозяйственного, промышленного и коммунально-бытового использования воды;
- Удельное водопотребление - в целом по государствам ЦАР, по областям и зонам планирования;
- Удельное водопотребление в целом по государствам ЦАР, по областям и зонам планирования;
- Расчет абсолютных и удельных показателей водопотребления и водоотведения по отношению к какому-либо году;
- Показатели (водопотребление, экономика и агропроизводство) по государствам ЦАР и по бассейну в целом:
  - Рост населения;
  - ВВП;
  - Сельхозпроизводство;
  - Объем капвложений в водное хозяйство.

в) Выполнять сравнительный анализ сельскохозяйственных показателей по государствам ЦАР и по бассейну в целом:

- Процентное распределение посевных площадей по основным сельхозкультурам;
- Рост посевных площадей по основным сельхозкультурам;
- Рост валового сбора по основным сельхозкультурам;
- Удельный водозабор на тонну валового продукта в год;
- Изменение орошаемых площадей;
- Удельная протяженность дренажа на орошаемую и дренированную площадь;
- Процентное распределение орошаемых земель по степени засоления;
- Изменение засоленных земель.

г) Оценивать потери и уточнять составляющие водных балансов (русловых и водохранилищ) программным путем:

- Оценки потерь на фильтрацию по основным участкам Амударьи и Сырдарьи;
- Оценки потерь на испарение по основным участкам Амударьи и Сырдарьи;
- Расчеты потерь на испарение и фильтрацию по основным водохранилищам в регионе.



д) Выполнять сравнение фактического водозабора в зонах планирования с расчетным водопотреблением, с оценкой потерь в оросительных системах.

Специализированные базы данных (БД по Амударье; Сырдарье; Зеравшану; Аральскому морю и т.п.) являются своего рода *витринами данных*, предоставляя пользователям необходимую водохозяйственную и аналитическую информацию по отдельным трансграничным водотокам региона.

### **Аналитическо-модельный аппарат**

Аналитическо-модельный аппарат включает:

- Аналитический блок оценки водохозяйственной ситуации по бассейнам рек Амударья и Сырдарья и их участкам путем сравнения плановых (прогнозных) и фактических показателей по притокам, попускам, объемам водохранилищ, водозаборам ([www.cawater-info.net/analysis/](http://www.cawater-info.net/analysis/))
- Модель бассейна Аральского моря (ASBmm - [www.asbmm.uz](http://www.asbmm.uz))
- Ряд моделей для решения типовых задач ([www.cawater-info.net/tools/](http://www.cawater-info.net/tools/))
  - Модель расчета гидрохимического состава воды в реке Амударье
  - Модель оперативного прогнозирования бокового притока на балансовые участки основных рек бассейна Аральского моря
  - Модель оценки возможных конфликтов в водно-экологической сфере в регионе
  - Модель для оценки непродуктивных потерь в речном русле
  - Модель для оценки работы гидроузла на водохранилище с ГЭС
  - Модель водного баланса участков рек Амударья и Сырдарья
  - Программно-информационный комплекс «Миришкор», как типовой для магистральных каналов

Совместное использование ИС и модельного аппарата позволит:

- Выдавать многовариантную оценку водохозяйственной ситуации;
- Исключать заведомо неэффективные решения;
- Решать проблемы неопределенности информации.

И в конечном итоге – предоставить для лиц, принимающих решения, единый, согласованный инструмент региональной оценки.

Приоритеты по моделям:

- Отображение требований природы с позиций устойчивости и будущих поколений;

- Отображение режимов, построенных на компромиссах, ориентированных на справедливое распределение стока и минимальные потери.

На основе информации из БД и социально-экономического блока ASBmm, подключенного к ИС, лица, принимающие решения, смогут получить ответ на следующие вопросы:

- Каковы перспективные требования к водным ресурсам различных секторов экономики по странам и зонам планирования?
- Какие из сценариев будущего развития наиболее приемлемы для каждого государства и бассейна в целом?

Руководители органов ирригации, специалисты по планированию и управлению водными ресурсами смогут использовать свои данные и расчеты на предложенных моделях с целью:

- Поиска участков и звеньев неэффективного использования стока, перебора воды, непропорционального его распределения;
- Разработки эффективных планов распределения воды между различными пользователями и участками;
- Поиска путей экономии воды и повышения продуктивности её использования.

Энергетический блок ИС совместно с моделями позволит проводить оценку фактических и плановых режимов работы ГЭС, с анализом по затратам.

Такой анализ показывает выгоду и ущербы от регулирования стока крупными комплексными гидроузлами и их каскадами (действующие ГЭС, например, Токтогульская, перспективные ГЭС и др.) в секторах (энергетика, орошение) по странам.

Могут быть проиграны различные инициативы и альтернативы государств-соседей, а также отработаны совместные действия стран в достижении водно-энергетического консенсуса.

При этом оцениваются последствия ирригационно-энергетических режимов работы ГЭС в низовьях рек (вынужденные сбросы в Арнасай, ограничения по попускам ниже Чардаринского водохранилища, корректировка объемов водозаборов).

### База знаний

База знаний портала CAWater-Info в настоящее время включает следующие ресурсы:

- Электронная библиотека ([www.cawater-info.net/library/](http://www.cawater-info.net/library/))  
Большая коллекция публикаций — книг, статей, законодательных и нормативно-правовых актов в области управления и использования водно-земельных ресурсов и экологии
- Библиографическая база данных «Использование земельных и водных ресурсов бассейна Аральского моря» ([www.cawater-info.net/biblio/](http://www.cawater-info.net/biblio/))  
База данных содержит библиографические записи с рефератами книг и статей
- Тематические базы знаний по отдельным областям знаний:
  - «Использование земельных и водных ресурсов бассейна Аральского моря» ([www.cawater-info.net/bk/water\\_land\\_resources\\_use/](http://www.cawater-info.net/bk/water_land_resources_use/))  
«Изюминкой» базы знаний являются результаты натурных исследований на пилотных участках по ирригации и дренажу, выполненных в регионе в прошлые годы. БЗ также содержит БЗ по опустыниванию
  - «Интегрированное управление водными ресурсами: опыт Центральной Азии» ([www.cawater-info.net/bk/iwrm/](http://www.cawater-info.net/bk/iwrm/))  
База знаний знакомит с опытом внедрения ИУВР в Центрально-Азиатском регионе.
  - «Международное и национальное водное право» ([www.cawater-info.net/bk/water\\_law/](http://www.cawater-info.net/bk/water_law/))  
База содержит обобщенные сведения по международному водному праву и национальному водному праву государств Центральной Азии.
  - «Земельное право» ([www.cawater-info.net/bk/land\\_law/](http://www.cawater-info.net/bk/land_law/))  
База содержит обобщенные сведения по национальному земельному праву государств Центральной Азии.
  - «Мелиорация и орошаемое земледелие» ([www.cawater-info.net/bk/improvement-irrigated-agriculture/](http://www.cawater-info.net/bk/improvement-irrigated-agriculture/))  
База охватывает вопросы в сфере орошаемого земледелия и мелиорации, обобщая в том числе опыт государств Центральной Азии.
  - «Безопасность гидротехнических сооружений» ([www.cawater-info.net/bk/dam-safety/](http://www.cawater-info.net/bk/dam-safety/))

В базе знаний рассматриваются вопросы безопасной и надежной эксплуатации ГТС, а также взаимовыгодного сотрудничества в этой области, актуальные для стран Центральной Азии.

- Базы знаний по бассейнам Амударьи, Сырдарьи, Зеравшана, Карадарьи, Чирчика ([www.cawater-info.net/bk/](http://www.cawater-info.net/bk/))

База содержит подборку публикаций, статей, карты и соглашений по бассейнам 5 рек Центральной Азии.

- «Гендер и вода» ([www.gender.cawater-info.net/knowledge\\_base/](http://www.gender.cawater-info.net/knowledge_base/))

В базе знаний собрана информация по проблемам гендерного равенства и роли женщин в водном хозяйств. Исследования конкретных случаев, являющиеся частью этой базы знаний, помогут пользователям (ученым, практикам, эколога, политикам и др.) ознакомиться с накопленной практикой результатами и имеющимся опытом в этой области.

- База знаний по Афганистану ([www.cawater-info.net/afghanistan/knowledge-base.htm](http://www.cawater-info.net/afghanistan/knowledge-base.htm))

В базе знаний собрана коллекция отчетов, статей, монографий, деклараций международных конференций, международных соглашений, касающихся Афганистана.

- «Качество воды» ([www.cawater-info.net/water\\_quality\\_in\\_ca/knowledgebase.htm](http://www.cawater-info.net/water_quality_in_ca/knowledgebase.htm))

В базе знаний собрана коллекция отчетов, статей, стандартов, руководящих документов, санитарных норм и правил, касающихся качества воды.

- Глоссарии ([www.cawater-info.net/bk/glossary/](http://www.cawater-info.net/bk/glossary/))

Глоссарии содержат основные термины, определения и понятия, и используются как в поддержку тематических БЗ, так и в виде самостоятельного информационного продукта. В настоящее время доступны глоссарии по темам «Водное право», «Водное хозяйство», «Гендер», «Земельное право», «Безопасность гидротехнических сооружений», «Изменение климата», а также глоссарий к проектам региональных Соглашений

- Обзоры ([www.cawater-info.net/review/](http://www.cawater-info.net/review/))

Раздел содержит наиболее интересную информацию по мировому опыту, достижениям международного водного сотрудничества, вопросам управления и использования водных и земельных ресурсов

- Учебные материалы к тренинговому курсу «Наращивание потенциала интегрированного планирования и управления водными ресурсами Центральной Азии» ([www.cawater-info.net/training/](http://www.cawater-info.net/training/))

## **Заключение**

Описанная здесь система поддержки принятия решений позволяет эффективно управлять водными ресурсами в бассейне Аральского моря на всех уровнях водохозяйственной иерархии не только в повседневной деятельности, но и позволяя строить сценарии и тренды развития региона на среднесрочную и долгосрочную перспективу.

## **Литература**

1. Системы поддержки и принятия решений (доступ: [www.ref.by/refs/34/7713/1.html](http://www.ref.by/refs/34/7713/1.html))
2. Руководство по использованию портала CAWater-Info в повседневной практике (Издание 14-е, дополненное). Ташкент: НИК МКВК, 2013. - 36 с.

# **Решение проблем продовольственной, водной и энергетической безопасности в части повышения надежности систем транспорта воды**

**С. Базурин, А. Березин**

**ОО «Товарищество исследователей Полесья», Украина**

Основными критериями оценки безопасности систем водоснабжения являются надежность источника и надежность транспортной системы.

В данном случае мы не рассматриваем надежность источников, а только транспортных систем.

Надежность водной транспортной системы оценивается следующими критериями:

- устойчивость к влиянию внешних факторов
- устойчивость к влиянию внутренних факторов

Основным типом ныне эксплуатируемых и строящихся воднотранспортных систем (условно крупных) являются открытые системы — каналы, которые максимально неустойчивы к воздействию как внешних

(испарение, инфильтрация, попадание сторонних веществ, разрушение под внешним воздействием), так и внутренних (фильтрация, размыв, разрушение под внутренним воздействием) факторов. Кроме того - производительность таких систем сильно ограничена гидравлическими факторами.

Вышеперечисленных недостатков лишены закрытые транспортные системы — водопроводы. Однако, их применение до сих пор было ограничено высокой стоимостью конструкций, транспортировки элементов и отсутствием технологических решений. Они применялись лишь в диапазоне условно-малых производительностей.

Таких недостатков лишены закрытые транспортные системы, возводимые с использованием уникальной технологии, разработанной и внедренной в Украине (разработчик и автор патентов А. Березин).

Технология позволяет создавать водопроводные системы (диаметром до 4 метров) и резервуары (диаметром до 36 метров при объеме до 10 000 м<sup>3</sup>). Изделия представляют собой «сотовую» конструкцию из полимерных термопластичных материалов.



**Полимерный резервуар с арочно-ярусной конструкцией стенки  
диаметром 36 метров и объемом 10 000 м<sup>3</sup>  
(экспериментальный образец)**

Полимерные материалы не подвергаются коррозии, нетоксичны, имеют высокую химическую стойкость и идеальную сейсмоустойчивость (коэффициент удлинения материала более 200%).

Переход от стальных и железобетонных конструкций к полимерным позволяет существенно сократить время общестроительных работ, снизить стоимость монтажных работ, всех эксплуатационных затрат, резко повысить надежность и долговечность конструкций.

Уникальность нашей технологии и оборудования заключается в возможности непрерывного изготовления гибких полимерных трубопроводов заданного диаметра и резервуаров непосредственно на месте строительства объекта. Обратная засыпка уложенных трубопроводов производится грунтом

выемки при максимальном размере каменистых включений фракции не более 20-40 мм и слоем не менее 200 мм.

Доставка в труднодоступные места осуществляется только исходного материала и сырья. Это компактно упакованные бухты полимерной трубки диаметром до 50 мм и полимерные гранулы в мешках.

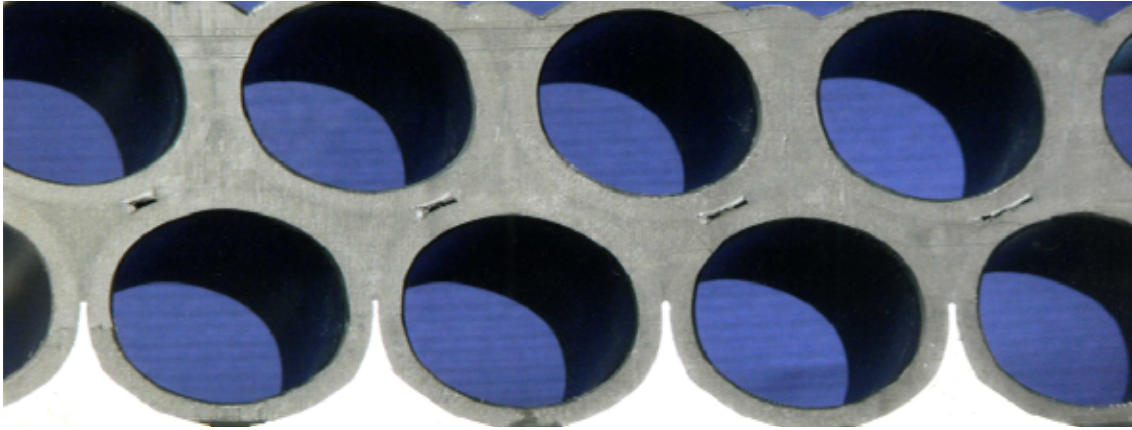
Так, для изготовления трубопровода с внутренним диаметром 1,2 м (SN8), необходима площадка (непосредственно на объекте строительства) площадью до 200 м<sup>2</sup>. Монтаж технологической линии занимает от трех до пяти рабочих дней.

Таким образом, данная инновационная технология позволяет существенно сократить:

- транспортные расходы,
- расходы на погрузо-разгрузочные работы,
- затраты на изоляцию,
- время выполнения строительно-монтажных работ и их стоимость, а так же повысить надежность и долговечность конструкций.



**Полимерная труба с внутренним диаметром 4 м**



Сечение стенки двухслойной полимерной трубы

## Влияние глобальных изменений климата на формирование плодородия почв на юге Украины

В.В. Морозов<sup>1</sup>, Н.В. Безницкая<sup>1</sup>, О.В. Морозов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Херсонский государственный аграрный университет

<sup>2</sup>Херсонский государственный проектно–технологический центр  
«Облгосплодородие», Украина

### Постановка проблемы

Актуальным вопросом современной гидромелиоративной науки, организации эколого-мелиоративного мониторинга орошаемых земель является изучение влияния климата как одного из постоянно действующих природных факторов на плодородие почв. Климат характеризует усредненное состояние погоды и включает в себя такие основные показатели: средняя температура воздуха, количество осадков и другие переменные, которые могут быть измерены в определенном месте. Важными являются исследования гидротермического режима почвы, который формируется в процессе тепло- и влагообмена между почвой и атмосферой, потому что увлажнение территории вместе с температурными условиями определяет тип растительности географического ландшафта, влияет на водные ресурсы и процессы почвообразования.



**Объект исследований** - процесс влияния климатических факторов на формирование основных показателей плодородия почв сухой степи Украины.

### **Методика исследований**

Основной метод исследования - полевые многолетние производственные сельскохозяйственные опыты в соответствии с общепринятыми методиками изучения климатических и почвенных условий (Б.А. Доспехов 1979, Н.И. Базилевич, Е.П. Панкова 1968, Е.В. Аринушкина 1970, А.В. Новикова 1976), использованы методы ГИС-технологий. Исследования проводились в Херсонской области, которая по почвенным, климатическим, водохозяйственным условиям типична для сухостепной зоны Украины.

### **Результаты исследований**

Комплексная роль климата как фактора почвообразования состоит в следующем: во-первых, климат - важный фактор развития биологических и биохимических процессов. Во-вторых, атмосферный климат, преломляясь через свойства и состав почвы, оказывает огромное влияние на водно-воздушный, температурный и окислительно-восстановительный режим почвы. В-третьих, с климатическими условиями тесно связаны процессы превращения минеральных соединений в почве. В-четвертых, климат существенно влияет на процессы водной и ветровой эрозии почв. Главный источник энергии для биологических и почвенных процессов - солнечная радиация, а основной источник увлажнения - атмосферные осадки. Солнечная радиация поглощается земной поверхностью, а затем постепенно излучается и нагревает атмосферу. Вода, попадая в почву, поглощается растениями и возвращается в атмосферу через транспирацию или в результате физического испарения. Таким образом, устанавливается постоянный тепло - и влагообмен между почвой и атмосферой. В процессе этого обмена формируется гидротермический режим почвы. Наиболее распространенным критерием, позволяющим определить степень засушливости климата, является гидротермический коэффициент Селянинова (ГТК), который рассчитывается по стандартным наблюдениям на метеостанциях как отношение суммы атмосферных осадков к сумме температур воздуха за вегетационный период. На рис. 1, 2 представлена динамика ГТК на юге Украины за весь период орошения (1960-2011 гг.).

Используя функцию линейного тренда, исследована динамика изменения ГТК по годам. За период 1960-2011 гг. ГТК на юге Украины снизился в среднем на 0,3 (от 1,4 до 1,1), т.е. на 0,006 в год. За вегетационный период 1960-2011 гг. ГТК снизился в среднем на 0,08 (от 0,88 до 0,80), то есть на 0,0016 в год.

В результате исследований выявлено, что, несмотря на тенденцию увеличения количества атмосферных осадков, происходит интенсивное испарение влаги с почвы, за счет повышения количества положительных температур. Это приводит к снижению ГТК. Поэтому общая картина увлажнения постепенно территории ухудшается. В среднем за период

2003-2011 гг. по сравнению с периодом 1998-2002 гг., произошло снижение ГТК (рис. 3, 4).

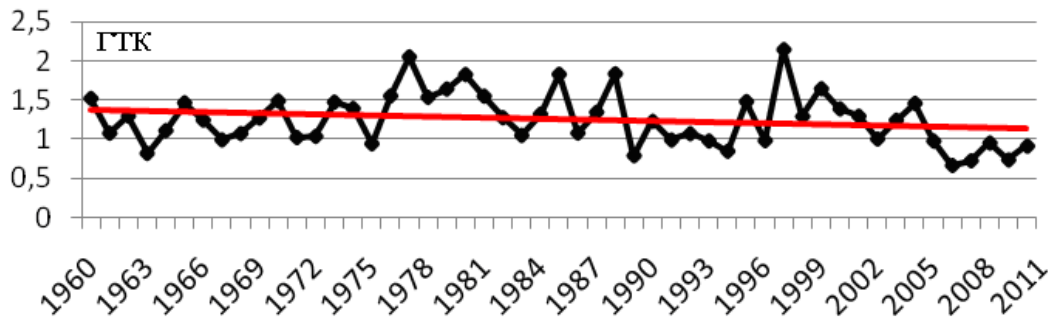


Рис. 1. Динамика ГТК на юге Украины за период 1960-2011 гг.

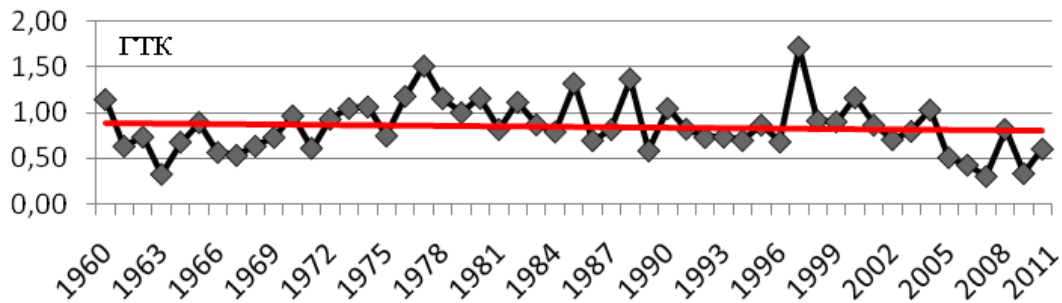


Рис. 2. Динамика ГТК за вегетационный период 1960-2011 гг.

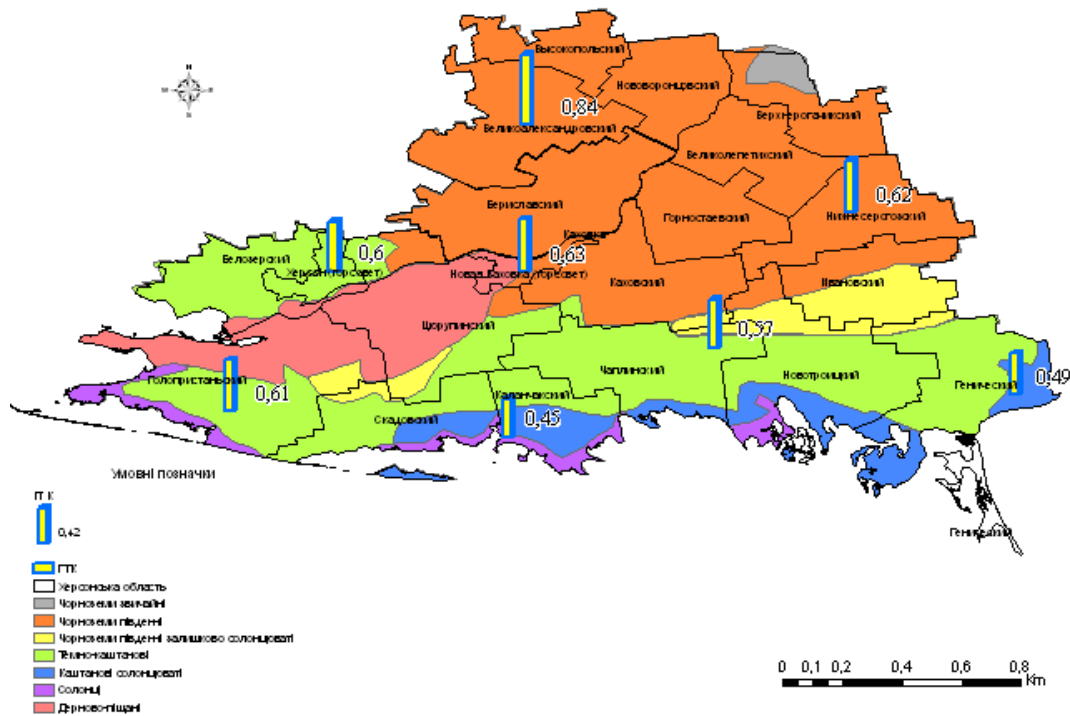
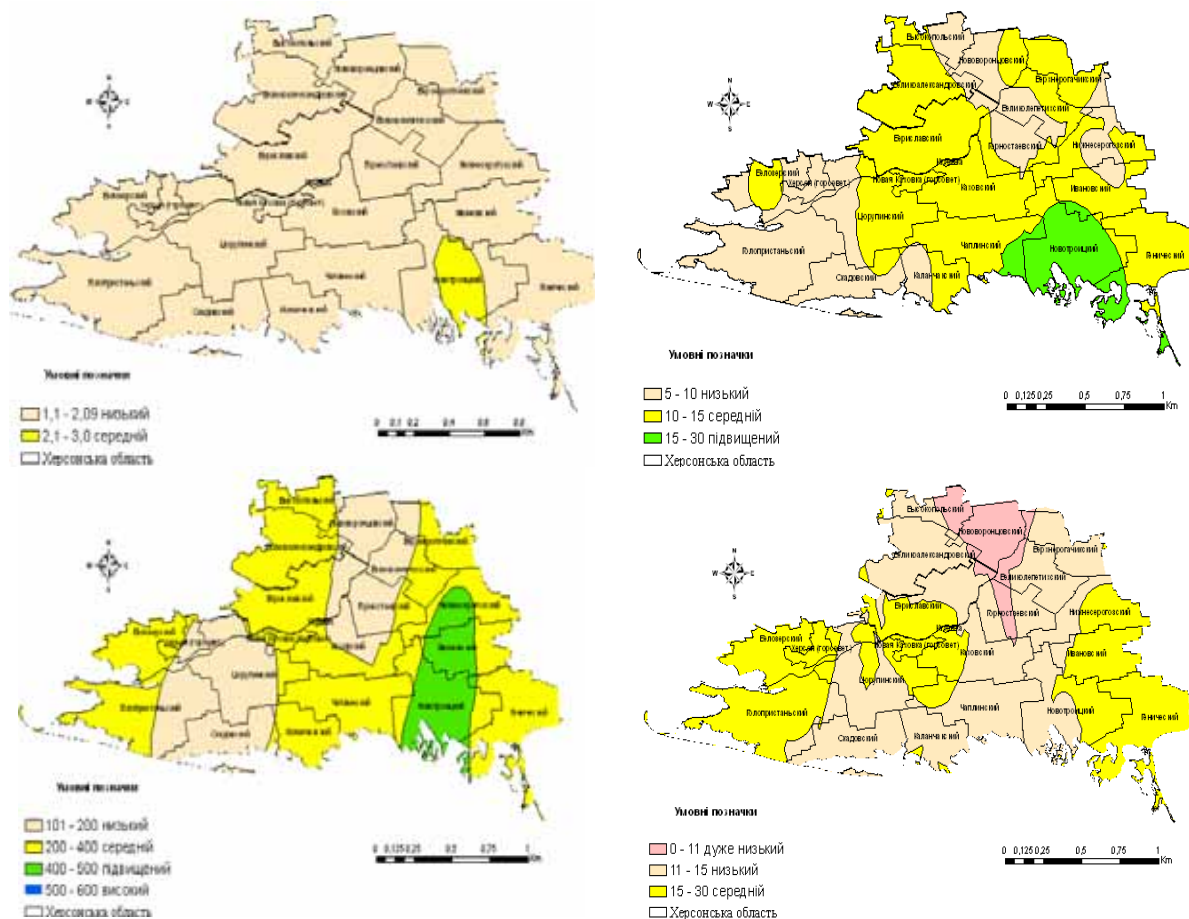


Рис. 3. Карта влияния ГТК на плодородие почв Херсонской области Украины



**Рис. 4. Карты характеристик основных показателей плодородия почв Херсонской области Украины**

Общая площадь почв с повышенным содержанием гумуса за период, охваченный исследованиями, уменьшилась с 11,1% до 0%; со средним содержанием гумуса снизилась на 61,2%; а с низким содержанием гумуса выросла на 72,3%. Площади почв с очень высоким, высоким и повышенным содержанием подвижных фосфатов уменьшились соответственно с 1,39%, 49,09% и 50,02% до 0%; со средним содержанием увеличились на 39,98%; появились почвы с низким и очень низким содержанием подвижных фосфатов, соответственно 50,02% и 5,5%. Площади почв с повышенным содержанием азота уменьшились на 89%; со средним его содержанием увеличились на 55,65%; зафиксированы почвы с низким содержанием азота (33,35%). Площади почв с высоким содержанием обменного калия уменьшилась с 16,61% до 0%; с повышенным содержанием уменьшилась на 11,12%, с низким содержанием выросла на 27,8%.

Общая характеристика плодородия почв по содержанию гумуса, калия, фосфора, азота ухудшилась за период 2003-2011 гг. Резкий рост суммы положительных температур и, как следствие, снижение ГТК, с изменениями, которые произошли с показателями плодородия за весь период 2003-2011 гг.,

показали, что снижение ГТК, целенаправленно, приводит к ухудшению показателей плодородия почв.

### **Выводы**

1. Выявленные тенденции изменения климатических условий на юге Украины свидетельствуют о повышении засушливости климата и снижении гидротермического коэффициента (ГТК).

2. Почвенно-мелиоративные исследования, проведенные Херсонским государственным проектно-технологическим центром «Облгосплодородие» и Херсонским государственным аграрным университетом на юге Украины, свидетельствуют о тенденции ухудшения основных показателей плодородия почв на фоне изменений климата в направлении повышения его засушливости. Это указывает на повышение роли комплексных мелиораций почв с использованием всех научно-обоснованных технологий выращивания сельскохозяйственных культур.

3. Результаты исследований свидетельствуют о необходимости расширения орошаемых площадей на юге Украины, в первую очередь, до масштабов 1990 г. Учитывая реальность существенных изменений климата, необходимо вносить коррективы в состав сельскохозяйственных культур и технологий их выращивания, в первую очередь, в режимы орошения.

## **Уникальный водный потенциал – на благо России**

**М.Я. Лемешев, А.А. Максимов, Б.С. Маслов**

**Московский государственный университет управления, Россия**

Обострение водохозяйственной обстановки вынуждает многие страны (прежде всего – экономически развитые страны) решительно корректировать национальную водохозяйственную политику. Водный сектор как национальный приоритет и общенациональное видение водных ресурсов закладываются в основу нового отношения к воде. [1].

К 2025 году не менее 40% населения земли будет жить с катастрофической нагрузкой на водные ресурсы (отношение использованной воды к имеющимся водным ресурсам). Причины – неравномерность их распределения по территории и неэффективная водохозяйственная политика.

Водохозяйственная политика многих стран ориентирует следование трём главным принципам:

а) рассмотрение Водного фонда и водохозяйственного комплекса как общенационального наследия, эффективное управление которым является одним из решающих факторов обеспечения продовольственной, энергетической, транспортной, экологической и других составляющих системы национальной безопасности [2].

б) усиление планирования и координации водохозяйственной деятельности в отраслях экономики, социальной и природоохранной сфере [1, 3].

в) максимальное внедрение комплексного подхода к управлению водными ресурсами с целью сбалансированного удовлетворения нужд различных водопотребителей и водопользователей [4].

Россия относится к небольшому числу стран, обладающих существенным водным потенциалом. Как и во многих других странах, водные ресурсы – бесценное наследие России, рациональное использование и охрана которого является необходимым условием долгосрочного поступательного социально-экономического развития, обеспечения безопасности страны, создания благоприятной среды обитания и сохранения биоразнообразия.

Анализ водохозяйственной политики России показывает, что региональные, бассейновые, национальные и местные водохозяйственные проблемы характерны и для многих зарубежных стран и включают в себя:

- проблемы нехватки безопасной воды для нужд различных потребителей;
- проблемы доступа к питьевой воде и санитарии;
- водные проблемы обеспечения продовольственной безопасности;
- проблемы освоения гидроэнергетического потенциала, в контексте комплексного бассейнового управления;
- проблемы управления трансграничными водными ресурсами;
- усугубление водных проблем в результате изменений климата и других природных катаклизмов;
- деградация экосистем, связанная с проблемами количества и качества воды;

Не случайно во второй половине XX века эти проблемы стали объектом пристального внимания со стороны ООН, которая, по-видимому, сегодня является наиболее авторитетной международной «площадкой» для обсуждения глобального опыта и выработки предложений по политическим, социально-экономическим, научно-техническим и природоохранным аспектам для поиска ответа на следующие главные вопросы:

а) «Сколько воды нам нужно, и какова должна быть политика для удовлетворения потребностей быстрорастущего населения и экономики?»;

б) «Как обеспечить согласие с природой в водохозяйственной деятельности?»;

в) «Как избежать опасных проявлений водной стихии?».

Из этого следует, что главной целью водохозяйственной политики в любой стране является надёжное обеспечение текущих и перспективных потребностей в услугах водного сектора для населения, экономики и природоохранных нужд, а также защиты от вредного воздействия вод.

За рубежом указанная политика часто осуществляется под названием «функционирование институтов регулирования и управления водными ресурсами». Такая терминология (также как и равнозначный термин «водохозяйственная политика») употребляется в системе ООН, в научном сообществе, в бизнесе и т.д.

Мировой опыт свидетельствует о том, что успех в достижении указанной цели водохозяйственной политики зависит от степени освоения водного потенциала, включая создание необходимой водохозяйственной инфраструктуры и эффективной системы её управления.

Показателями развития национального потенциала в природоресурсной (включая водные ресурсы) и природоохранной сферах, по оценке ООН, является способность государства [5]:

- научно обосновать и сформулировать национальную политику, законодательство, стратегии и программы в этой области;
- реализовать указанные политику, законы, стратегии и программы;
- достичь согласия в обществе на выполнение этих задач;
- обеспечить информацией и кадрами водное хозяйство страны;
- оценить и проконтролировать процесс развития водного и смежных секторов.

Обобщая итоги анализа мирового опыта формирования и реализации водохозяйственной политики, применительно к положению дел в России можно сделать следующие выводы об особенностях основных элементов политики других стран в области воды:

А) Усиливается регулирование водохозяйственной деятельности:

- На данном этапе формируется общенациональное видение воды в XXI веке (опыт Канады, США, ЕС) [1, 2, 6];

- Водный Фонд и водное хозяйство рассматриваются: а) как национальное наследие (опыт стран ЕС и других стран Запада); б) как один из ключевых факторов обеспечения национальной безопасности;

- Акцентируется необходимость обеспечения доступа к воде как одного из фундаментальных прав человека. Анализируются материалы Комиссии ООН по правам человека и решения Генеральной Ассамблеи ООН [11, 12].

- Осуществляются меры по защите государственного суверенитета в области водных ресурсов. В частности, анализируется опыт реализации Соглашения «О Североамериканской зоне свободной торговли» (НАФТА), опыт Евросоюза, Бразилии, Китая и других стран [2, 7, 8, 9].

Б) Укрепляется процесс планирования и координации водохозяйственной деятельности в отраслях экономики, социальной и природоохранной сфере (опыт США, Канады, Бразилии, Китая в этих областях) [1, 6, 10, 11].

В) Управление водой: имеются значительные трудности и проблемы при внедрении комплексного подхода в управление водными ресурсами для сбалансированного удовлетворения нужд различных потребителей. Это подтверждается при анализе опыта деятельности как развитых, так и развивающихся стран на национальном уровне, бассейновом уровне, а также в управлении трансграничными водами [12].

Глобализация оказывает значительное воздействие на водный сектор, вовлекая различные его сферы в активно развивающийся процесс международной торговли «экологическими товарами и услугами» (на две трети – продукция водного сектора). Однако этот процесс неоднозначен. Например, внедрение идеи международной торговли водоёмкой продукцией приносит выгоду крупным экспортёрам зерна. В частности, США, расположенные в благоприятных природно-климатических условиях с точки зрения земледелия, сейчас экспортируют 100 млн. тонн зерна в год (половина мирового экспорта) [13], что позволяет им диктовать политические и экономические условия многим странам. Иными словами, отнюдь не забота о «глобальной экономии воды» заложена в основу концепции торговли водоёмкой продукцией (зерном).

России, находящейся в «зоне рискованного земледелия», в её нынешней ситуации, несмотря на обилие пресной воды, будет невыгодно увеличивать экспорт зерна до 50 млн. тонн, из-за одновременного гигантского импорта водоёмкой продукции АПК. Поэтому необходимо увеличивать производство водоёмкой продукции (выращивание зерновых) не для целенаправленных поставок на экспорт, как это предписано в Концепции социально-экономического развития РФ до 2020 г. и продублировано в Водной стратегии РФ до 2020 года. Наоборот, необходимо развивать орошаемое земледелие для удовлетворения внутренних потребностей в продукции АПК, избавив, тем самым, страну от зарубежной продовольственной зависимости. Более того, тогда мы действительно сможем «накормить полмира», как недавно сказал выдающийся советский аграрник А.А. Ежевский [14] (газета «Советская Россия», 8 июня 2013 г.). В этой связи, опираясь на мировой опыт, необходима корректировка указанных стратегических документов.

### **Роль государственного и частного сектора при решении водных проблем**

По-видимому, для России могут представлять большой интерес промежуточные результаты деятельности стран и международных структур в достижении так называемых Целей Развития Тысячелетия ООН (ЦРТ ООН): к

2015 году – уменьшить вдвое число людей на планете, не имеющих доступа к питьевой воде и санитарии. В 2002 году на всемирной встрече «в верхах» по устойчивому развитию было заявлено о ключевой роли частного сектора в достижении этой цели.

В 2012 году ООН представила доклад с результатами работ по указанной проблеме [15]. Результаты оказались неожиданными, поскольку:

а) ЦРТ ООН в области водоснабжения достигнуты досрочно, при ключевой роли государства [16]; по данным ООН, в настоящее время 90% услуг в секторе водоснабжения и водоотведения обеспечивает государство [17].

б) Не оправдал надежд частный сектор: даже Всемирный банк пришёл к выводу: «Участие частника в создании инфраструктуры разочаровало – он, вопреки надеждам, играет значительно менее важную роль в финансировании создания инфраструктуры в городах. Это явилось неожиданностью на фоне того большого внимания, которое уделялось и продолжает уделяться частнику в стратегиях по мобилизации финансирования для создания инфраструктуры...» [18].

в) По данным доклада ООН, Россия в достижении ЦРТ ООН в области водоотведения находится в группе проблемных стран Африки [5]. Однако причины – принципиально разные: Африка – из-за крайней нищеты, Россия – из-за неверной политики в области водоснабжения и водоотведения.

г) Оценивая прогресс ЦРТ ООН, эксперты рекомендуют странам укреплять государственную налоговую систему, в противовес внедрению принципа (под давлением МБРР и ОЭСР): «расходы оплачивает водопотребитель» [16].

### **Общенациональные проблемы водных ресурсов:**

1. Водное хозяйство России категорически не удовлетворяет сформулированным ООН (см. выше) показателям развития национального водохозяйственного потенциала [5].

2. Фактическое отсутствие указанной общенациональной дискуссии по перспективам водного хозяйства страны в XXI веке.

3. Акцент в законодательстве и практической деятельности (вопреки мировому опыту и практике) на приватизацию и внедрение рыночных отношений в водном секторе (особенно в сфере водоснабжения и водоотведения, гидроэнергетике) [19, 20].

4. Катастрофически слабое внимание к развитию орошаемого земледелия в условиях утраченной продовольственной независимости страны и её нахождения в зоне «рискованного земледелия». По заявлению Минсельхоза РФ, к 2020 году площадь орошаемых земель, возможно, достигнет 6 млн. га [21] (в 1990 году орошалось 6,4 млн. га).

5. Утраченные экономические и геополитические выгоды от слабого развития уникального потенциала водного транспорта страны [22].



6. Опасное отсутствие реальных инициатив по предотвращению возможных геополитических угроз (связанных с водой) России.

7. Фактический отказ от бассейнового подхода управления водой, примеры – необоснованное закрытие ФЦП «Возрождение Волги» [23], не отвечающие интересам страны установки Водного кодекса РФ.

### **Роль инноваций и инвестиций в водное хозяйство**

1. Водная стратегия РФ на период до 2020 г. определила ФЦП «Чистая вода» в качестве одного из основных механизмов технологического и технического развития для рационального использования и охраны вод. Однако в указанной Программе этот механизм фактически отсутствует. Усилия и средства распыляются по стране, в то время как за рубежом (Китай, США) эти усилия концентрируются на прорывных направлениях технологического и технического развития водного хозяйства.

2. Вероятно, состоявшееся недавно в Черноголовке (17 мая 2013 года) под руководством Председателя Правительства РФ Д.А. Медведева совещание по инновациям в экологии (существенным элементом которых являются инновации в водном секторе) могло бы стать отправным пунктом для исправления ситуации, отмеченной выше.

3. Финансирование ФЦП «Чистая вода», а также Водной стратегии РФ до 2020г. несоизмеримо мало по сравнению с зарубежными стратегиями, планами и программами.

4. Мировой опыт не подтверждает инновационный характер активизации международной торговли водоёмкой продукцией (зерном) с точки зрения глобальной экономии водных ресурсов в условиях нарастания нехватки воды в мире. Применительно к торговле минеральным сырьём такая активизация ведёт к «ресурсному проклятию» в национальной экономике. Поэтому не является «конкурентным преимуществом водоресурсного потенциала» заявленный в Концепции социально-экономического развития РФ до 2020 года и подтверждённый в Водной стратегии РФ до 2020 г. акцент на развитие ориентированных на экспорт водоёмких производств на территории страны. В реальных российских условиях это означает ориентацию водного хозяйства на обслуживание добычи экспортных видов сырья, продукции низких переделов, выращивания зерновых целенаправленно на экспорт и производства гидроэнергии также на экспорт. Указанная политика, сформулированная при активном участии зарубежных экспертов, [24, 25] закрепляет сырьевую направленность экономики России.

**Исходя из вышеизложенного, для корректировки национальной водохозяйственной политики могут быть предложены следующие рекомендации:**

1. Организовать (по примеру других стран, в частности, США и Канады) общенациональную дискуссию о задачах и проблемах российского водного хозяйства в XXI веке на следующих принципах:

- рассматривать водный фонд и водное хозяйство не как индивидуальную и изолированную отрасль экономики страны, а как общенациональное наследие, жизненно важное для страны, эффективное управление которым является одним из решающих факторов обеспечения продовольственной, энергетической, транспортной, экологической и других составляющих системы национальной безопасности.

- обсудить вопросы собственности в водном секторе, инвестиции в развитие водохозяйственного комплекса и охрану природы в водохозяйственной деятельности.

2. Рекомендовать Министерству регионального развития РФ изучить материалы ООН, ВОЗ и ЮНИСЕФ о ходе работ по достижению Целей Развития Тысячелетия ООН (ЦРТ ООН), с целью внедрения в России позитивного опыта в этой области. При этом обратить особое внимание на сравнение эффективности государственного и частного сектора в решении задач ЦРТ ООН. Реализовать меры по корректировке ФЦП «Чистая вода» для внедрения указанного опыта.

3. Обратить внимание на одну из ключевых водных проблем – проблему качества воды.

4. Усилить внимание к решению ключевых проблем водного сектора и связанные с ними проблемы экономики и охраны природы, к привлечению инноваций.

Под объединённым руководством Минрегиона РФ, Минприроды РФ и других основных министерств и ведомств, определяющих водную политику России, разработать (по примеру Китая) «План внедрения технологических достижений для рационального использования и охраны вод».

5. Внедрить в практику отраслевое планирование в водном хозяйстве, неблагоприятное положение (или наоборот – успехи) в котором связаны с недостатками или успехами в планировании среднесрочного и долгосрочного национального (регионального или бассейнового) социально-экономического развития.

6. Рекомендовать Минприроды России проанализировать опыт ЮНЕП в проведении «Трансграничного диагностического анализа» (ТДА) состояния и загрязнения окружающей среды в крупных речных бассейнах, как основы для планирования и координации использования водных и земельных ресурсов, с целью использования зарубежных методических разработок в условиях России.

7. Рекомендовать Госдуме РФ и Совету Федерации РФ принять совместное постановление об изучении негативного и успешного опыта комплексного управления крупными речными бассейнами таких рек как Дунай, Рейн, Миссисипи, Амазонка, Ла-Плата, Конго, Меконг, Тигр и Евфрат, Иордан. Целью такого анализа должно стать использование зарубежного опыта для создания механизма реализации совместной политики различных ветвей власти страны:

а) В Волго-Каспийском регионе таким механизмом могла бы стать специальная комиссия Госдумы и Совета Федерации, деятельность которой

должна быть направлена на выработку предложений и принятие соответствующих решений по концептуальным положениям и основным направлениям указанной государственной политики страны в Волго-Каспийском регионе. Комиссия должна ориентировать свою деятельность на рассмотрение и утверждение масштабных вопросов природоресурсного, социально-экономического и экологического характера. Результатом деятельности Комиссии должна быть разработка и принятие Советом Федерации и Госдумой конкретных законодательных актов и императивных нормативных документов. Комиссия могла бы стать действенным инструментом Парламента России (как, например, в США) по безусловному обеспечению безопасного и сбалансированного природопользования в Волго-Каспийском регионе, недопущению экспансии других государств, обеспечению экологической безопасности, повышению притока региональных налогов в федеральный бюджет, снижению дотаций в бюджеты прикаспийских субъектов РФ.

б) В бассейне реки Амур, с учётом резкой активизации природных процессов и хозяйственной деятельности в регионе, а также с целью рассмотрения альтернатив бассейновой политики, работа по которым была заблокирована Китайской стороной.

8. Ускоренная реализация Китаем работ по масштабному изъятию вод в верховьях Иртыша, а также возможные меры Казахстана по снижению вододефицита в верховьях Иртыша, представляют реальную опасность для водообеспечения населения, экономики и природной среды районов Урала и Сибири. Активная, инициативная и практически ориентированная позиция Российской стороны по оптимизации использования водного потенциала указанных речных бассейнов позволит обеспечить интересы нашей страны, создаст условия для сохранения мира и стабильности в обширном и ключевом для России регионе Евразии.

9. Рекомендовать Министерству транспорта РФ проанализировать зарубежный опыт развития судоходства и подготовить предложения Правительству РФ о корректировке Транспортной стратегии РФ на период до 2030 года и Энергетической стратегии РФ до 2030 г.

10. Рекомендовать разработку концепции Транспортно-энергетической водной системы Евразии, транспортно-энергетической реконструкции рек бассейна Верхней Оби и Иртышско-Обской глубоководной магистрали от Китая до Северного морского пути. Обосновать это предложение тем, что создание системы обеспечит уникальное «конкурентное преимущество» России – реализацию потенциала внутреннего водного транспорта.

11. Рекомендовать Правительству РФ дать соответствующее поручение урегулировать общественные отношения, связанные с деятельностью в водном хозяйстве РФ, в соответствующих законодательных актах, в условиях её членства в ВТО, с учётом интересов страны. Указанными законодательными актами, прежде всего, являются: Водный кодекс РФ, Земельный, Лесной кодекс, ФЗ «Об охране окружающей среды», Закон «О недрах», и другие.

12. С учётом присоединения РФ к ВТО и принятия соответствующих обязательств в указанной сфере, рекомендовать Правительству РФ поручить Минсельхозу РФ и Минприроды России проанализировать развитие процесса отчуждения земельных и водных ресурсов в различных странах мира и предложить меры по недопущению ущерба России в этой области.

### Литература

1. Gerald E. Galloway “A Plea for a Coordinated National Water Policy. The United States has no national policies or institutions in place to deal with the major water challenges that lie ahead”. The Bridge Linking Engineering and Society, Volume 41, Number 4, Winter 2011;
2. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.
3. Ms. Marcia Camargo, Ministry of Mines and Energy (Brazil) “National Energy Plan”, 5th Dams and Development Forum Meeting, November 2006, Nairobi, Kenya – Proceedings;
4. Доклад ЮНЕП «Глобальный экологический обзор 2007» (ГЭО-4), стр. 150;
5. UNDP Capacity Development Indicators, 2003.
6. John Fitzgibbon, et a : “Sustainable Water Management: State of Practice in Canada and Beyond”, Canadian Water Resources Association (CWRA) Report, August, 2006;
7. Mary Bottari “NAFTA's Investor «Rights» - A Corporate Dream, A Citizen Nightmare”, 2011; [http://ban.org/library/asias\\_toxic.html](http://ban.org/library/asias_toxic.html);
8. South Africa Department of Water Affairs and Forestry. National Water Resources Strategy, 2002;
9. WCD China Country Review Paper, 24 March 2000;
10. Philip M. Fearnside “Brazil’s environmental policies for the Amazon: Lessons from the last 20 years”, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia (INPA), Manaus, Amazonas, 4 Nov. 2009;
11. China Water Conservation Technology Policy Outline, Joint Announcement of 5 Ministers, 2005;
12. Asit R. Biswas “Integrated Water Resources Management: Is It Working?” Water Resources Development, Vol. 24, No. 1, 5–22, March 2008;
13. Ball, V. Eldon, Jean-Pierre Butault, Carlos San Juan, Ricardo Mora. 2010. “Productivity and international competitiveness of agriculture in the European Union and the United States.” Agricultural Economics 41: 611-627.
14. А. Ежевский: «Накормим полмира или пойдём по миру?», газета «Советская Россия», 08 июня 2013г.

15. The Millennium Development Goals, The UN Report, 2012, New-York
16. Hall D., E. Lobina “The past, present and future of finance for investment in water systems” PSIRU, 2010
17. N. Prasad, “Privatization Results: Private Sector Participation in Water Services After 15 Years”, UNRISD, 2006
18. Patricia Clarke Annez. Urban Infrastructure Finance From Private Operators: What Have We Learned From Recent Experience? World Bank Policy Research Working Paper 4045, November 2006 <http://go.worldbank.org/N7HA8M3E20>
19. Выступление Министра регионального развития Российской Федерации И.Н. Слюняева на пленарном заседании 3-го Международного форума «Чистая вода» 6 ноября 2012 г. <http://rostovnadonu.bezformata.ru/listnews/mezhdunarodnogo-foruma-chistaya-voda/7646813>;
20. Круглый стол газеты «Ведомости» 10 октября 2012 года. Приватизация: цели государства, ожидания инвесторов [http://ca.rosim.ru/press.aspx?CatalogId=570062&month=10&year=2012&d\\_no=763216](http://ca.rosim.ru/press.aspx?CatalogId=570062&month=10&year=2012&d_no=763216)
21. Пресс-релиз Минсельхоза РФ от 12 мая 2009г.
22. Беляков А. А. Транспортно-энергетическая водная система (ТЭВС) Евразии и ее первоочередные проекты, Евразийская экономическая интеграция, №1 (2), 2009г.
23. Постановление Правительства РФ от 17 сентября 2004 г. о закрытии ФЦП «Возрождение Волги».
24. М. Портер и др.: «Конкурентоспособность на распутье: направления развития российской экономики», Гарвардская школа бизнеса, 2006 г.
25. Доклад по итогам канадско-российского проекта: «Методические рекомендации по реализации кластерной политики в северных субъектах РФ», 2008 г.

# **Ресурсосберегающий мелиоративный режим орошаемых земель в сложных гидрогеологических условиях (на примере Краснознаменского массива Украины)**

**В.В. Морозов, А.И. Булыгин**

**Херсонский государственный аграрный университет, Украина**

## **Введение**

Краснознаменская оросительная система (КОС) является одной из наиболее крупных систем, которые долговременно (более 50 лет) функционируют на юге Украины в сложнейших гидрогеологических условиях, где на значительной площади уровни грунтовых вод (УГВ) расположены на глубине 2-3 м и ближе. Орошение на фоне действующего дренажа на таких бессточных и слабодренированных территориях является обязательным условием сохранения плодородия почв. Нарушение проектных условий эксплуатации гидромелиоративных систем приводит к ухудшению гидрогеолого-мелиоративного состояния земель, опасности вторичного засоления и осолонцевания почв, снижению урожайности сельскохозяйственных культур. Исследования мелиоративного и водно-солевого режима (ВСР) темно-каштановых почв при выращивании пшеницы озимой, как основной культуры севооборотов в сухо- степной зоне, в различных условиях функционирования системы «орошение - вертикальный дренаж» на КОС и определение основных параметров управления данной ландшафтно-мелиоративной системой при соблюдении условий энерго- и ресурсосбережения являются актуальными заданиями современной мелиоративной науки и практики.

## **Постановка проблемы**

Наибольшие трудности при мелиорации земель, по мнению Д.М. Каца (1967), возникают весьма слабодренированной и бессточной зонах [1, 2]. Эти условия широко распространены на юге Украины (Ингулецкая, Краснознаменская, Каховская системы), на оросительных системах Нижнего Дона и Заволжья, в дельтах рек Терека, Амударьи, Сырдарьи, Теджена, Мургаба и др., в Голодной степи, Кура-Араксинской низменности [2]. В этих зонах преобладают процессы вертикального водо- и солеобмена на орошаемых землях. Грунтовые воды имеют характерную куполовидную поверхность, с повышениями на поливных участках. При отсутствии искусственного дренажа с началом орошения уровень грунтовых вод быстро повышается. Если слабодренированной зоне еще можно существенно улучшить режим грунтовых

вод путем сокращения фильтрационных потерь из каналов и устройства горизонтального дренажа удельной протяженностью до 20-25 м/га (при безнапорном питании грунтовых вод), то в бессточных зонах требуется более интенсивный дренаж [1, 6, 7]. Важно отметить, что при развитии орошения вместе с подъемом УГВ расширяется площадь слабодренированных и бессточных земель.

Согласно гидрогеологическому районированию, Краснознаменский массив относится к провинции широтно-зональных грунтовых вод (ГВ) материковых платформ степной подпровинции с низкой естественной дренированностью, где ГВ имеют среднюю и высокую минерализацию 1-3г/дм<sup>3</sup> и выше [2]. В ряде случаев минерализация грунтовых вод достигает 10-15 г/дм<sup>3</sup>.

Чтобы снизить степень проявления негативных изменений гидрогеологических условий на староорошаемых землях (более 30-50 лет) и недопустить их на реконструированных территориях, особенно на слабодренированных и бессточных, к которым относятся и земли КОС, необходима оптимизация мелиоративного режима (МР) орошаемых почв и разработка количественных критериев состояния орошаемого агроландшафта. При этом управление является первоочередной задачей при поддержании оптимального ВСП почв. [3, 4, 6, 7].

Понятие о мелиоративных режимах было введено в мелиоративную науку в 1962 г. Н.М. Решеткиной. По ее мнению, МР создается комплексом гидротехнических и агротехнических мероприятий с учетом природных условий и экономической целесообразности соответственно классификации почвообразовательных процессов [3].

Проектирование дальнейшего развития орошения и мелиоративного улучшения долговременно орошаемых земель необходимо начинать с выбора оптимального для данных природно-хозяйственных условий проектного МР. Важно использовать опыт, накопленный отечественной мелиоративной наукой и практикой в подобных условиях других регионов и стран. Например, в условиях Голодной степи в Узбекистане, где развиты сероземы на лессах в принципе возможно осуществлять 4 типа мелиоративных режима: гидроморфный, полугидроморфный, полуавтоморфный и автоморфный. Для каждого из них характерны своя структура водно-солевого баланса, глубина залегания и минерализация грунтовых вод, расчетный дренажный модуль и общие затраты воды на получение единицы урожая. Поэтому своеобразными для каждого типа МР должны быть также комплексы инженерно-мелиоративных мероприятий, в первую очередь дренаж, техника и режим орошения [3].

Обобщение опыта мелиоративного строительства в СССР и многочисленные данные исследований показывают, что три типа мелиоративного режима – гидроморфный, полугидроморфный и полуавтоморфный, возможно создать в большинстве случаев на фоне вертикального или горизонтального дренажа. Для создания автоморфного режима вертикальный дренаж – пока единственное средство. Тип дренажа в каждом конкретном случае следует выбирать исходя из конкретных почвенно-гидрогеолого-мелиоративных

условий и технико-экономических соображений [4]. Хотя данные наших многолетних исследований в условиях Причерноморского региона Украины свидетельствуют о более высокой эффективности в большинстве гидрогеологических условий орошаемых земель.

Проблеме оптимизации МР орошаемых земель посвящены работы А.Н. Костякова (1960), С.Ф. Аверьянова (1965), Н.М. Решеткиной и др.(1966), А.И. Голованова, И.П. Айдарова (1986, 1990), Л.М. Рекса (1975), В.А.Духовного и др. (1979), С.Д. Лысогорова, М.С. Кравца (1982), В.А. Писаренко и др. (1988), С.Я. Бездниной (1989), В.В.Пчелкина (2003), Б.А. Тупицына (1990, 1992), В.В. Морозова (1990, 2007) и др. ученых. Большинство авторов критерием оптимизации МР считают минимум суммарных приведенных затрат при строительстве и эксплуатации оросительных и коллекторно-дренажных систем и дополнительно сэкономленной оросительной воды на комплексный гектар.

Исходя из характерных для района Голодной степи климатических (испарение), хозяйственных (состав культур и транспирация) и почвенно-мелиоративных (коэффициент фильтрации, капиллярные свойства почв, водные константы) условий, В.А. Духовным и др. учеными разработана методика определения параметров мелиоративных режимов [3].

Анализ существующих разработок отечественных научных учреждений по режиму орошения показывает, что в них не отмечена необходимость корректирования водоподачи в связи с работой дренажа, не учитываются изменения, которые происходят в процессе функционирования оросительных систем, с учетом стадий развития почвенно-мелиоративных условий при длительном орошении [7].

**Цель** проведенных нами исследований – формирование оптимального водно-солевого режима темно-каштановых почв на фоне вертикального дренажа в современных условиях ресурсосбережения на Краснознаменском орошаемом массиве (КОМ) Украины (Херсонская область).

### **Методика исследований**

Основной метод исследований – многолетний полевой эксперимент в различных условиях функционирования КОС. Схема исследований включает рекогносцировочное определение оптимальной влажности почвы при орошении пшеницы озимой; оптимизационную – для установления оптимального мелиоративного режима с поддержанием влажности почвы в слое 0-50 см не ниже 70% НВ с учетом влияния грунтовых вод на водопотребление и пространственно-временную для исследования основных показателей ВСР почв при изменении условий функционирования системы «орошение-дренаж».

Полевые и лабораторные исследования выполнены в соответствии с общепринятыми методиками (Роде А.А., 1969; Доспехов Б.А., 1979, 1985; Решеткина Н.М., Якубов Х.И., 1978; Побережский Л.Н., 1977; Аринушкина Е.В., 1970; Базилевич Н.И., Панкова Е.И., 1968, 1972; Кац Д.М., 1967, 1978; Майсурян М.О., 1970; Новикова А.В., 1979 и др.). При обработке данных



использованы методы моделирования, статистики, дисперсионного анализа, корреляции и регрессии (Горянский М.М., 1970; Ушкаренко В.А., Скрипников О.Я., 1988 и др.).

Динамику показателей, которые отражают формирование ВСР, анализировали по трем характерным, для определенного времени в период 1989-2010 гг., этапами: I – 1989-1992 гг. (проектные условия); II – 2003-2005 гг. (а – условия ограниченных ресурсов в нестабильных экономических условиях; б – проектные условия); III – 2006-2010 гг. – этап опытно-производственной проверки и внедрения результатов исследований в производство.

### **Результаты исследований**

Многолетними исследованиями установлено, что условия формирования водно-солевого режима, которые в зоне Краснознаменского орошаемого массива зависят от взаимодействия орошения и вертикального дренажа, изменились от проектных в течение (1989-1992 гг.) до условий ограниченных ресурсов при нестабильных экономических условиях в течении (2003-2005 гг.). На смену МР, которые изменялись с удалением от функционирующей скважины вертикального дренажа от полуавтоморфного до гидроморфного, установился, в основном, полуавтоморфный МР, который обеспечивается атмосферными осадками и ресурсосберегающим выборочным орошением без функционирующего дренажа.

Исследованиями установлено, что возможными типами МР, которые обеспечивают необходимое эколого-мелиоративное состояние и плодородие почвы в зоне КОМ является автоморфный, полуавтоморфный, полугидроморфный и гидроморфный. Орошение на фоне вертикального дренажа обеспечивает формирование всех возможных типов МР. Для обеспечения полугидроморфного и гидроморфного МР достаточно, фона, которой создает горизонтальный дренаж.

Для основной сельскохозяйственной культуры региона – пшеницы озимой оптимальные условия развития обеспечиваются полугидроморфным МР с поддержанием влажности почвы в слое 0–50 см в пределах 0,70–1,0 НВ у вегетационный период и средневегетационным УГВ в пределах 2,2–2,5 м. средняя урожайность пшеницы при этом составляла 4,32-4,42 т/га. Повышение УГВ до 2,0-1,7 м и выше создает опасность вторичного засоления и осолонцевания почв со стороны капиллярной каймы; снижение УГВ до 2,7-3,0 м приводит к увеличению затрат на получение единицы продукции. Оптимальная влажность почвы в ресурсосберегающих режимах орошения достигается подачей поливной воды с одновременным подпитыванием корневой системы растений слабо- и среднеминерализованными (1,0–3,0 г/дм<sup>3</sup>) ГВ сульфатно-гидрокарбонатного, кальциево-магниевого типа химического состава, при регулировании УГВ дискретно работающим вертикальным дренажем.

Вертикальный дренаж на ОПУ в КСП «Приморский» в течении 1989-1992 гг. работал стабильно, обеспечивая откачку от 400 до 700 тыс.м<sup>3</sup> подземных вод за год, водоотведение в течении вегетационного периода озимой пшеницы в

размере от 600 до 1150 м<sup>3</sup> с 1 га, модуль дренажного стока от 0,025 до 0,045 л/с с 1 га. Откачиваемые дренажные воды по типу химического состава сульфатно-хлоридные магниевые-натриевые с минерализацией от 10,65 до 35,57 г/дм<sup>3</sup>.

На ОПУ (ОА) в СК. им. Горького вертикальный дренаж в течении (2003–2005 гг.) работал в проектном режиме, обеспечивая водоотведение от 1400 до 4200 м<sup>3</sup> с 1 га, модуль дренажного стока от 0,044 та 0,134 л/с с 1 га. Дренажные воды по типу химического состава - сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-магниевые, с минерализацией 0,34-0,88 г/дм<sup>3</sup>. Установлено и статистически доказано, что с увеличением минерализации этих вод, повышается, в первую очередь гидрокарбонатность, а потом сульфатность катионов Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> и Na<sup>+</sup>.

Комплексная ирригационная оценка оросительной воды в магистральном канале КОС показывает, что вода может использоваться для орошения без ограничения, но со временем возможна опасность вторичного осолонцевания почв. В начале исследований тип ее химического состава был хлоридно-гидрокарбонатный, кальциево-натриевый. За 17 лет он изменился под влиянием уменьшения сбросов дренажных вод в магистральный канал КОС на сульфатно-гидрокарбонатный, магниевый-кальциевый. Минерализация воды остается постоянной в пределах 0,40-0,45 г/дм<sup>3</sup>.

Дополнительным источником орошения на КОС являются близкорасположенные, слабоминерализованные ГВ. Комплексная ирригационная оценка ГВ показывает, что использование их только для орошения приводит к осолонцеванию почв и токсичному влиянию на растения в связи с превышением содержания ионов Na<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup> и HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>. Но в двухстороннем взаимодействии с оросительной водой, ГВ, исходя из экспериментально полученных данных, могут быть использованы как дополнительный источник увлажнения почвы.

Водно-солевой режим темно-каштановых почв при стабилизации УГВ на глубине 1,7-2,0 м на фоне вертикального дренажа характеризуется условиями постепенного опреснения ГВ в течение 10-20 лет с 1,9-2,6 до 1,4-1,8 г/дм<sup>3</sup>. Это приводит к изменению гидроморфных условий почвообразования на полугидроморфные, а в дальнейшем, на полуавтоморфные. Стабильное орошение на фоне вертикального дренажа обеспечивает в многолетнем разрезе поддержание засоленности почвы в оптимальном диапазоне, в слоях: 0–50 (0,070-0,090%), 0–100 (0,075-0,096%) и 100–200 см (0,075-0,110%) при ПДК<0,2%.

Установлено, что в проектных условиях работы системы «орошение - вертикальный дренаж» в 2003-2005 гг. на ОПУ (ОА) в СК им. Горького обеспечивался МР от полуавтоморфного до гидроморфного и профилактическое влияние на ВСР почв зоны аэрации, поддерживая основные его показатели значительно ниже ГДК. Тип химического состава почвы изменяется с сульфатно-хлоридного на хлоридно-сульфатный.

Оптимальный МР в зоне исследований поддерживается при: УГВ в вегетационный период 2,2–2,5 м, в невегетационный – 1,6 – 1,8 м, водоподаче – 1900–2000 м<sup>3</sup>/га, водоотведении за вегетационный период 700–900, за

невегетационный – 200–300 м<sup>3</sup>/га. Поддержание этих параметров обеспечивается ресурсосберегающим режимом орошения на фоне вертикального дренажа.

Вариант орошения пшеницы озимой по схеме 70% НВ в слое 0-50 см на фоне вертикального дренажа, с полугидроморфным МР является оптимальным по минимальным затратам на управление системой «орошение–дренаж», минимальными убытками от деградации почв и обеспечением оптимального ВСР. Этот режим обеспечивает проектную урожайность пшеницы 4,3–4,5 т/га. Значительным резервом который позволит экономить водные и энергетические ресурсы в зоне КОС является техническое совершенствование системы с применением современных энергосберегающих технологий и оборудования.

Необходима модернизация скважин вертикального дренажа с применением энергосберегающего оборудования, например такого, как насосы «Grundfos» с частотным регулированием мощностных характеристик, которые позволяют плавно управлять режимом и работы насосов в зависимости от необходимого УГВ на полях. В процессе реконструкции существующего и строительства нового орошения на Краснознаменском орошаемом массиве необходимо разработать новые схемы дренажа и отведения дренажных вод с учетом современных эколого-экономических условий и разработанных принципов формирования оптимального водно-солевого режима почв.

При выборе типа дренажа следует отдавать предпочтение закрытому самотечному горизонтальному дренажу при соответствующем технико-экономическом обосновании с учетом гидрогеологических и хозяйственных условий. В Причерноморской зоне Украины, где абсолютные отметки не позволяют применить этот тип дренажа, а также для защиты населенных пунктов от подтопления и в других проблемных местах Краснознаменского массива необходимо восстановить работу вертикального дренажа с учетом требований энерго- и ресурсосбережения. В некоторых случаях целесообразно комбинированное применение вертикального и горизонтального дренажа.

### **Заключение**

Исследования показали, что актуальность обмена накопленным опытом между учеными и производителями, работающими в зонах со сложными гидрогеологическими условиями на долговременно орошаемых системах в различных странах постоянно возрастает. Например, при строительстве Ингулецкой, Краснознаменской, Каховской и Татарбунарской оросительных систем на юге Украины был использован опыт, накопленный на ранее построенных оросительных системах в Средней Азии, в частности в Голодной степи Узбекистана.

### **Литература**

1. Кац Д.М. Контроль режима грунтовых вод на орошаемых землях. М., - Колос, 1967. – 183 с.

2. Мелиоративная гидрогеология: Учеб. пособие. / Д.М. Кац, В.М. Шестаков – М.: Изд-во МГУ, 1992. – 256 с., ил.

3 Горизонтальный дренаж орошаемых земель / В.А. Духовный, М.Б. Баклушин, Е.Д. Томин, Ф.В. Серебренников; под ред. В.А. Духовного. – М.: Колос, 1979. – 255 с., ил.

4. Вертикальный дренаж орошаемых земель / Н.М. Решеткина, В.А. Барон, Х.И. Якубов. – М.: Колос, 1966. – 232 с.

5. Формування оптимального водно-сольового режиму темно-каштанових ґрунтів на фоні вертикального дренажу в умовах південно-західної частини Краснознам'янської зрошувальної системи / В.В. Морозов, О.І. Булигін, Д.О. Ладичук // Таврійський науковий вісник. – Херсон: Айлант. – 2010. – Вип. 71. – С. 92-104.

6. Оросительные мелиорации в степной зоне УССР: учебное пособие / Б.А. Тупицын, В.В. Морозов, В.Д. Кузьменко. - Днепропетр. с.-х. ин-т; Херсонск. с.-х. ин-т.- Днепропетровск, 1990. 60 с.

7. Еколого-меліоративний режим степових зрошуваних ландшафтів зі складними гідрогеологічними умовами (на прикладі Краснознам'янського масиву). Монографія / В.В. Морозов, О.І.Булигін, Д.О. Ладичук. – Херсон: В-во «Айлант», 2011. – 291 с.

## **Состояние водных ресурсов в бассейне реки Неман на территории Беларуси**

**М.Ю. Калинин**

**Международный государственный экологический университет  
им. А.Д. Сахарова, Беларусь**

Площадь водосбора Балтийского моря составляет около 1,7 млн км<sup>2</sup> и охватывает территорию 14 государств с населением более 80 млн человек [1]. Полное обновление воды в Балтийском море может происходить за 30-50 лет. Это обуславливает его чрезвычайную чувствительность к антропогенному воздействию, поэтому улучшение экологического состояния моря является одной из актуальнейших задач для балтийских стран.

Управление водными ресурсами – один из ключевых разделов устойчивого развития Европейского союза (ЕС). В этих условиях гармонизация подходов по управлению водными ресурсами дает хорошую возможность по расширению и укреплению сотрудничества не только с соседями, но и с ЕС в целом [6].

В Балтийское море несут свои воды более двухсот рек. Более половины общей площади бассейна Балтийского моря занимают водосборные бассейны крупнейших рек - Невы, Вислы, Западной Двины (Даугавы), Немана (Нямунаса). Именно в эти реки попадает большая часть загрязняющих веществ, образующихся в результате антропогенной деятельности.

На основании опубликованных материалов дается анализ состояния водных ресурсов в бассейне трансграничной р. Неман - одной из основных водных артерий Беларуси [2-5]. Бассейн р. Неман расположен в северо-западной части республики. Река берет начало на южных склонах Минской возвышенности, в 45 км юго-западнее г. Минск, где на протяжении 25 км носит название Неманец. Общая площадь водосбора - 98 200 км<sup>2</sup>, в пределах Беларуси (до впадения р. Черная Ганьча) - 34 610 км<sup>2</sup> [1]

По территории Беларуси Неман течет на протяжении 459 км в пределах Неманской низины и впадает в Куршский залив Балтийского моря. Озёрность водосбора незначительная (менее 1%). Наиболее крупными озёрами являются Нарочь, Выгонощанское (Выгоновское), Мястро, Свирь, Белое, Рыбница и группа Несвижских озёр в бассейне р. Уша. Широко известны небольшие озёра - Кромань, Свитязь.

Для бассейна р. Неман характерна густая речная сеть. От истока до устья река принимает около 180 притоков.

Питание рек в бассейне р. Неман смешанное, преимущественно снеговое. На период весеннего половодья приходится 41%, на летне-осеннюю межень - 38%, на зимнюю - 21% годового стока.

Болота преобладают низинные, приурочены чаще всего к долинам рек. Наиболее крупные болота расположены в водосборах рр. Березина и Щара. На водосборе проводились осушительные мелиоративные работы, в результате которых 12,4% площади бассейна мелиорировано. Протяжённость открытой гидромелиоративной сети составляет 25 286 км.

В пределах бассейна на территории Беларуси сооружено 21 водохранилище с общей площадью зеркала 117,2 км<sup>2</sup> и объёмом 335,24 км<sup>3</sup>. Наиболее крупными из них являются Вилейское, Зельвенское и Лошанское. Имеется также 281 пруд общей площадью 37,91 км<sup>2</sup> и объёмом воды 56,61 млн м<sup>3</sup>.

Для улучшения водоснабжения г. Минск была создана Вилейско-Минская водная система, основным гидросооружением которой является Вилейское водохранилище. Канал из Вилейского водохранилища, по которому вода подается в Заславское водохранилище, имеет протяжённость 62,5 км. На трассе

канала имеется 5 насосных станций, которые по 4 трубопроводам поднимают вилейскую воду на водораздел (у г/п Радошковичи).

Речной бассейн расположен в пределах Белорусского гидрогеологического массива. Это крупный резервуар подземных вод, состоящий из кристаллических и осадочных водовмещающих горных пород. Мощность осадочной толщи колеблется от 80 до 900 м: на юго-восточном склоне Балтийской синеклизы появляются силурийские, ордовикские и кембрийские отложения, в районе Ошмянской и Минской возвышенностей мощность антропогена достигает 300-450 м. Мощность зоны активного водообмена (воды с минерализацией до 1 г/дм<sup>3</sup>) на большей части массива не превышает 200-450 м. Ниже залегает зона замедленного водообмена (воды с минерализацией более 1 г/дм<sup>3</sup>). Она приурочена к эйфельским, силурийским, ордовикским, кембрийским и вендским отложениям.

Подземные воды представлены безнапорными и напорными водоносными горизонтами. Безнапорные грунтовые воды содержатся в разновозрастных покровных отложениях. Это, главным образом, флювиогляциальные отложения поозерского, сожского оледенений, верхнечетвертичные и современные аллювиальные, озёрно-аллювиальные и озёрно-болотные образования. Мощность горизонтов грунтовых вод в среднем составляет 5-15 м.

Анализ публикаций последних лет [2-5] показал, что наиболее крупными водопотребителями в бассейне р. Нёман являются такие города, как Гродно, Барановичи, Молодечно и Лида.

По данным государственного учета использования вод в последние годы общий объём забора воды из природных водных объектов в бассейне Нёмана составил 374 млн м<sup>3</sup>. Фактический забор воды в бассейне не превышает разрешенного и составляет порядка 4% от объёма возобновляемых ресурсов.

В бассейне Нёмана наблюдается уменьшение объёмов водозабора более чем на 15%. Отмечается увеличение доли водопользования из подземных источников, прежде всего для хозяйственно-бытового использования. Использование воды из подземных источников на сельскохозяйственные нужды достигло практически 100%.

Планируется строительство на р. Нёман двух ГЭС мощностью по 15 МВт: Гродненской в 10 км выше г. Гродно (с предполагаемой длиной водохранилища 80 км) и Немновской в 6 или 3 км ниже г. Гродно (с предполагаемой длиной водохранилища 20-30 км).

Судоходство на р. Нёман осуществлялось на участках от Гродно до Друскининкая и от Бирштонаса до устья.

Ниже впадения Березины получило развитие рыболовство. Наиболее интенсивно рыболовство на р. Щара и ее притоках.

Мониторинг поверхностных вод на территории Беларуси в рамках Национальной системы мониторинга окружающей среды осуществляется подразделениями Департамента по гидрометеорологии, а также организациями, подчиненными областным комитетам природных ресурсов и охраны

окружающей среды Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. Пункты наблюдений за качеством поверхностных вод бассейна р. Нёман, занимающего северо-западную часть республики, расположены на 34 водных объектах, в том числе на 22 водотоках и 12 водоёмах, включая 5 трансграничных участков рек: Черная Ганьча и Крынка (воды, поступающие на территорию Республики Беларусь с территории Польши), Нёман и Виляя (воды, поступающие с территории Беларуси на территорию Литвы) и Свислочь (контроль качества вод вблизи Государственной границы Республики Беларусь и Польши). Сеть регулярных наблюдений насчитывает 62 пункта (створа).

Гидробиологические наблюдения на р. Нёман проводятся у д. Николаевщина, на верхних и нижних створах гг. Столбцы, Мосты и Гродно и следующих водотоках Нёманского бассейна: рр. Березина, Виляя, Гожка, Зельвянка, Илия, Исса, Котра, Лидея, Нарочь, Невда, Ошмянка, Россь, Свислочь, Сервечь, Сула, Уша и Щара, ручье Антонисберг, протоке Скема, а также на трансграничных створах: р. Нёман (д. Привалки), р. Крынка (д. Генюши), р. Черная Ганча (д. Горячки) и р. Нарев (д. Тиховоля); на озёрах Белое, Мясро, Нарочь, Баторино, Свирь, Вишневокское, Свитязь, Великие Швакшты и водохранилищах Вилейское, Волпянское, Зельвенское и Миничи.

Основными источниками загрязнения поверхностных вод в бассейне являются сброс сточных вод на выпусках очистных сооружений ЖКХ с превышением предельно допустимых концентраций, а также дождевые и талые воды. Одним из важнейших показателей эффективности работы сооружений биологической очистки является снижение содержания аммонийного азота. По имеющимся данным на многих очистных сооружениях не достигается снижение его концентрации в процессе очистки до ПДК в воде водоёмов, и только за счет разбавления и самоочищения обеспечиваются установленные нормативы сброса сточных вод в водоёмы.

Существенной является проблема очистки сточных вод небольших промышленных объектов и малых населенных пунктов. В бассейне р. Нёман насчитывается около 610 предприятий местного значения: молочные, сыродельные, ремонтные, льно- и спиртозаводы, небольшие мясокомбинаты. Стоки с таких предприятий в основном сбрасываются в канализацию без предварительной очистки, что значительно снижает эффективность работы городских очистных сооружений.

Анализ тенденций изменения содержания приоритетных веществ проводится с использованием 18 400 гидрохимических определений, полученных в результате проведения испытаний 500 проб поверхностных вод. В последние годы общее количество зафиксированных превышений ПДК (8,8% от общего числа гидрохимических определений) снизилось на 3,6%. Основной вклад в общее количество превышений предельно допустимых концентраций, как и ранее, вносят соединения марганца - 27,7%, меди - 24,2% и железо общее - 19,5%, менее весомый - соединения цинка - 10,3%, азот аммонийный - 3,8%, азот нитритный - 3,8%, легко окисляемые органические вещества - 5,0% и минеральный фосфор - 2,6%.

Результаты многолетних наблюдений свидетельствуют о постоянном улучшении качества поверхностных вод в бассейне р. Нёман по содержанию приоритетных загрязняющих веществ.

По совокупности гидрохимических показателей в последние годы состояние водной экосистемы р. Нёман в районе гг. Столбцы, Мосты и Гродно остается стабильным и оценивалось II классом (относительно чистая). Наряду с этим, незначительно ухудшилось качество воды протоки Скема (II класс), оз. Нарочь (10,0 и 2,8 км от кп Нарочь - II класс) и р. Россь ниже г. Волковыск (III класс). Воды р. Нарочь и оз. Нарочь у ручья Антонисберг, напротив, соответствуют категории чистых. Умеренно загрязненными по-прежнему остаются воды р. Уша ниже г. Молодечно. Показатели качества воды р. Нёман на трансграничном створе у д. Привалки соответствуют нормативам, предъявляемым к водным объектам рыбохозяйственного назначения.

По совокупности гидробиологических показателей состояние водной экосистемы р. Нёман от д. Николаевщина до г. Столбцы также остается стабильным и оценивается II–III классами (чистые - умеренно загрязненные). Вниз по течению состояние речной экосистемы ухудшилось и в районе г. Гродно соответствовало III классу (умеренно загрязненные), что обусловлено влиянием промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод города. Состояние речной экосистемы на трансграничном створе у д. Привалки классифицируется II–III классами (чистые - умеренно загрязненные).

Экологическая ситуация большинства притоков р. Нёман по совокупности гидробиологических показателей оценивается II–III классом чистоты. Однако следует отметить некоторое ухудшение качества воды в р. Уша (ниже г. Молодечно), которая классифицировалась как умеренно загрязнённая - загрязнённая (III–IV классы), что указывает на увеличение органического загрязнения. Состояние водной экосистемы р. Крынка по показателям сообществ гидробионтов улучшилось и характеризовалось II–III классами, что свидетельствует о стабилизации состояния водной экосистемы. Экологическое состояние рр. Чёрная Ганьча, Илия и Березина соответствовало III классу (умеренно загрязненные).

Среди озёр и водохранилищ бассейна р. Нёман, включенных в систему мониторинга, благоприятная ситуация в отношении содержания приоритетных загрязняющих веществ установлена для оз. Белое и вдхр. Зельвенское – концентрации биогенных веществ и соединений металлов фиксировались ниже ПДК и были близки к аналогичным значениям, определенным для наиболее чистого в Беларуси оз. Свитязь.

Значения индекса сапробности варьировались в пределах от 1,39 (оз. Вишневское) до 1,70 (оз. Великие Швакшты), характеризую качество воды водоёмов бассейна II–III классами. По показателям зоопланктона ко II классу качества вод относились озёра Баторино, Вишневское, Свитязь, Свирь, Мястро и Нарочь.

Подземные воды бассейна р. Нёман относятся к классу гидрокарбонатно-кальциевых и кальциево-магниевого, в большинстве наблюдательных пунктов -



без отклонений от фоновых показателей качества. Пресные подземные воды, используемые для хозяйственно-питьевого водоснабжения, в основном соответствуют требованиям ГОСТ 2874-82 “Вода питьевая”. Единственным показателем, зачастую превышающем допустимую норму, является железо (от 0,7 мг/дм<sup>3</sup> (2 ПДК) до 17,5 (58 ПДК), в отдельных случаях - до 33 мг/дм<sup>3</sup> (110 ПДК)), содержание которого может быть доведено до нормы на станции обезжелезивания. К прочим недостаткам подземных вод бассейна можно отнести невысокое содержание ряда микроэлементов (фтор, йод, медь и др.).

В бассейне р. Виляя подземные воды пресные, гидрокарбонатно-кальцевые, с низким содержанием входящих в их состав макрокомпонентов и, соответственно, с минерализацией 40-160 мг/дм<sup>3</sup>.

За последние 10 лет на ряде водозаборов гг. Гродно, Новогрудок, Барановичи, Слоним и др. наметилась тенденция ухудшения качества воды по некоторым показателям за счет антропогенного воздействия - отмечается повышение общей жесткости, минерализации, рост содержания аммонийного и нитратного азота, тяжелых металлов и т. д. В воде некоторых скважин было отмечено содержание хлоридов (53-215 мг/дм<sup>3</sup>), существенно превышающие природные величины. В скважинах, расположенных в среднем течении р. Нёман, отмечался аммонийный азот (0,7 мг/дм<sup>3</sup>). В скважинах, расположенных в верховье р. Зельвянка, отмечено повышенное содержание нитратов (4-10 мг/дм<sup>3</sup>) и хлоридов (до 27 мг/дм<sup>3</sup>).

В границах прибрежных полос (ПП) р. Нёман находится 7997,31 га земель или 13,81% площади водоохранной зоны (ВОЗ). Сельскохозяйственная освоенность территории ПП составляет 62,18%, залесенность ПП составляет 13,92%, закустаренность - 2,9%. С учетом комплекса проведенных исследований РУП «ЦНИИКИВР», установленная ширина ВОЗ р. Нёман в пределах Минской области составила от 700 до 3000 м, ширина ПП - от 125 до 500 м; в Гродненской области установленная ширина ВОЗ р. Нёман составляет от 50 до 5000 м, ПП - от 50 до 250 м. Институтом предложен поэтапный ввод водоохранных мероприятий.

В последние годы реализован проект международной технической помощи «Приграничное сотрудничество соседствующих регионов Республики Беларусь и Литовской Республики по улучшению экологической безопасности общего водного бассейна». Одним из потенциальных источников загрязнения поверхностных вод в г. Гродно была канализационная насосная станция № 6 (далее КНС-6) ГУКПП «Гродноводоканал», расположенная на левом берегу р. Нёман, производительностью 50 тыс. м<sup>3</sup>/сут, построенная в 1978 г. и принимающая стоки жилой застройки и целого ряда промышленных предприятий. Вложение международных инвестиций, а также финансовых средств местного бюджета и фонда охраны природы в реконструкцию КНС-6 позволило обеспечить стабильную, устойчивую и надежную работу.

Проект международной технической помощи показал, что в ряде случаев животноводческие комплексы и фермы являются потенциально возможными источниками загрязнения бассейна трансграничных рек Нёман и Виляя, поэтому

разработка проектно-сметной документации на реконструкцию систем навозоудаления и очистных сооружений навозных стоков будет являться первым подготовительным этапом для улучшения экологической ситуации на объектах сельскохозяйственного производства. Вторым этапом будет осуществлено строительство очистных сооружений по разработанным техническим проектам, что позволит значительно повысить экологическую безопасность водных объектов на приграничных территориях Беларуси и Литвы.

### **Выводы**

Экологические проблемы Балтийского моря носят сложный трансграничный характер, требуют международного междисциплинарного подхода и совместных усилий общественных экологических организаций Беларуси, Литвы и России для их решения.

### **Литература**

1. Атлас: Бассейн реки Нёман. Августовский канал. – Минск: Белкартография, 2005. – 28 с.
2. Водохранилища Беларуси: справочник/ М.Ю. Калинин и др.: под общ. ред. М.Ю. Калинина. – Минск: Полиграфкомбинат им. Я. Коласа, 2005. – 182 с.
3. Государственный водный кадастр. Водные ресурсы, их использование и качество воды (за 2002 – 2012 гг.). – Минск: ЦНИИКИВР.
4. Казак Г.В., Виндигульский Д.В., Калинин М.Ю. Состояние водных ресурсов реки Нёман. – Минск: Белсэнс, 2010. – 28 с.
5. Калинин М.Ю., Пахомов А.В. Оценка состояния ресурсов бассейнов рек Западная Двина и Нёман в Республике Беларусь. – Минск: Белсэнс, 2008. – 60 с.
6. Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер Европейской экономической комиссии ООН. – Хельсинки, 1992.
7. Озера Беларуси: справочник/ Б.П. Власов и др. – Минск: БГУ, 2004. – 284 с.

## Прогноз стока рек бассейна Немана с целью разработки мер по адаптации к изменению климата

В.Н. Корнеев<sup>1</sup>, Л.Н. Гертман<sup>1</sup>, А.А. Волчек<sup>2</sup>,  
С. Коппель<sup>3</sup>, Н. Денисов<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов (РУП «ЦНИИКИВР»), Беларусь  
<sup>2</sup>УО «Брестский государственный технический университет», Беларусь  
<sup>3</sup>Европейская экономическая комиссия ООН, Швейцария  
<sup>4</sup>Zoï environment network, Швейцария

### Введение

Проблема изменения климата в Республике Беларусь является одним из приоритетных направлений исследований на государственном уровне. Это подтверждается как присоединением Республики Беларусь к международным соглашениям по климату и выполнением обязательств по ним, так и разработкой и внедрением мероприятий по сокращению выбросов парниковых газов и разработкой мер по адаптации к изменениям климата внутри страны.

Республика Беларусь 11 июня 1992 года одной из первых стран подписала Рамочную конвенцию Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК ООН). Указом Президента Республики Беларусь от 10 апреля 2000 года № 177 Республика Беларусь ратифицировала РКИК ООН и 9 августа 2000 года для Республики Беларусь она вступила в силу.

С 2005 года Республика Беларусь является Стороной Киотского протокола к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (Киотский протокол).

Правовые основы изучения климатических изменений определены Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 23 января 2007 года № 75 [4], где изучение региональных изменений климата вошло в Перечень работ общегосударственного значения в области гидрометеорологической деятельности.

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 4 октября 2006 года № 1301 утверждено Положение о государственном климатическом кадастре [3].

Приоритетность исследований в области изменения климата в Республике Беларусь определена в «Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития в Республике Беларусь на период до 2020 года», утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 27 июня 2003 г. № 863 [2]. Согласно указанному документу, стратегическая цель

в области сохранения водного потенциала страны состоит в повышении эффективности использования и улучшении качества водных ресурсов, сбалансированных с потребностями общества и возможным изменением климата.

Вопросы, касающиеся проблемы изменения климата, отражены также и в Водной стратегии Республики Беларусь до 2020 г. [5]. Согласно Водной стратегии «...не в полной мере урегулированы вопросы по оценке и использованию трансграничных водотоков бассейна реки с учетом европейских подходов и в контексте адаптации к изменению климата».

Водная Рамочная Директива Европейского Союза рекомендует при управлении водными ресурсами использовать бассейновый принцип. Следовательно, оценка и прогноз изменения стока рек Республики Беларусь с учетом адаптации к изменению климата является актуальной задачей, которая должна решаться на уровне крупных речных бассейнов, даже при отсутствии на сегодняшний день в республике бассейнового подхода к управлению водными ресурсами.

Учитывая трансграничный характер всех больших рек Беларуси, необходимость решения проблем совместно с другими странами, расположенными в этих бассейнах, очевидна.

С 2011 г. в Беларуси и Литве реализуется проект «Управление водными ресурсами бассейна реки Неман с учетом адаптации к изменению климата» при поддержке Европейской Экономической Комиссией Организации Объединенных Наций (ЕЭК ООН) и инициативы «Окружающая среда и безопасность» (ENVSEC) в рамках программы пилотных проектов по совершенствованию управления водными ресурсами трансграничных рек с учетом адаптации к изменению климата через Программу развития ООН в Республике Беларусь (ПРООН). Главной целью проекта является совершенствование интегрированного управления водными ресурсами с применением бассейнового подхода в условиях изменяющегося климата на примере реки Неман, протекающей по территории Беларуси, Литвы и Российской Федерации и впадающей в Балтийское море.

### **Методы исследования**

Для анализа тенденций изменения метеорологических характеристик (температуры, осадков) и стока рек бассейна Немана проведен сбор и анализ режимных наблюдений, полученных на стационарной сети метеорологических станций и гидрологических постов за период с 1961 по 2010 гг. в разрезе месяцев и сезонов. Для обработки данных использовались вероятностно-статистические методы.

Долгосрочные на период 35-50 лет (2021-2050 гг.) сценарии изменения климата для бассейна р. Неман получены путем расчетов по региональной климатической модели CCLM с использованием выходных данных глобальной климатической модели ECHAM5. Региональная климатическая модель включает

большую часть Европы и наиболее подготовлена для ее использования при прогнозировании изменения климата.

Для прогнозных оценок изменения стока адаптирован метод гидролого-климатических расчетов, предложенный В.С. Мезенцевым, основанный на совместном решении уравнений водного и теплоэнергетического балансов [1]. Разработана многофакторная модель, включающая стандартное уравнение водного баланса участка суши с независимой оценкой основных элементов баланса (атмосферные осадки, суммарное испарение и климатический сток) в годовом разрезе. Разработанная модель использована для оценки возможных изменений водных ресурсов рек в зависимости от тех или иных сценариев изменения климата для всего бассейна реки Неман.

### **Результаты исследования**

Данные гидрологических и метеорологических наблюдений в бассейне свидетельствуют об увеличении среднегодовой температуры воздуха, а также температуры в зимний и летний периоды (наиболее значительное повышение температуры произошло в январе); увеличении количества осадков в зимнее время; снижении стока весеннего половодья с более ранним наступлением его пика, увеличение стока в зимний период на большей территории бассейна Немана.

Прогнозируется сохранение тенденции увеличения температуры воздуха в бассейне реки Неман. Среднегодовая температура воздуха вырастет на 1,4-1,7°C с учетом различных климатических сценариев с увеличением на 2,0-2,8°C в зимний период и на 0,7-1,1°C в летний. Также вероятно увеличение годового количества осадков с увеличением их неравномерности внутригодового распределения. Более существенные изменения ожидаются в первой половине года, в то время как для летне-осеннего периода небольших положительных или даже отрицательных изменений в среднем по бассейну не предвидится.

По прогнозам изменения стока на период 2021-2050 гг. сохранятся выявленные за период с 1961 по 2010 гг. тенденции незначительного увеличения среднегодового стока в среднем по бассейну р. Неман. Прогнозируемый годовой поверхностный сток к 2050 гг. может быть незначительно меньше, чем в 1961-2009 гг. в белорусской части бассейна реки Неман, а в литовской части бассейна может увеличиться.

Максимальное увеличение стока может произойти в зимний период (в основном в январе и в феврале) за счет увеличения количества осадков и частоты оттепелей. Максимальный поверхностный сток весеннего половодья может уменьшиться на большей части бассейна реки Неман, весеннее половодье также будет начинаться раньше из-за более короткой продолжительности периода снежного покрова. Резкого возрастания риска наводнений в бассейне не прогнозируется, за исключением верховий Немана на территории Беларуси и западной части Литвы, Калининградской области Российской Федерации. Вместе с тем, риски наводнений могут повыситься при повышении

интенсивности освоения пойм рек, в том числе в результате изменений в землепользовании.

Изменение климата большей частью окажет влияние на сокращение стока и понижение уровней воды в поверхностных водных объектах в летний период. В некоторых частях бассейна засушливые периоды могут быть более частыми или более масштабными в сравнении с этими явлениями в период до 2010 года.

По прогнозам, использование воды для промышленности в Беларуси будет увеличиваться на 0,5-2,0% в год в случае оптимистичного сценария экономического развития, что также будет оказывать не столь значительное влияние на режим поверхностного стока. Воздействие изменения климата на поверхностный сток будет более значительным в бассейне реки Неман на территории Беларуси в сравнении с прогнозируемым воздействием изменения водопользования.

Для комплексного решения проблемы адаптации водных ресурсов к изменениям климата необходима реализация ряд мер правового, образовательного и научно-практического характера.

По результатам консультаций с представителями различных организаций и общественности на встречах в 2013 г. в марте в г. Минске и в мае в г. Вильнюсе проведен предварительный анализ влияния изменения климата в бассейне р. Неман на природные ресурсы и отрасли экономики с учетом изменения стока в данном регионе. Наиболее низкий адаптационный потенциал к изменению стока у ихтиофауны, несколько выше у околородных экосистем и водно-болотных угодий, лесов.

Необходимо отметить, что вопрос вероятных последствий и адаптационного потенциала природных ресурсов и отраслей экономики вызывает серьезные дискуссии. В настоящее время ведутся дальнейшие исследования и анализ полученных прогнозов в направлении анализа адаптационного потенциала в бассейне Немана, что позволит уточнить и расширить результаты исследований.

Для бассейна охарактеризованы основные риски, оценен потенциал адаптации и предложены возможные меры адаптации с учетом особенностей стран, расположенных в бассейне.

Например, изменения в состоянии лесных ресурсов из-за изменения климата в целом могут повлиять на формирования поверхностного стока. Может произойти снижение продуктивности лесов и качества древесины. Недостаток влаги может привести к усыханию и снижению лесистости, в том числе, за счет снижения уровней грунтовых вод и увеличения количества лесных пожаров. Потенциал адаптации лесных ресурсов оценен как средний при условии эффективного управления лесным хозяйством. Необходимо проводить мониторинг и постоянный анализ ситуации. Предлагается проведение комплексных мероприятий, включая замену наиболее чувствительных видов на более устойчивые, трансграничный контроль инфекций и паразитов, мелиорацию и повторное заболачивание лесных территорий, проведение лесотехнических мероприятий по защите от пожаров, инфекций и вредителей.

Для сельского хозяйства прогнозируется изменение продуктивности и оптимальных ареалов сельскохозяйственных культур из-за возможного дефицита влаги в почве. Риск дефицита воды для сельскохозяйственного производства маловероятен, кроме водопотребителей с забором поверхностных вод в 2-4 млн. м<sup>3</sup>/год в отдельные засушливые периоды маловодных лет. Влияние климатических изменений может усилить загрязнение почв и водных ресурсов (например, расширение орошаемого земледелия и поливных площадей приведет к более интенсивной миграции азотных соединений в грунтовые воды). Возможно усиление эрозии почв и ухудшение качества воды за счет увеличения частоты резких интенсивных паводков. Кроме того, есть вероятность появления новых болезней сельскохозяйственных культур, инвазивных видов растений и грызунов. Потенциал адаптации оценивается как средний при условии применения эффективных технологий в сельском хозяйстве. В качестве мер по адаптации предлагается внедрение эффективных технологий, в т.ч. в мелких хозяйствах, борьба с эрозией, замена сельскохозяйственных видов на более урожайные и устойчивые адаптированные к новым климатическим условиям.

### **Выводы**

Впервые для бассейна Немана проведен анализ тенденций изменения стока не только в среднем за год, но и в разрезе сезонов и месяцев, что дает более точные представления о направленности гидрологических процессов, особенно в лимитирующие периоды. Полученные результаты позволяют оценить возможные последствия для природных ресурсов и отраслей экономики. Особенно это важно для комплексного решения вопросов адаптации к изменению стока водоёмких отраслей экономики.

Результаты исследований планируется использовать для разработки общей стратегии совершенствования управления водными ресурсами в бассейне р. Неман, включая Республику Беларусь, Литовскую Республику и Калининградскую область Российской Федерации.

Полученные в ходе проекта результаты будут способствовать развитию трансграничного сотрудничества стран, расположенных в бассейне реки Неман, а также достижению взаимопонимания в области прогнозных запасов водных ресурсов и водопользования, при этом учитывая возможные воздействия изменения климата.

### **Литература**

1. Мезенцев, В.С. Гидролого-климатическая гипотеза и примеры ее использования/ В.С. Мезенцев // Водные ресурсы, 1995. – Том 22, №3. – С. 299 – 301.
2. Постановление Совета Министров Республики Беларусь «Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 года» от 27 июня 2003 г. № 863

3. Постановление Совета Министров Республики Беларусь «О реализации Закона Республики Беларусь «О гидрометеорологической деятельности» от 23 января 2007 года № 75

4. Постановление Совета Министров Республики Беларусь «Положение о государственном климатическом кадастре» от 4 октября 2006 года № 1301

5. Решение коллегии Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь «Водная стратегия Республики Беларусь на период до 2020 года» от 11.08.2011 г. № 72-Р

## **Проблемы водохозяйственной безопасности Российской Федерации**

**В.А. Волосухин**

**Институт безопасности гидротехнических сооружений, Россия**

Российская Федерация принадлежит к числу государств, наиболее обеспеченных водными ресурсами. Среднемноголетние возобновляемые водные ресурсы России составляют 10% мирового речного стока (второе место в мире после Бразилии) и оцениваются в 4,3 тыс. км<sup>3</sup>/год. В целом по стране обеспеченность водными ресурсами составляет 30,2 тыс. м<sup>3</sup> на человека в год [1, 2].

Водные ресурсы Российской Федерации характеризуются значительной неравномерностью распределения по территории страны. На освоенные районы европейской части страны, где сосредоточено более 70% населения и производственного потенциала, приходится не более 10% водных ресурсов [2].

В маловодные годы дефицит воды наблюдается в районах интенсивной хозяйственной деятельности в бассейнах рек Дона, Урала, Кубани, Иртыша, а также на западном побережье Каспийского моря.

Ресурсный потенциал подземных вод на территории Российской Федерации составляет почти 400 км<sup>3</sup>/год.

Общее количество запасов подземных вод, пригодных для использования (питьевого и хозяйственно-бытового, производственно-технического водоснабжения, орошения земель и обводнения пастбищ), составляет около 34 км<sup>3</sup>/год.



Обеспеченность территории Российской Федерации запасами подземных вод, которые могут использоваться для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, также неравномерна. Подземными водами, качество которых соответствует гигиеническим нормативам, недостаточно обеспечены Мурманская, Курганская, Омская, Новгородская, Ярославская области, отдельные районы Архангельской, Ростовской, Тюменской областей, Республики Калмыкия и Ставропольского края.

В Российской Федерации функционирует водохозяйственный комплекс, который является одним из крупнейших в мире и включает более 30 тыс. водохранилищ и прудов общим объемом свыше 800 км<sup>3</sup> и полезным объемом 342 км<sup>3</sup>. Сеть каналов межбассейнового и внутрибассейнового перераспределения стока, водохозяйственных систем водотранспортного назначения общей протяженностью более 3 тыс. км позволяет осуществлять переброску стока в объеме до 17 км<sup>3</sup>/год.

Для обеспечения безопасности поселений, объектов экономики и сельскохозяйственных угодий от негативного воздействия вод возведено свыше 10 тыс. км дамб и других объектов инженерной защиты.

Общий объем забора (изъятия) водных ресурсов из поверхностных водных объектов в Российской Федерации составил в 2012 г. 58,80 км<sup>3</sup>/год, при этом потери при транспортировке составили – 14,8% (7,53 км<sup>3</sup>/год).

Если водопотребление в среднем по РФ составило в 2012 г. 410,3 м<sup>3</sup>/год на человека, то в большей части субъектов юга России оно было в 2 – 3 раза выше. Например, забор воды в Ставропольском крае в 2012 г. составил 1412,6 м<sup>3</sup>/год на человека.

Свыше 90 процентов общего объема использования водных ресурсов приходится на тепловую и атомную энергетику (37%), агропромышленный комплекс (24%), а также жилищно-коммунальное хозяйство (18%), добывающую и обрабатывающую промышленность (12%).

Функционирующий водохозяйственный комплекс в целом эффективно обеспечивает текущие водоресурсные потребности Российской Федерации. Вместе с тем 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.

Общая площадь паводкоопасных районов на территории Российской Федерации достигает 400 тыс. км<sup>2</sup>, из которых ежегодно затопливаются до 50 тыс. км<sup>2</sup>. Затоплению подвержены отдельные территории 746 городов, в том числе более 40 крупных, тысячи населенных пунктов с населением около 4,6 млн. человек, хозяйственные объекты и более 7 млн. га сельскохозяйственных угодий [1–5].

Паводкоопасными районами являются Приморский и Хабаровский края, Сахалинская и Амурская области, Забайкалье, Средний и Южный Урал, низовья

р. Волги, Северный Кавказ, Краснодарский край, а также Западная и Восточная Сибирь.

Анализ паводков в Крымском районе Краснодарского края (2012 г.) и на бассейне р. Амур (2013 г.) свидетельствует о том, что законодательство РФ (Гражданский кодекс, Водный кодекс, Федеральный закон от 21.07.1997 № 177-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений» и др.) на уровне субъектов РФ и муниципальных образований выполняется на недостаточном (низком) уровне.

Серьезной проблемой является абразия берегов водохранилищ. В зонах опасного разрушения берегов в России находятся 450 населенных пунктов. Основными последствиями разрушения берегов являются выведение из землепользования значительных площадей сельскохозяйственных и лесных угодий, а также развитие оползневой опасности на застроенных территориях.

По данным МЧС России около 40% территории Российской Федерации подвержено оползевым процессам. 60% территории Карачаево-Черкесской Республики, 53,5% территории Республика Адыгея, 28,5% территории Краснодарского края, 23,5% территории Кабардино-Балкарской Республики, 20% Республики Ингушетия и Чеченской Республики, 19% Республики Северная Осетия-Алания, 19% территории Республики Дагестан относятся к весьма опасным и чрезвычайно опасным по оползневому риску, т.е. на них возможны многочисленные разрушения сооружений, значительные человеческие жертвы.

В Краснодарском крае наиболее активно оползневые процессы проявляются на прибрежной территории Черного и Азовского морей, в предгорьях края. Пораженность территории в отдельных районах Черноморского побережья достигает до 80% [3, 4].

Антропогенные сели на причерноморских реках [3, 4] стали сходить практически ежегодно. Ярким примером является 2013 г., который показал массовость схода селей в бассейне р. Мзымта, где ведется интенсивное строительство Олимпийских объектов.

К сожалению, в последние годы в недостаточных объемах производится расчистка рек южного склона Большого Кавказа для обеспечения безопасного пропуска паводковых вод. Это связано как с плохой организацией работ, отсутствием финансовых средств, так и с непониманием важности и актуальности проблемы по очистке рек и каналов, невозможностью использовать морально устаревшее оборудование гидромеханизации на малых реках. Существующие земснаряды имеют большую осадку и габариты, они маломаневренные, оснащены стальными понтонами и грунтопроводами с шаровыми соединениями, подвержены сильному гидроабразивному износу, не способны работать в стесненных руслах и на малых глубинах.

Одним из недостатков служб эксплуатаций в Российской Федерации является низкий уровень постановки мониторинга склоновых процессов, то есть систематических наблюдений за состоянием оползневых склонов. Особенно это характерно для мелиоративной отрасли. Службы эксплуатации оправдываются

низкой государственной поддержкой данных работ. На развитие мелиорации в РФ в 2014 г. выделяется 7,2 млрд. рублей (запрашивалось 20,9 млрд. рублей – из федерального бюджета, 21,2 млрд. рублей – из бюджета субъектов и 27,9 млрд. рублей – из внебюджетных источников), то есть выделено фактически 791 руб./га (примерно 25 – 26 долл./га); в 2015 г. – 8,9 млрд. рублей, то есть 978 руб./га. Для сравнения: в Евросоюзе сегодня государственная помощь сельскому хозяйству составляет более 300 долл./га в год (примерно 9 тыс. руб./га).

На решение задач в сфере охраны и использования водных ресурсов в настоящее время направлены отдельные мероприятия федеральной целевой программы развития Калининградской области на период до 2015 года, утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 7 декабря 2001 г. N866, федеральной целевой программы «Юг России (2008-2013 годы)», утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 14 января 2008 г. N10, федеральной целевой программы «Экономическое и социальное развитие Дальнего Востока и Забайкалья на период до 2013 года», утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 1996 г. N480, федеральной целевой программы «Социально-экономическое развитие Курильских островов (Сахалинская область) на 2007-2015 годы», утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 9 августа 2006 г. N 478, Федеральной целевой программы «Социально-экономическое развитие Республики Ингушетия на 2010-2016 годы», утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2009 г. N 1087.

Общий объем финансирования водохозяйственных мероприятий в рамках указанных федеральных целевых программ составляет 47 млрд. рублей.

Одной из острых проблем водохозяйственной безопасности является безопасность гидротехнических сооружений (ГТС). Под безопасностью ГТС следует понимать свойство ГТС, позволяющее обеспечивать защиту жизни, здоровья и законных интересов людей, окружающей среды и хозяйственных объектов. На 10 января 2013 г. Ростехнадзору поднадзорны 29 964 комплексов ГТС, в том числе 263 комплекса ГТС топливно-энергетического комплекса, 844 комплекса ГТС жидких промышленных отходов и 28 884 ГТС водохозяйственного комплекса. Из этого количества 96,3% (28 847) относятся к ГТС IV класса. В разрезе положения Федерального закона от 21.07.1997 № 177-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений» разработаны и утверждены декларации безопасности гидротехнических сооружений однако только для 5% (1282 ГТС – 4,4% на 24.07.2013 г.) ГТС, 2,4% (7079) являются бесхозными, из которых 19,2% (1357) имеют неудовлетворительный и опасный уровень безопасности. Из общего количества бесхозных ГТС, а это в подавляющем большинстве ГТС IV класса, 2780 (39,3%) расположены в бассейне среднего и нижнего Дона и рек юга России, из них 28,9% (823) имеют неудовлетворительный и опасный уровень безопасности [3, 4, 5].

Основную роль в авариях на ГТС в Российской Федерации сыграло недостаточное финансирование на эксплуатацию и мониторинг технического

состояния ГТС, ошибки и неготовность эксплуатирующего персонала к действиям в чрезвычайных ситуациях и отсутствие необходимых знаний нормативных документов, регламентирующих вопросы безопасности ГТС.

Почти пятнадцать лет назад вступил в силу Федеральный закон № 117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений», который регулирует отношения, возникающие при осуществлении деятельности по обеспечению безопасности при проектировании, строительстве, вводе в эксплуатацию, эксплуатации, реконструкции, восстановлении, консервации и ликвидации гидротехнических сооружений; устанавливает обязанности органов государственной власти, собственников гидротехнических сооружений и эксплуатирующих организаций по обеспечению их безопасности. Законом регулируются отношения по обеспечению безопасности гидротехнических сооружений, надзору за их безопасностью, финансовому обеспечению безопасности, нарушению законодательства о безопасности [5].

За прошедший период большая работа проведена по совершенствованию ведения Российского регистра гидротехнических сооружений, формы и содержания декларации безопасности ГТС, порядка определения размера вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии гидротехнических сооружений, требований к обязательному страхованию гражданской ответственности владельца опасного объекта за причиненный вред в результате аварии на опасном объекте.

На безопасность ГТС в РФ большое значение оказывает высокий уровень износа сооружений (в ряде регионов до 65 – 70% и выше), низкий уровень квалификации эксплуатационного персонала, нежелание собственников (более 98% ГТС находится в негосударственной собственности) вкладывать достаточные средства в обеспечение безопасности ГТС.

## Литература

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27 августа 2009 г. № 1235-р «Об утверждении Водной стратегии Российской Федерации до 2020 года».

2. Постановление Правительства Российской Федерации от 19 апреля 2012 г. № 350 «Об утверждении ФЦП «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012 – 2020 годах»

3. Волосухин, В.А. Наводнение в п. Новомихайловском Краснодарского края: обоснование защиты / В.А. Волосухин, Е.А. Чижов, А.Е. Чижов, С.Г. Новиков, М.Е. Чижов // Гидротехника. № 4 (29). 2012. С. 10 – 13.

4. Волосухин, В.А. Инженерная защита территории Олимпийских объектов от селевых потоков / В.А. Волосухин, К.Н. Анахаев, А.А. Пономарев // Гидротехника. № 3 (24). 2011. С. 76 – 79

5. Фролов Д.И., Волосухин В.А. Федеральному закону № 117-ФЗ

«О безопасности гидротехнических сооружений» - 15 лет // Гидротехника. № 4 (29). 2012. С. 6 – 9.

## **Мониторинг как составная часть обеспечения водно-экологической безопасности в трансграничном бассейне реки Северский Донец**

**С.И. Трофанчук, В.Н. Жук**

**Северско-Донецкое бассейновое управление водных ресурсов, Украина**

С целью обеспечения водно-экологической безопасности и устойчивого состояния водных экосистем осуществляется государственный мониторинг вод, включающий сбор, обработку, сохранение и анализ информации о состоянии поверхностных вод, прогнозирования его изменений и разработки научно обоснованных рекомендаций для принятия решений в области использования и охраны вод и возобновления поверхностных водных ресурсов.

К компетенции Северско-Донецкого бассейнового управления водных ресурсов относится осуществление мониторинга поверхностных водных объектов, что создает фонд достоверной, полной, точной и своевременной информации, характеризующей процессы взаимодействия водных экологических систем.

Ведение мониторинга качества поверхностных вод осуществляется лабораторной службой, в состав которой входят: бассейновая лаборатория мониторинга вод и три региональные лаборатории (Харьковского, Донецкого и Луганского региональных управлений водных ресурсов).

Наблюдение за состоянием качества воды осуществляются по 41 реке, каналу Днепр-Донбасс и на 17 водохранилищах в пределах Харьковской, Донецкой и Луганской областей.

Наблюдения за состоянием качества воды в зоне деятельности Северско-Донецкого БУВР осуществляется по 98 створам, в том числе: 66 – в бассейне реки Северский Донец, 9 – в бассейне реки Днепр, 23 – в бассейнах рек Приазовья.

Исследования качества вод выполняются по четырем направлениям исследований – гидрохимическим, радиологическим, токсикологическим и бактериологическим.

Для статистической обработки результатов измерений и дальнейшего их сведения, в работе используется комплекс ведомственной программы «Гидрохимия», что дает возможность иметь достоверную информацию о степени загрязнения водных объектов, изменения качества воды и помогает более объективно оценивать антропогенную нагрузку на различных участках водных объектов.

С целью урегулирования водных отношений на трансграничных реках в соответствии с Соглашением между Правительствами России и Украины «О совместном использовании и охране трансграничных водных объектов» и Программой совместного контроля качества вод по гидрохимическим и токсикологическим показателям в пограничных створах водных объектов бассейна реки Северский Донец и рек Приазовья зоны деятельности Северско-Донецкого бассейнового управления водных ресурсов и Донского бассейнового водного управления на 2011-2015 гг.» Российской и Украинской Сторонами осуществляется совместный контроль состояния качества трансграничных водных объектов.

В рамках Соглашения обеспечивается взаимный обмен результатами анализов с применением системы обмена данными о состоянии качества воды по 10 трансграничным створам – 5 на границе Белгородской и Харьковской областей и 5 – на границе Луганской и Ростовской областей, в том числе 8 створов – в бассейне реки Северский Донец , 2 створа – рек Приазовья.

Также по договоренности Сторон еженедельно предоставляются данные о режимах работы водохранилищ в пограничных районах Украины и России: Белгородского (Россия) и Печенежского (Украина) водохранилищ на реке Северский Донец и Старооскольского (Россия) и Краснооскольского (Украина) на реке Оскол.

Передача данных в рамках Межгосударственной системы обмена между Северско-Донецким БУВР и Донским ББУ осуществляется по установленной для различных периодов года частотой, предоставляются данные исследований качественного состояния и режимов работы водохранилищ, а также прогнозы развития водохозяйственной ситуации на трансграничных реках.

Применение системы обмена данными позволяет обеспечить прозрачность действий Сторон, получение оперативной информации о состоянии водохозяйственной ситуации в приграничных регионах трансграничных рек для принятия действенных управленческих решений по предупреждению вредного воздействия вод.

Устойчивое функционирование водохозяйственного комплекса зависит от надежной работы водохранилищ, гидротехнических сооружений и водохозяйственных систем. С целью обеспечения надежной работы водохозяйственных систем, защитных сооружений, водоемов, предупреждения аварий и чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера в Северско-Донецком БУВР создана аналитико-диспетчерская служба, которая осуществляет постоянный анализ гидрологической и водохозяйственной информации и обеспечивает оперативное информирование Кризисного Центра

Госводагентства Украины об угрозе или возникновении чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера на водных объектах, отслеживает состояние выполнения мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций, а в случае их возникновения – о ходе ликвидации их последствий.

Для изучения гидрологического и водохозяйственного состояния водохранилищ, планирования и установления режимов их работы, Северско-Донецким БУВР осуществляется сбор систематических данных о состоянии наполнения водохранилищ, уровней и объемов воды, приток и сброса воды на основных водохранилищах комплексного назначения. А в зимний период к информации прилагаются также данные наблюдений за ледовыми явлениями и высотой снежного покрова.

В зависимости от уровня, масштабов и особенностей, устанавливаются следующие режимы деятельности:

- 1) режим повседневной деятельности;
- 2) режим повышенной готовности;
- 3) режим деятельности в чрезвычайной ситуации.

В режиме повседневной деятельности, который устанавливается при нормальной гидрометеорологической и водохозяйственной обстановке, осуществляется:

- контроль за состоянием водных объектов, гидросооружений и обстановкой на подведомственных объектах;

- ведение мониторинга водного и гидрометеорологического состояния.

В режиме повышенной готовности, который устанавливается при существенном ухудшении гидрометеорологической и водохозяйственной обстановки, а также при пропуске паводков и весеннего половодья, осуществляются следующие мероприятия:

- усиливаются работы, связанные с ведением наблюдений и осуществлением контроля за состоянием водных объектов, а также по прогнозированию масштабов возникновения чрезвычайных ситуаций;

- приводятся в состояние повышенной готовности имеющиеся силы и средства, уточняются планы их действий;

- вводится соответствующий режим дежурства ответственных работников.

В режиме чрезвычайной ситуации, который вводится при реальной угрозе возникновения чрезвычайной ситуации, осуществляются:

- организация защиты гидротехнических и водохозяйственных объектов;

- привлечение сил и средств и организация работ по восстановлению устойчивого функционирования водохозяйственных объектов;

- усиленный контроль и систематическое информирование о проведенных мерах.

С целью координации вопросов, связанных с рациональным и комплексным использованием водных ресурсов бассейнов рек Северского Донца, Днестра и Приазовья в пределах Харьковской, Донецкой и Луганской областей, обеспечения населения и отраслей экономики водой, функционирует Межведомственная комиссия по согласованию режимов работы водохранилищ и водохозяйственных систем. Деятельность Межведомственной комиссии обеспечивается путем установления оптимальных режимов работы водохранилищ комплексного назначения и водохозяйственных систем на период прохождения весеннего половодья, на период летней межени, и на период осенне-зимней межени с учетом водохозяйственных, санитарно-гигиенических и экологических норм, а также обеспечением водой потребности населения и отраслей экономики.

С целью тщательной и всесторонней оценки антропогенного воздействия на состояние рек и водных объектов, региональными управлениями водных ресурсов осуществляются комплексные натурные наблюдения. В 2013 году общей численностью 228 наблюдений охвачено трансграничные и межобластные водные объекты, а также реки основных суб-бассейнов со значительной антропогенной нагрузкой, участки рек и водоемов с поверхностными водозаборами, водохранилища комплексного назначения, гидротехнические сооружения на водных объектах.

Полученная информация систематизируется, обобщается и накапливается в делах по рекам для осуществления сравнительного анализа изменений во времени (по сезонам и годам) и по водотоку каждого суб-бассейна, с последующим проведением паспортизации рек и водоемов.

Результаты анализа и обработки информации о водохозяйственном состоянии и накопленные данные режимных наблюдений позволяют планировать режимы работы водохранилищ, выполнять прогнозирование изменений состояния водных объектов, разрабатывать мероприятия по рациональному использованию водных ресурсов, а также принимать решения по вопросам рационального использования водных ресурсов, предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера.



## Водохозяйственная безопасность в субъекте РФ (на примере Ставропольского края)

Я.В. Волосухин

ИКЦ «Безопасность гидротехнических сооружений», Россия

Ставропольский край один из субъектов Северо-Кавказского федерального округа (СКФО). Его площадь – 66,16 тыс. км<sup>2</sup>, на которой проживает 2,79 млн. человек (2012 г.). Валовой региональный продукт – 399,95 млрд. руб. (143,310 тыс. руб./чел.) (2012 г.).

Забор воды для различных нужд в 2012 г. составил – 4,609 км<sup>3</sup>/год (1412,6 м<sup>3</sup>/чел., в целом по Российской Федерации 410,3 м<sup>3</sup>/чел.). Потери при транспортировке – 881,8 млн. м<sup>3</sup>. Объем речного стока с территории Ставропольского края один из самых низких в СКФО –  $h = 83,1$  мм (в среднем по СКФО –  $h = 161,3$  мм).

Более двух третей территории Ставрополья находится в засушливой зоне, поэтому орошение здесь имеет огромное значение. Практически всю вторую половину XX века государственными усилиями активно решались вопросы обводнения территории края. Проблему дефицита водных ресурсов территории разрешил построенный до 2000 года федеральный водохозяйственный комплекс, который является одним из крупнейших и сложнейших в Российской Федерации.

Продуктивность поливного гектара в два с половиной раза выше богарного (неорошаемого). Однако полностью использовать весь мелиоративный потенциал не представляется возможным. Сегодня физический износ гидротехнических сооружений, поливной техники и оборудования достиг 70 процентов. Истек срок годности металлических трубопроводов, изношено силовое оборудование мелиоративных насосных станций, дождевальная техника полностью выработала свой ресурс. Ежегодно на ремонтно-восстановительные работы выделяется лишь 25 процентов от минимальной потребности. Каналы заиливаются, зарастают водорослями, из-за чего снижается их пропускная способность. Так, проектный пропуск Правоегорлыкского канала – 45 кубических метров воды в секунду. Заиливание привело к тому, что он снизился до 20 м<sup>3</sup>/с. Появились проблемы в плановой подаче воды потребителям, в том числе на цели питьевого водоснабжения пяти муниципальных районов.

Технические и технологические параметры водохозяйственного комплекса Ставропольского края таковы: протяжённость каналов 3,5 тыс. км; 4,5 тыс. сооружений, 22 водохранилища, 56,6 км тоннелей и дюкеров.

Балансовая стоимость 10,0 млрд. рублей (в сопоставимых текущих ценах в пределах 500,0 млрд рублей). Годовой объём переброски вод – 3,0–4,5 млрд. м<sup>3</sup>.

Далее проблемы общей безопасности водохозяйственного комплекса Ставропольского края рассматриваются в нескольких аспектах, в том числе:

- |                            |                     |
|----------------------------|---------------------|
| 1. Ресурсная               | 6. Паводковая       |
| 2. Финансово-экономическая | 7. Оползневая       |
| 3. Техническая             | 8. Сейсмическая     |
| 4. Технологическая         | 9. Террористическая |
| 5. Экологическая           |                     |

Для водохозяйственного комплекса Ставропольского края обустройство его водохранилищами - единственно реальный шанс повышения его ресурсной безопасности. Так, в 2006 году на системе БСК-4 даже незначительное увеличение полезной ёмкости Грушевского водохранилища на 10,0 млн. м<sup>3</sup>, позволило в разы повысить уровень ресурсной безопасности систем питьевого водоснабжения пяти административных районов края и других водопотребителей.

Сегодня механизмов реализации разработанных мероприятий повышения ресурсной безопасности комплекса не просматривается, что лишает Ставропольский край перспектив социально-экономической стабильности и роста.

Уровень технической безопасности сооружений краевого водохозяйственного комплекса характеризуется следующим примером. В 2010-2013 гг. на 28 ключевых гидротехнических сооружениях комплекса была продекларирована их безопасность. Она требует по предписанию Ростехнадзора в кратчайшие сроки проведения на них мероприятий, ориентировочной стоимостью более 500,0 млн. рублей. Достаточных средств нет. Возможные пути развития ситуации: административное наказание, отзыв декларации, запрет эксплуатации, вывод сооружений из эксплуатации.

Вызывает сожаление, что федеральный закон от 21.07.1997 № 117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений» в течение более 16 лет не стал эффективным инструментом по реальному повышению их безопасности. Ранжированность законов по их исполнению должна быть минимизирована. Декларации безопасности ГТС, на которые затрачены столь дефицитные финансовые бюджетные средства, остаются слабо востребованными документами.

К большому сожалению, такие мероприятия как мониторинг состояния гидротехнических сооружений, реализация мер по поддержанию технически исправного состояния сооружений, проведение инструментально-приборных обследований, заменяются визуальными наблюдениями за ними. Более того, они сворачиваются из-за дефицита средств на их транспортное обеспечение.

Создание финансовых и материальных резервов для ликвидации аварий - стало нереальным мероприятием. Край живёт надеждой, что аварийных гидротехнических сооружений нет. Однако их достаточно много, стоящих на пределе требований к их надёжности.

Паводковая опасность комплекса остро встала после известного катастрофического наводнения на реках Кубань и Терек в июне 2002 года. Сегодня мы более отчётливо видим и контролируем уровень паводковой устойчивости водозаборных, ливнепропускных сооружений, водоёмов и водохранилищ. Расчётные паводковые расходы (1% обеспеченность), на которые в основном рассчитаны гидротехнические сооружения комплекса, требуют корректировки.

Обустройство сооружений под новые расчётные параметры паводкового стока, потребует много времени и затрат и объективно маловероятно. Исходя, из обстоятельств мы считаем, что для повышения паводковой устойчивости сооружений комплекса необходимо их обустройство системами повышения ремонтодоступности. Например, устройство монтажных пазов для сухого дока на водозаборных сооружениях в корне меняет организацию работ по их плановому и аварийному ремонту. Но всё это нужно делать сегодня.

Не менее важным мероприятием по повышению противопаводковой безопасности является определение потенциальных сбросных зон и трактов, их обустройство, введение для них особого режима оповестительно-эвакуационных работ. Мы должны прогнозно моделировать развитие ситуаций на сооружениях в форс-мажорных обстоятельствах, готовиться к ним и минимизировать их негативные последствия.

Противооползневая безопасность комплекса актуальна на магистральных каналах, в глубоких выемках, на высоких насыпях и в зонах просадочных грунтов. Указанные участки проявились в зонах Большого Ставропольского, Невинномысского, Право-Егорлыкского каналов. Потенциально опасные оползневые зоны зафиксированы и находятся под постоянным наблюдением инженерной службы. На ряде участков проведенными мероприятиями удалось стабилизировать негативные процессы.

Безопасность водохозяйственного комплекса Ставропольского края – проблема масштабная, финансово-экономически затратная. Попытка её решения в основном административно-контрольными методами уже положительная тенденция, так как собственники гидротехнических сооружений, государственные органы власти получают для анализа объективную информацию.

Паводки и аварии на гидротехнических сооружениях приносят значительный ущерб народному хозяйству России. Среднемноголетний годовой ущерб за последние 13 лет (2000–2013 гг.) составляет более 50 млрд. рублей (2,9 тыс. рублей на 1 км<sup>2</sup> площади).

Ставропольский край находится на втором на юге России по величине годового среднемноголетнего ущерба, который составляет 2,32 млрд. рублей (35,1 тыс. рублей на 1 км<sup>2</sup> площади), (67,3 млн. долл. США). Для сравнения: ущербы от паводков составили в Краснодарском крае – 2,93 млрд. рублей/год

(37,3 тыс. рублей на 1 км<sup>2</sup> площади); Ростовской области – 1,41 млрд. рублей/год (13,96 тыс. рублей на 1 км<sup>2</sup> площади, в 2,51 раза меньше, чем в Ставропольском крае).

В зоне риска в Ставропольском крае только в бассейне трех крупных рек – Кубань, Кума, Подкумок – проживает более 30 тыс. человек (30877 человек) и расположено 8263 жилых дома (по данным МЧС России на 01.01.2013 г.):

- в Кочубеевском районе (р. Кубань) – 5495 человек, 1527 домов;
- в Предгорном районе (р. Подкумок) – 1637 человек, 273 дома;
- в Георгиевском районе (р. Подкумок) – 3883 человека, 1530 домов;
- в Минераловодском районе (р. Кума) – 8744 человек, 1805 домов;
- в Советском районе (р. Кума) – 5268 человек, 1120 домов;
- в Буденовском районе (р. Кубань) – 5850 человек, 2008 домов.

Следует напомнить, что в Ставропольском крае расположено более 2,5 тыс. потенциально опасных ГТС с напорным фронтом (38 ГТС на 1 тыс. км<sup>2</sup>, в среднем по РФ – 2 ГТС на 1 тыс. км<sup>2</sup>, т.е. в Ставропольском крае в 19 раз больше, чем в среднем по России).

В результате паводка, проходившего на Ставрополье с 19 по 22 июня 2002 г. – пострадало 47 тыс. человек, погибло 58 человек, 1690 было госпитализировано, прямой ущерб составил более 4,2 млрд. рублей.

В августе 2013 г. завершился суд над руководителями Крымского района за неприятие должных мер по защите населения и объектов экономики во время паводка в ночь с 6 на 7 июля 2012 г. в бассейне р. Адагум. Пострадало около 34 тыс. человек. Погибло – 171 человек. Ущерб составил 15 млрд. рублей.

Паводки на р. Адагум проходят почти ежегодно. Наиболее значительные были в августе 2002 г., марте 2010 г., январе 2012 г., июле 2012 г.

Наказали за что? За бездействие. Продолжали застройку паводкоопасных зон; не проводили должной расчистки рек, слабо велось строительство защитных сооружений.

Следует отметить, что 8 августа 2002 г. по р. Адагум шел расход около 800 м<sup>3</sup>/с (среднегодовой р. Кубань в устье 412 м<sup>3</sup>/с, т.е. почти две р. Кубань). Жители Крымска в застроенной пойме р. Адагум в ночь с 8 на 9 августа 2002 г. провели на крышах своих домов.

Было повреждено (2002 г.) 4970 жилых домов, разрушено – 357 домов, 55 объектов ЖКХ, 5 водозаборов, 20 мостов. В зоне затопления оказалось 5 школ. Четыре человека погибло, два пропало без вести.

Пик паводка в Крымске прошел 8 августа 2002 г. на период между 17 и 18 часами, а 7 июля 2012 г. – период с 2 до 4 часов утра. Знали ли руководители муниципального образования о предстоящей беде? *Да, знали.* Выступая перед населением Крымского района за пол года до трагедии (в январе 2012 г., газета «Электрон-ТВ» от 23.01.2012 г.), глава Крымского района Василий Васильевич

Крутько анализировал паводки на р. Адагум 2002, 2010, 2011, 2012 гг.; указывал на низкую надежность инженерной защиты, угрожающей 22 населенным пунктам района, каскаде прудов на малых реках и заверял, что подобное более не повторится.

### **Литература**

1. Волосухин, В.А. Сборник нормативно–методических документов, применяемых при декларировании безопасности гидротехнических сооружений. В 4 томах / В.А. Волосухин, Д.И. Фролов, О.М. Щурский [и др.] /Под ред. проф. В.А. Волосухина. Изд. десятое, испр. и доп. – Новочеркасск: ЛИК, 2012 – Том 1 – 634 с.; Том 2 – 634 с.; Том 3 – 624 с.; Том 4 – 618 с.

2. Волосухин, В.А. Рекомендации по приобретению в собственность органами местного самоуправления бесхозных гидротехнических сооружений, расположенных на территории Северо-Кавказского федерального округа / В.А. Волосухин, А.И. Казначеев, А.В. Елисеев, В.В. Здор, Я.В. Волосухин / Под общ. ред. проф. В.А. Волосухина. - Новочеркасск: ЛИК, 2010. 51 с.

3. Волосухин, В.А. Справочник эксплуатационных организаций и органов надзора за безопасностью гидротехнических сооружений в Северо-Кавказском федеральном округе / В.А. Волосухин, А.И. Казначеев, А.В. Елисеев, В.В. Здор, Я.В. Волосухин / Под общ. ред. проф. В.А. Волосухина. - Новочеркасск: Центр оперативной полиграфии, 2010. 25 с.

4. Волосухин, В.А. Северо-Кавказский федеральный округ: проблемы безопасности гидротехнических сооружений / В.А. Волосухин, К.Н. Анахаев, А.Н. Недугов, Я.В. Волосухин / Под общ. ред. проф. В.А. Волосухина. - Новочеркасск: ЛИК, 2010. 33 с.

## **К вопросу о разработке проекта Водного Кодекса Республики Узбекистан**

**Ю.Х. Рысбеков**

**Научно-информационный центр МКВК, Узбекистан**

1. Сложившиеся в последнее десятилетие реалии в сфере управления водными ресурсами в Республике Узбекистан (РУ), регионе и мире требуют обновления базового Закона РУ в сфере регулирования водных отношений – «О воде и водопользовании» от 1993 г. [1] в целях его коренного

усовершенствования. В целом это обусловлено необходимостью создания более совершенной правовой базы в сфере УВР в РУ. Целесообразность принятия Водного Кодекса (ВК) РУ вместо Закона РУ «О воде и водопользовании» обуславливается, в частности, обстоятельством, что основное содержание Закона не претерпело принципиальных изменений с момента его принятия (1993 г.). Принятие ВК РУ послужит реализации стратегических приоритетов развития республики в аграрной, водохозяйственной и иных сферах общественной жизни, связанных с водными отношениями. В том числе – включая защиту прав и законных интересов всех субъектов национальной безопасности (личности, общества и государства) и обеспечение баланса их интересов в сфере водных отношений.

Ниже дается ряд определений понятия «Кодекс», которые раскрывают содержание этого понятия и в некоторой степени обосновывают предпочтительность принятия ВК:

1) Кодекс – законодательный акт, содержащий систематизированные нормы какой-либо отрасли, нескольких отраслей или части отрасли права [2-4].

2) Кодекс – законодательный акт, объединяющий и систематизирующий нормы права, регулирующие определенную область общественных отношений... [5].

3) Кодификация – вид законодательной деятельности, состоящей из издания законов, систематизирующих отдельную отрасль или иную часть права [6].

4) Кодификация – упорядочение юридических норм в процессе правотворческой деятельности, издание на этой основе единого, юридически и логически цельного кодифицированного акта (кодекса и др.) [7].

Мнение экспертов в отношении кодификационных актов, к каковым относится, в частности, и Кодекс, можно резюмировать следующим образом [6, 7, 8]:

5) Кодификационный акт отличается качественной новизной содержащихся в нем нормативно-правовых положений.

6) Кодификация законодательства, как правило, предусматривает пересмотр имеющихся и отмену устаревших и приведение к общему знаменателю разрозненных норм законодательства.

7) Кодификация является высшей формой систематизации, обеспечивающей коренную переработку действующего законодательства в той или иной сфере регулируемых им отношений

8) Кодификация всегда предусматривает установление новых норм, отвечающих в наибольшей мере потребностям общественной практики, устраняющих пробелы и дефекты в правовом регулировании и обладающих качеством оптимальных регуляторов в данных условиях.

9) Кодификация - средство совершенствования законодательства и проводится с целью систематизации апробированных временем действующих отношений, уточнение их содержания....

В основу проекта ВК РУ должны быть положены перечисленные выше положения (подчеркнуто) – качественная новизна содержащихся в нем норм, пересмотр и приведение к общему знаменателю разрозненных норм законодательства в области использования и охраны вод, коренная переработка действующего водного законодательства, установление новых норм и другие признаки, присущие Кодексу.

2. Хрестоматийно и в целом законодательный процесс осуществляется в два этапа [9]:

1) Первый этап законотворчества (правотворчества) – предварительное формирование государственной воли (подготовка законопроекта), этап начинается с принятия решения о подготовке проекта Закона.

2) Второй этап – возведение государственной воли (законопроекта) в Закон – осуществляется Парламентом государства.

Предварительные работы в рамках первого этапа включают, в частности:

1) Определение фактического состояния дел в сфере регулирования водных отношений, сути вопроса, решаемого законопроектом.

2) Проект ВК РУ готовится в целях решения новых вопросов, возникших на практике и требующих правового регулирования, и устранения имеющихся в законодательстве пробелов, устаревших предписаний и противоречий.

3) Осуществление сбора информации о действующем водном законодательстве, включая примеры регулирования водных отношений в странах ближнего и дальнего зарубежья, анализ состояния национального водного законодательства для ответа на вопрос, можно ли ограничиться внесением изменений и дополнений в ранее принятые Законы или необходим новый акт.

Анализ показывает, что имеется необходимость правового урегулирования ряда вопросов, не отраженных в Законе РУ «О воде и водопользовании», в водном законодательстве (ВЗ) РУ имеются пробелы, устаревшие нормы, а также – противоречия, в том числе – в названном Законе, нужен новый законодательный акт.

3. В целом основой разработки текста проекта ВК РУ являются следующие правила, в соответствии с правовой теорией [10]:

1) Общественная значимость проблемы, которая не может быть решена принятием другого НПА, кроме как принятием законодательного акта;

2) Недостаточность правового регулирования водных отношений в республике действующим водным законодательством;

3) Уточнение границ имеющейся проблемы, которую предлагается решить принятием закона, выявление причин имеющейся проблемы;

4) Отражение в проекте ВК РУ, по возможности, всех основных правил поведения участников правоотношений, не позволяя органам власти применять его вопреки замыслу законодателя; и др.

5) Исключение норм-«лазеек», которые могут быть использованы вопреки общественным интересам или в недобросовестных целях, по возможности;

4. Основной идеей законопроекта (ВК РУ) должно стать системное законодательное регулирование основных правоотношений в сфере развития водохозяйственной отрасли, в тесной увязке ее интересов с интересами других отраслей экономики и с учетом государственной политики и приоритетов социально-экономического развития республики на перспективу. В законопроекте (ВК РУ) особое внимание должно быть уделено уделяется принципам водного законодательства республики, вопросам информирования общественности и ее участия в процессе принятия решений, доступу к информации, затрагиваемой права и интересы граждан, повышению качества водохозяйственных и иных услуг, укреплению договорных отношений и др.

Предметом законодательного регулирования являются общественные отношения в области использования и охраны вод, правовые, институциональные, экономические, социальные основы деятельности субъектов водных отношений.

В основу законопроекта должен быть положен принцип государственных гарантий реализации права субъектов водных отношений на воду, с определением механизмов его правового обеспечения, в целях обеспечения устойчивого развития водохозяйственной отрасли республики в условиях нарастающего дефицита водных ресурсов. В связи с этим и в частности, в законопроекте нормативным положениям, направленным на стимулирование экономии воды при различных видах его использования, должно отводиться значительное место.

5. В настоящее время основополагающим национальным законодательным актом в сфере регулирования водных отношений является Закон Республики Узбекистан (ЗРУ) «О воде и водопользовании» от 6 мая 1993 г. № 837-ХП, с внесенными изменениями и дополнениями в последующие годы (1997-2013 гг.) [1].

Наиболее существенные изменения и дополнения в Закон РУ «О воде и водопользовании» от 1993 г. внесены ЗРУ от 25 декабря 2009 г. (№ ЗРУ-240) [13].

Названным Законом (от 25 декабря 2009 г. № ЗРУ-240) в Закон РУ «О воде и водопользовании» внесены, в частности, изменения и дополнения:

1) Добавлены (введены) новые статьи 2<sup>1</sup>, 18<sup>1</sup>, 18<sup>2</sup>, 19<sup>1</sup>, 21<sup>1</sup>, 32<sup>1</sup>, 35<sup>1</sup> 50<sup>1</sup>.



2) Исключены статьи: 22 (Общее и специальное водопользование), 23 (Совместное и обособленное водопользование), 24 (Первичное и вторичное водопользование), 88 (Компетенция органов власти районов по разрешению споров о водопользовании), 89 (Компетенция органов власти областей по разрешению споров о водопользовании).

(Кроме того, Законом РУ от 30 апреля 2013 г. № ЗРУ-352 исключена статья 73 (Органы, разрешающие пользование водными объектами для сброса сточных вод)).

3) Даны в новой редакции, в частности, статьи (изменения, внесенные, в том числе Законами РУ позже, чем ЗРУ № 240 – 2009 г., даны через косую черту):

- Статьи 1, 4 Главы I.
- Статьи 6-10 Глава II / части вторые статьи 8 и статьи 9 в редакции Закона Республики Узбекистан от 9 сентября 2011 г., № ЗРУ-294.
- Статьи 11-16 Главы IV, с изменением наименования главы.
- Статья 17 Главы V, с изменением наименования главы /часть первая статьи 17 в редакции Закона РУ от 30 апреля 2013 года № ЗРУ-352.
- Статьи 18,19 Главы VI, с изменением наименования главы.
- Статья 21 Главы VII, с изменением наименования главы / часть четвертая статьи 21 редакции Закона РУ от 9 сентября 2011 г., № ЗРУ-294.
- Статьи 26-31 Главы VIII / ст. 27 – в редакции Закона РУ от 09.09.2011 г., № ЗРУ-294. Часть вторая ст. 27 в редакции Закона РУ от 30 апреля 2013 года № ЗРУ-352, № 18, ст. 233, часть вторая ст. 30 в редакции Закона РУ от 09.09.2011 г., № ЗРУ-294.
- Статьи 32-35 Главы IX, с изменением названия главы.
- Статьи 36, 37, 39 Главы X, с изменением наименования главы.
- Статьи 40-42 Главы XI / часть вторая статьи 41 в редакции Закона РУ от 9 сентября 2011 г., № ЗРУ-294.
- Статья 44 Главы XII / часть вторая статьи 44 в редакции Закона РУ от 9 сентября 2011 г., № ЗРУ-294.
- Статьи 47-55 Главы XIII.
- Статьи 56, 57, 59 Главы XIV.
- Статья 62, 64 Главы XV / часть первая статьи 64 в редакции Закона РУ от 4 января 2011 г. № ЗРУ-278.
- Статьи 67-69 Главы XVII, с изменением наименования главы / статьи 67-69 в редакции Закона РУ от 4 января 2011 г. № ЗРУ-278.
- Статья 70 Главы XVIII.
- Статья 73 Главы XIX исключена Законом РУ от 30.04.2013 г. № ЗРУ-352.

- Статья 74 Главы XIX.
- Статьи 78-80, 82 Главы XXI.
- Статьи 83 и 84 Главы XXII.
- Статьи 85-87, 90-95 Главы XXIII, с изменением наименования главы.
- Статьи 98-100 Главы XXIV (ОХРАНА ВОД И ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ) - часть вторая статьи 99 в редакции Закона РУ от 30 апреля 2013 года № ЗРУ-352, с изменением наименования главы.
- Статьи 103-106 Главы XXV.
- Статьи 107, 110, 111 Главы XXVI.
- Статья 115 Главы XXVII.

Завершает Закон РУ «О воде и водопользовании» ст. 119 (Международные договоры).

6. Таким образом, за 2009-2013 гг. изменения и/или дополнения внесены в 80 статей Закона РУ «О воде и водопользовании» Законом РУ № 240 – 2009 г. и дополнительно в 13 статей Закона РУ «О воде и водопользовании» – другими Законами РУ позже.

Законом РУ № 240 – 2009 г. добавлено 8 статей-прим (статьи 2<sup>1</sup>, 18<sup>1</sup>, 18<sup>2</sup>, 19<sup>1</sup>, 21<sup>1</sup>, 32<sup>1</sup>, 35<sup>1</sup>, 50<sup>1</sup>). Кроме того, исключены 5 статей (22-24, 88, 89) Законом РУ № 240 – 2009 г, и одна статья (73) – Законом РУ Законом РУ № -352 от 30 апреля 2013 г.

Всего Закон «О воде и водопользовании» в настоящее время (2013 г.) содержит 121 статью, включая статьи – прим.

Изменения коснулись значительной части Закона РУ – более 90 статей Закона, или около  $\frac{3}{4}$  (75%) его текста, не считая внесения изменений в наименования глав и статей Закона, а также добавления новых и исключенных статей.

Вместе с тем, несмотря на столь, казалось бы, внушительную переработку Закона РУ «О воде и водопользовании», анализ данного Закона и ряда других Законов и НПА, которыми регулируются и другие аспекты водных отношений, показал, что имеется необходимость в обновлении национального водного законодательства.

В частности, анализ изменений и дополнений, внесенных в Закон РУ «О воде и водопользовании» Законом РУ от 25 декабря 2009 г. №ЗРУ-240 показывает, что существенная их часть связана с разделением понятий «водопользование» и «водопотребление», а также – с разделением водопользователей на водопользователей и водопотребителей. Так, практически все добавленные новые статьи – прим. связаны с этим обстоятельством (исключая статью 2<sup>1</sup> (Основные понятия)). Так, в соответствии с Законом РУ от 25 декабря 2009 г. №ЗРУ-240:

1) Статья 19 (Объекты водопользования) дополнена статьей 19<sup>1</sup> (Источники водопотребления), существенных отличий в содержании статей нет;

2) Статья 21 (Виды водопользования) дополнена статьей 21<sup>1</sup> (Виды водопотребления), существенных отличий в содержании статей нет;

3) Статья 49 (Особенности водопользования на орошаемых землях) переименована в «Особенности водопользования и водопотребления на орошаемых землях»; и т.д. (см. статьи 19<sup>1</sup>, 21<sup>1</sup>, 32<sup>1</sup>, 35<sup>1</sup>, 47, 48, 50, 50<sup>1</sup>, 54, 56, 85-87 и др.).

То же (изменения в целом связаны с разделением понятия «водопользование» на «водопользование» и «водопотребление») касается и наименований глав Закона РУ «О воде и водопользовании», в частности:

4) Глава VI (Водопользователи и объекты водопользования) переименована в «Водопользователи, водопотребители и объекты их пользования»;

5) Глава VII (Виды водопользования) переименована в «Виды водопользования и водопотребления»;

6) Глава X (Прекращение права водопользования) переименована в «Прекращение права водопользования и водопотребления»; и др.

Наиболее характерным в плане малой эффективности внесения изменений в Закон РУ «О воде и водопользовании» является изменение названия Главы XXIII (Разрешение споров о водопользовании) с переименованием ее в «Разрешение споров о водопользовании и водопотреблении» и названий статей (85-87, 90-95) главы.

Сравнение показывает, что содержание всех статей, в которые внесены изменения, осталось практически прежним – изменения сведены в целом к тому, что добавлено слово «водопотребление» в соответствующей части статьи или ее названия.

7. Основные выводы по результатам анализа действующего Закона РУ «О воде и водопользовании»:

1) В Закон впервые введена статья «Основные понятия» (2<sup>1</sup>) в которой предпринята попытка разграничения понятий «водопотребление» и «водопользование», которые сами по себе не имеют четкого разграничения. На наш взгляд, необходимости в таком разделении не было. В Законе поставлен знак равенства между некоторыми разными понятиями (так, «мелиоративные объекты», «водный объект», «водохозяйственный объект»).

2) Межгосударственные водные отношения отражены, в частности, в статьях 4, (Единый государственный водный фонд), 83 (Регулирование пользования трансграничными водными объектами, расположенными на территории Республики Узбекистан и других государств в бассейне Аральского моря), 84 (Водопользование и водопотребление на трансграничных водных объектах), 91 (Разрешение международных споров о водопользовании и водопотреблении).

Заметно разнесение единого блока вопросов, касающихся международных водных отношений, по разным главам и статьям Закона. Кроме того, повторы:

- «Водопользование и водопотребление... на трансграничных водных объектах осуществляется в соответствии с международными договорами...» (статья 84).
- «Регулирование пользования трансграничными водными объектами... осуществляется в соответствии с международными договорами...» (статья 83).
- «Право на пользование водами из трансграничных водных объектов... устанавливается международными договорами...» (ст. 4).

3) Имеют место неудачная редакция ряда статей (ст. ст. 13, 14 и др.).

Так:

- Статья 13: «Определение мест строительства, реконструкции, ремонта и восстановления предприятий, сооружений и других объектов, влияющих на состояние вод и водных объектов, согласовывается с организациями, эксплуатирующими эти водные объекты, а также с другими заинтересованными организациями в соответствии с законодательством».

Местами «реконструкции, ремонта и восстановления» названных объектов являются места «строительства» этих объектов. Поэтому согласовывать повторно те же места при «реконструкции, ремонте и восстановлении» вряд ли целесообразно.

4) Закон не определил полномочия Ассоциаций потребителей воды (АПВ) в части разрешения споров о водопользовании и водопотреблении.

В то же время, компетенция в разрешении водных споров для органов самоуправления граждан (ОСГ), которые могут быть членами АПВ (статья 18<sup>2</sup>), определена (ст. 86). Но ОСГ, находятся на той же территории, которая совпадает с зоной обслуживания АПВ, а фермеры и дехкане есть граждане, как правило, этой же территории, споры на которых, получается, решают ОСГ (ст. 86). Кроме того, в Законе следует оговорить компетенцию АПВ в разрешении споров, и разграничить его полномочия в этом вопросе с ОСГ.

5) Закон создал законодательную основу деятельности АПВ, закрепил за АПВ статус негосударственной некоммерческой организации (ННО), что есть положительный момент. В то же время, разделение понятий «водопользователь» и «водопотребитель» привело к тому, что в Законе за водопотребителями закреплено право на создание Ассоциаций, а за водопользователями – нет.

6) В Законе имеются взаимоисключающие нормы. Так:

- Статья 18<sup>1</sup>: «Учредителями ассоциаций водопотребителей могут быть фермерские хозяйства, дехканские хозяйства с образованием юридического лица, а также другие водопотребители — юридические лица».

- Статья 18<sup>1</sup>: «Членами ассоциаций водопотребителей могут быть фермерские и дехканские хозяйства, органы самоуправления граждан, а также другие...».

Как правило, названные в статье 18<sup>1</sup> учредители Ассоциации (водопотребители) автоматически становятся членами Ассоциации после ее создания.

7) Другими основаниями для совершенствования водного законодательства, в первую очередь – Закона РУ «О воде и водопользовании», являются:

- Несоответствие названия Закона РУ («О воде и водопользовании») его содержанию после разделения понятий «водопользование» и «водопотребление» - в Законе речь идет и о водопотреблении в большей степени, нежели о водопользовании. Согласно логике, Закон РУ «О воде и водопользовании» должен бы называться ««О воде, водопользовании и водопотреблении»».
- Нечеткость договорных отношений.

Так, статья 49: «забор воды разрешается только на зарегистрированных точках выдела воды..., оснащенных средствами регулирования и учета воды, на договорной основе».

Очевидно, что положение о необходимости «договорной основы» касаются забора воды, но из содержания статьи вытекает, что «договорная основа» относится и к «точкам выдела воды..., оснащенным средствами регулирования и учета воды». Так, не все фермеры имеют точки выдела, оснащенные этими средствами.

- В целом необходимость наличия законодательного акта, отвечающего потребностям сегодняшнего дня и на перспективу; и др.

8. Ретроспективный анализ показывает, что ранее водные отношения в союзных республиках Средней Азии (Киргизской ССР, Таджикской ССР, Туркменской ССР, Узбекской ССР) и Казахской ССР, и между ними регулировались «Основами водного законодательства Союза ССР и союзных республик» [12] и издаваемыми согласно «Основам ...» актами водного законодательства республик.

Республики бывшего Союза ССР, до его распада и некоторое время после него, имели законодательные акты в сфере регулирования водных отношений в форме Водного Кодекса (Водные Кодексы Узбекской ССР, Казахской ССР и т.д.). В 1993 – 1994 гг. в странах Центральной Азии (ЦА) были приняты Водные Кодексы Республики Казахстан (РК) (31.03.1993 г.), Республики Таджикистан (РТ) (27.12.1993 г.), Закон Кыргызской Республики (КР) «О воде» (14.01.1994 г.), Закон Республики Узбекистан «О воде и водопользовании» (06.05.1993 г.). Водный Кодекс Туркменистана от 01.06.1973 г. (Водный Кодекс Туркменской ССР) оставался действующим до ноября 2004 г.

На заре независимости законодательные акты стран постсоветского пространства в сфере регулирования водных отношений были подготовлены во многом по старым шаблонам, а позже – они подверглись переработке. В 2000-2005 гг. приняты Водные Кодексы РТ (29.11.2000 г.) и Водный Кодекс РК (09.07.2003 г.) в новой редакции, Кодекс Туркменистана «О воде» (2004), Водный Кодекс КР (12.01. 2005 г.). В настоящее время все страны ЦА имеют основным законодательным актом в сфере регулирования водных отношений Кодексы, исключая Узбекистан.

Принятие ВК позволит обеспечить объединение норм, регулирующих отношения в сфере водных отношений, которые в настоящее время имеются в Законе РУ «О воде и водопользовании» и ряде других нормативно-правовых актах (НПА) РУ, а также – в соответствующих международных договорах РУ. Принятие ВК и реализация его норм позволит осуществлять управление водными ресурсами (УВР) в режиме и правовых рамках, максимально приближенным к лучшим международным стандартам УВР.

Принятием ВК будут исключены имеющиеся недочеты редакционного и технического характеров, коллизии норм национального и международного водного права (НВП и МВП), в части, касающейся гармонизации норм НВП и МВП.

В отсутствие в Узбекистане Закона об Ассоциациях потребителей воды (АПВ), ряд важных аспектов их деятельности (так, их компетенция в разрешении водных споров и др.) будут иметь законодательную основу, до принятия специального Закона об АПВ.

9. Аграрный сектор является ключевым в структуре экономики республики, он дает более 30% ВВП, более половины валютных поступлений и около 90% производства продовольствия, на селе проживает около 60% населения. Аграрный сектор непосредственно связан с использованием водных и земельных ресурсов, рациональное использование и охрана которых являются залогом процветания населения Узбекистана и развития других отраслей экономики, вода является основным фактором обеспечения социально-политической, экономической и экологической стабильности республики. Состояние земельного и водного фонда и водохозяйственной инфраструктуры является важнейшим фактором эффективности аграрного сектора, и в годы независимости правовому обеспечению рационального использования водных и земельных ресурсов уделялось первостепенное внимание. В то же время, рост населения и, как следствие, уменьшение земельных и водных ресурсов на душу населения обуславливает необходимость совершенствования правовой базы регулирования водных отношений с усилением норм, направленных на сохранение земельных и сбережение и воспроизводство ограниченных водных ресурсов. Так, за последние четверть века орошаемая пашня на одного жителя Узбекистана снизилась в 1,7 раза, с 0,22 до 0,13 га, и по прогнозам, она сократится еще на 20-25% в течение следующих трех десятилетий.

10. Требуемыми совершенствования правовой базы управления водными ресурсами, в соответствии с современными реалиями, являются также вопросы:

- Содержание и эксплуатация широко разветвленной и одной из крупных в мире водохозяйственной инфраструктуры – оросительных каналов, водохранилищ, насосных станций, дренажных скважин и др.
- Внедрение рыночных отношений в водном хозяйстве с целью выхода на самоокупаемость субъектов предпринимательства на селе.
- Деятельность Ассоциаций водопотребителей (АВП).
- Безопасность гидротехнических сооружений.
- Управление водными ресурсами в маловодные годы и периоды.
- Создание коллегиальных органов управления водными ресурсами на разных уровнях (национальном, региональном, местном).
- Информирование общественности и участие основных заинтересованных сторон в управлении водными ресурсами на разных уровнях.
- Вопросы, связанные с выполнением обязательств республики по ряду международных договоров РУ в природоохранной сфере.
- Внедрение основных принципов международного водного, международного экологического права в национальное водное законодательство.
- Ряд других, не нашедших отражение в Законе РУ «О воде и водопользовании» и других актах законодательства Республики Узбекистан.

11. Несмотря на коренную переработку Закона РУ «О воде и водопользовании», он не отвечает, в частности, требованиям, вытекающим из обязательств Узбекистана в связи с его присоединением к ряду Конвенций глобального характера.

В первую очередь, это относится к Водной Конвенции ЕЭК ООН 1992 г. и Конвенции (ООН) 1997 г., к которым Узбекистан присоединился в 2007 г., и он обязан принимать соответствующие меры, включая совершенствование водного законодательства. Кроме того, Узбекистан является Стороной ряда других природоохранных Конвенций глобального характера, которые имеют отдельные положения, непосредственно связанные с регулированием водных отношений:

- Рамочная Конвенция (ООН) об изменении климата (РКИК), вступила в силу 21 марта 1994 г. Узбекистан подписал РКИК в 1993 г. РКИК ООН является инструментом международного сотрудничества по смягчению негативных последствий изменения климата, в частности, - на состояние водных ресурсов.
- РАМСАРСКАЯ Конвенция («Конвенция о водно-болотных угодьях...») [13] Узбекистан присоединился к Конвенции в 2001 г. В частности, в Конвенции отмечено, что: «Договаривающиеся Стороны, ...будучи убежденными, что водно-болотные угодья представляют собой ресурс, имеющий большое экономическое, культурное и рекреационное

значение...» (Преамбула).

- Конвенция по борьбе с опустыниванием (КБО) [14]. Узбекистан подписал «Конвенцию по борьбе с опустыниванием...» (КБО) 7 декабря 1994 г., ратифицировал в 1995 г. КБО вступила в силу для Узбекистана 29.01.1996 г.

КБО является наиболее близким к проблеме управления водными ресурсами в Узбекистане из названных выше трех Конвенций глобального характера (РКИК, КБР, КБО), в силу специфики нашей республики (наличие проблем, связанных с засушливым климатом, опустыниванием, дефицитом водных ресурсов – маловодьем и засухой и др.). КБО обязывает ее Стороны, в частности:

- должным образом усилить «соответствующие существующие законы», а в случаях отсутствия таковых – «посредством издания новых законов и формирования долгосрочной политики и программ действий (ст. 5 - е).

Большое внимание КБО уделяет созданию потенциала, образованию и информированию общественности, которые включают, в частности (ст. 19):

- подготовку требуемого управленческого персонала и сотрудников, ответственных за сбор и анализ данных, за распространение и использование информации, касающейся раннего предупреждения об условиях засухи; и др.

Ряд положений названных Конвенций, имеющих отношения к водным ресурсам и водным объектам, могут быть имплементированы в водное законодательство РУ.

12. Среди основных документов МП «мягкого права» глобального характера, в которых отражены основные положения, касающиеся путей устойчивого развития, в частности:

1) Цели Развития Тысячелетия (ЦРТ) установлены на Саммите Тысячелетия в 2000 г. и приняты в 2001 г. ЦРТ перечисляет 8 основных целей (и 21 задачу), которые 193 государства-члена ООН и более двух десятков международных организаций договорились достичь к 2015 г. – в том числе, в области использования вод

2) «Повестка дня на XXI век» (далее – Повестка XXI) [15], принятая Конференцией ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 3–14.06.1992 г.). Среди перечисленных в Повестке XXI позиций, в частности:

- Сохранение качества ресурсов пресной воды: применение комплексных подходов к освоению водных ресурсов, ведению водного хозяйства и водопользованию (п. 18).

3) Декларация Тысячелетия (ООН) [16], принятая 8 сентября 2000 г., на основе которого подготовлены ЦРТ. В Декларации, в частности, отмечается, что:

- необходимо разрабатывать «стратегии водохозяйственной деятельности на региональном, национальном и местном уровнях, способствующие



справедливому доступу к воде...».

4) «Декларация РИО» [17], принятая на Конференции (ООН) по окружающей среде и развитию (3–14 июня 1992 г.), содержит основные принципы международного экологического права. Декларация РИО содержит 27 принципов, которых Стороны обязуются придерживаться, в частности:

- Принцип 3: «...обеспечить справедливое удовлетворение потребностей нынешних и будущих поколений...».
- Принцип 10: «Экологические вопросы решаются наиболее эффективным образом при участии всех заинтересованных граждан - на соответствующем уровне. На национальном уровне каждый человек должен иметь ...и возможность участвовать в процессах принятия решений...».
- Принцип 20: «Женщины играют жизненно важную роль в рациональном использовании окружающей среды и развитии. Поэтому их всестороннее участие необходимо для достижения устойчивого развития».
- Принцип 15: «...государства в соответствии со своими возможностями широко применяют принцип принятия мер предосторожности...».

Положения названных и аналогичных документов международного права (МП) носят рекомендательный характер, так как они относятся к документам т.н. «мягкого права» и не обязывают Стороны, подписавшие их, строго следовать их требованиям.

Вместе с тем, они, как и международно-правовые акты «жесткого права» (Соглашения и др.), являются источниками МП. Соответственно и ряд их положений могут быть имплементированы в национальное водное законодательство.

13. Закон РУ «О воде и водопользовании» принят в 1993 г., позже в него вносились изменения и дополнения, но его структура и основное содержание остались в целом такими, какими они были 20 лет назад. Позже в Узбекистане были приняты нормативно-правовые акты (НПА), которые регулируют отношение в сфере подготовки НПА, в частности – Закон РУ «О нормативно-правовых актах» (2000 г.). В 2012 г. Закон РУ «О нормативно-правовых актах» принят в новой редакции (2012 г.) [18].

Закон определяет понятие, виды НПА и устанавливает основные требования к НПА.

Среди требований, предъявляемых к содержанию НПА, в частности:

- Используемые в НПА «понятия и термины применяются единообразно в соответствии с их значением, принятым в действующем законодательстве, исключая возможность различного толкования» (ст. 24).

В Законе РУ «О воде и водопользовании» имеются нормы, не изложенные единообразно, а также нормы, допускающие возможность различного толкования;

- «Ссылки в нормативно-правовых актах применяются в случаях, когда необходимо показать взаимную связь правовых норм или избежать повторений. Ссылки должны быть конкретными и указывать на нормативно-правовой акт либо на его отдельные положения» (ст. 24).

Закон РУ «О воде и водопользовании» не имеет непосредственных ссылок на другие конкретные НПА, которые тоже регулируют отдельные аспекты водных отношений (так, Законы РУ «Об охране природы», «О безопасности гидротехнических сооружений», «О лесе» и др.), исключая бланкетные отсылки.

Согласно Закону РУ «О нормативно-правовых актах», при подготовке НПА орган, разрабатывающий проект НПА (ст. 20), в частности:

- «выявляет пробелы и противоречия, негативно влияющие на правовое регулирование определенной области общественных отношений, а также... причины и условия, влияющие на эффективность законодательства»;
- «изучает состояние законодательства, практику его применения по предмету регулирования проекта» НПА;
- «учитывает общепризнанные принципы и нормы международного права, а также изучает опыт правового регулирования в других государствах».

Эти факторы не могли быть учтены при принятии Закона РУ «О воде и водопользовании» впервые (1993 г.) и не всегда учитывались при внесении изменений и дополнений в последующие годы. Так, широко распространенное и используемое в Узбекистане и мире понятие «Интегрированное управление водными ресурсами» в Законе РУ «О воде и водопользовании» не фигурирует.

То же касается ряда общепризнанных принципов и норм международного водного права. Так, согласно Закону РУ «О нормативно-правовых актах», подготовка проекта НПА включает, в частности:

- «проведение правовой и иной необходимой экспертизы (ст. 18),
- «проект нормативно-правового акта подлежит обязательной правовой экспертизе» (ст. 21);

По нашему мнению, в ряде случаев качественная правовая (как и лингвистическая) экспертиза проекта Закона РУ «О воде и водопользовании», в том числе при внесении изменений и дополнений не проводились, так как в Законе имеются не только неясности, но и неверно изложенные нормы.

Как один из не названных выше доводов предпочтительности принятия Водного Кодекса РУ можно привести и такое обстоятельство, что название Закона («О воде и водопользовании») значительно более узкое, чем понятие «Водный Кодекс».

В целом, исходя из анализа международного опыта управления водными ресурсами, анализа водного законодательства в разных странах региона мира, в частности – Центральной Азии, целесообразно принятие единого

консолидированного законодательного акта – Водного Кодекса Республики Узбекистан.

### Литература

1. Закон Республики Узбекистан «О воде и водопользовании» от 6 мая 1993 года №837-ХП // Ведомости Верховного Совета РУ, 1993 г., № 5, ст. 221. Ведомости Олий Мажлиса РУ, 1997 г., № 4-5, ст. 126; 1998 г., № 9, ст. 181; 2000 г., № 7-8, ст. 217; 2001 г., № 1-2, ст. 23; 2004 г., № 1-2, ст. 18. Собрание законодательства РУ, 2007 г., № 50-51, ст. 512; 2009 г., № 52, ст. 555; 2011 г., № 1-2, ст. 1, № 36, ст. 365; 2013 г., № 18, ст. 233
2. Кодекс // <http://ru.wikipedia.org/wiki/Кодекс>
3. Кодекс - Политический словарь // <http://enc-dic.com/politic/Kodeks-2818.html>
4. Законодательный акт. Словари и энциклопедии на Академике // [http://dic.academic.ru/dic.nsf/eng\\_rus/92060/законодательный](http://dic.academic.ru/dic.nsf/eng_rus/92060/законодательный)
5. Кодекс - Финансовый словарь // <http://enc-dic.com/finance/Kodeks-772.html>
6. Кодификация. Энциклопедия Юриста // <http://eyu.scilib.com/article0000947.html>
7. Кодификация. Элементарные начала общей теории права. Глава 16. Систематизация законодательства // <http://slovari.yandex.ru/~книги/Элементарные%20начала%20общей%20теории%20права/Кодификация/>
8. Кодификация // <http://ru.wikipedia.org/wiki/Кодификация>
9. Законодательный процесс, его содержание и стадии // [http://lawtoday.ru/razdel/biblo/pravoved/DOC\\_043.php](http://lawtoday.ru/razdel/biblo/pravoved/DOC_043.php)
10. Царев А. Ю. Техничко-юридические правила разработки концепции закона // [www.centrlaw.ru/publikacii/tsarev1/g2ch1/index.html](http://www.centrlaw.ru/publikacii/tsarev1/g2ch1/index.html)
11. Закон Республики Узбекистан «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Узбекистан в связи с углублением экономических реформ в сельском и водном хозяйстве» от 25 декабря 2009 г. №ЗРУ-240
12. Основы водного законодательства Союза ССР и союзных республик. // Основы законодательства Союза ССР и союзных республик. - М.: Юридическая литература, 1983 – с.45-62
13. Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение, главным образом, в качестве местобитаний водоплавающих птиц (Рамсар, Иран, 2 февраля 1971 г.) // [www.ecolife.ru/info/docum/bio-3me.doc](http://www.ecolife.ru/info/docum/bio-3me.doc)
14. Конвенция организации объединенных наций по борьбе с опустыниванием в тех странах, которые испытывают серьезную засуху и/или

опустынивание, особенно в Африке (Париж, 17 июня 1994 г.) // <http://law7.ru/legal2/se10/pravo10919/index.htm>

15. Повестка дня на XXI век // [www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/agenda21.shtml](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/agenda21.shtml)

16. Декларация Тысячелетия Организации Объединенных Наций (Принята резолюцией 55/2 ГА ООН от 8 сентября 2000 года) // [www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/declarations/summitdecl.shtml](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/summitdecl.shtml)

17. Рио-де-Жанейрская Декларация по окружающей среде и развитию (3-14 июня 1992 г.) // [www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/declarations/riodecl.shtml](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/riodecl.shtml)

18. Закон Республики Узбекистан от 14 декабря 2000 года №160-II «О нормативно-правовых актах» (новая редакция) (в редакции Законов Республики Узбекистан от 12.12.2003 г. №568-II, 03.12.2004 г. №714-II, 24.12.2012 г. №ЗРУ-342)

## **Актуальные проблемы водохозяйственной отрасли в Республике Казахстан**

**М. Нарбаев<sup>1</sup>, Г. Исмаилова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>КазНИИ водного хозяйства, Казахстан

<sup>2</sup>Казахский аграрный университет, Казахстан

Вода как основа человеческой цивилизации является единственным природным ресурсом и движущей силой в развитии любого государства, определяемой в большинстве случаев степенью доступности к ней. Спрос на водные ресурсы постоянно растет, намного опережая рост населения мира и если не улучшить управление водными ресурсами и экосистемами, то в ближайшие годы две трети человечества будут испытывать значительный дефицит воды. В настоящее время более 1 млрд. людей не имеют доступа к чистой питьевой воде и санитарии, около 40% заболеваний связаны с использованием некачественной питьевой водой [1].

По данным Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан по состоянию на 1 июля 2010 года в сельских населенных пунктах (СНП) к централизованному водоснабжению имеют доступ около 41% населения. При этом из общего количества СНП – 7002 к необеспеченным питьевой водой (проблемные) отнесены 3849 СНП, с численностью более 3 млн. человек, т.е.

40% от всего сельского населения. Общая ситуация состояния обеспечения сельского населения питьевой водой приведена в таблице.

Таблица

**Категории СНП, не обеспеченные питьевой водой**

<b>Категории СНП</b>	<b>Кол-во СНП</b>	<b>Удельный вес, %</b>
Пользующиеся привозной водой	143	4
Требующие подключения к групповым водопроводам	386	10
Групповые водопроводы (реконструкция и строительство)	114	3
С децентрализованной системой водоснабжения	3206	83
Всего:	3849	100

Основной причиной такого состояния является отсутствие системного подхода и взаимодействия центральных и местных исполнительных органов при планировании работ по развитию и модернизации систем водоснабжения, а также отсутствие эффективной эксплуатации [2].

Анализ реалий на современном уровне показывает, что в республике отсутствует эффективная система учета водных ресурсов на всех уровнях. Из-за уменьшения финансирования на проведение гидрологических наблюдений в период становления государства, произошло резкое сокращение числа постов гидрологической сети в системе гидрометрической службы более чем в 3 раза, что существенно повлияло на снижение контроля и учета водных ресурсов Казахстана и их качественных характеристик, в особенности на трансграничных реках.

Поэтому необходим комплексный и системный подход в управлении водными ресурсами и водопользовании.

Прогноз и планирование использования водных ресурсов должны осуществляться в глобальных масштабах и учетом перспектив развития сопредельных стран-водопользователей. При этом на первый план выходит проблема изучения, планирования и управления водными ресурсами в пределах отдельных речных бассейнов. Вышеуказанные вопросы могут быть решены разработкой системы управления водными ресурсами (формирование и распределение) и водопользованием, позволяющей определить оптимальные параметры и долгосрочные режимы управления водохозяйственными системами (ВХС), исследовать и обосновать информационное обеспечение (гидрологическое, водохозяйственное и экономическое) системы развития и функционирования ВХС [3].

Эффективное управление водными ресурсами невозможно без требуемого состояния гидротехнических сооружений. Поэтому необходимы следующие мероприятия: провести инвентаризацию и паспортизацию ГТС (ирригационные системы и др.); поэтапная комплексная реконструкция; регулярная и системная оценка состояния ГТС с созданием базы данных и реализации Плана мероприятий по комплексной реконструкции (ремонт, модернизация и т.д., а также при необходимости строительство).

Современная система управления водными ресурсами на ирригационных системах Казахстана приводит к нарушению природного равновесия в агроэкосистемах, ускоряет процессы загрязнения поверхностных и грунтовых вод, повышает уровень деградации орошаемых земель и неустойчивость в развитии орошаемого земледелия. Наметившаяся тенденция устойчивого загрязнения водных источников, используемых на орошение, ориентация на возделывание высокодоходных технических культур приводят к неизбежному росту норм орошения и минеральных удобрений на получение единицы сельхозпродукции. При таком методе хозяйствования увеличиваются нормы орошения и водоотведения, усиливаются процессы разрушения и выноса органоминеральных соединений, ускоряется динамика ощелачивания и осолонцевания почв. Поэтому разработка и адаптация технологии интегрированного управления поверхностными и подземными водами, защиты источников орошения от истощения и загрязнения является актуальной [4].

В условиях Казахстана, где износ ирригационных систем превышает 70%, проблему ускоренной реконструкции ирригационных систем целесообразно решать не только за счет повсеместного внедрения технических решений, но и путем управления ландшафтами орошаемых территорий, где почву и грунтовые воды необходимо рассматривать как единую взаимосвязанную систему.

Водохозяйственная и экологическая обстановка в бассейнах рек Республики Казахстан, требует перевода отраслей экономики на водосберегающие технологии, а особенно орошаемого земледелия, являющегося основным потребителем при производстве сельскохозяйственной продукции. Поэтому не менее актуальным является применение водосберегающих технологий и технических средств орошения [5], основанных на передовых разработках мирового уровня, направленных на увеличение производства сельскохозяйственной продукции высокого качества для обеспечения продовольственной безопасности страны.

Снижение затрат воды на производство единицы продукции, уменьшение годового водозабора на нужды орошаемого земледелия путем комплексной реконструкции ирригационных систем при нарастающем дефиците водных ресурсов позволит стабилизировать орошаемое земледелие республики.

Научно-обоснованное районирование орошаемых площадей Казахстана по способам и технике полива и дальнейшее использование в производственных условиях [5] обеспечит рациональное использование водно-земельных ресурсов, получение запланированных урожаев возделываемых культур, повысит производительность труда. Кроме этого, районирование орошаемых земель

позволит спрогнозировать и определить потребность видов и количества поливной техники дождевальных и поливных установок, комплектов поливных трубопроводов, насосных станций и т.д.

Казахстан занимает шестое место в мире по площади пастбищных угодий. Пастбища занимают 188,7 млн. га, 70% из них находятся в засушливых регионах республики. Исторически они являются движущей силой в экономике страны как источник кормов, пищи, топлива, лекарственных растений, и т.д. По данным «Института мировых ресурсов» 99,2% территории Казахстана занимают земли, склонные к опустыниванию. По подсчетам, общая площадь деградированных пастбищных земель составляет более 48 млн. га (26% общей площади пастбищ). В настоящее время растущее поголовье скота сосредоточено, в основном, недалеко от населенных пунктов и именно на таких землях, где расположен источник воды и имеются элементарные жилищно-бытовые условия. Отсюда огромные площади занимают сбитые пастбища (26,5 млн. га), где с каждым годом увеличиваются площади зарастания некогда ценных в кормовом отношении кормовых угодий непоедаемой растительностью.

На используемых категориях земель (земли сельскохозяйственного назначения и земли населенных пунктов) сельскохозяйственные животные недополучают более 30% пастбищного корма от минимальной физиологической потребности, что, безусловно, сказывается на их продуктивности.

Таким образом, создавая устойчивую систему управления этими ресурсами, Казахстан может активно повлиять на глобальные процессы, такие как обеспечение продовольственной безопасности, борьба с деградацией земель и адаптация к условиям изменения климата. Пастбищные ресурсы в условиях мирового дефицита продовольствия создают огромный потенциал для успешного развития животноводства и предпосылки для экспорта животноводческой продукции.

Освоение имеющегося потенциала пастбищных ресурсов сдерживается недостатком обводненных территорий, обводнительных систем и сооружений [2].

В Республике Казахстан все еще имеются проблемы кадрового обеспечения квалифицированными специалистами водохозяйственной отрасли. Специалистов данной отрасли готовят по специальностям «Гидрология» (естественные науки), «Гидротехническое строительство и сооружение» (технические науки – только в магистратуре), «Водные ресурсы и водопользование», «Мелиорация, рекультивация и охрана земель» (сельскохозяйственные науки).

Подготовка специалистов по специальности «5В080500 – «Водные ресурсы и водопользование» осуществляется в шести университетах страны<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> - Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева; - Казахский национальный аграрный университет; - Таразский государственный университет им. М.Х.Дулати;- Кызылординский государственный университет им. КоркытАта;- Южно-казахстанский государственный университет им. М. Ауезова;- Атырауский государственный университет им. Х. Досмухамедова.

Со времени независимости Республики Казахстан высшими учебными заведениями с 1992 по 2005 годы выпущено около 1950 инженеров-гидротехников, при среднегодовом показателе 150 выпускников. С 2006 по 2012 годы ВУЗами РК выпущено около 1500 бакалавров по водным ресурсам. При этом мониторингу подвергались следующие специальности: 5В080500 – «Водные ресурсы и водопользование», 5В081000 – «Мелиорация, рекультивация и охрана земель».

Несмотря на имеющиеся специализации (Комплексное использование водных ресурсов, Использование ресурсов подземных вод, Использование сточных вод и др.) в выше указанных специальностях, крайне недостаточно кредитов (времени) предусматривается инженерным дисциплинам (геодезия, строительные материалы, строительная механика, сопротивление материалов, инженерные конструкции и т.д.) которые были обязательными дисциплинами при подготовке инженера-гидротехника [7].

Практически исчезла специальность «Водоснабжение и канализация», которая являлась основным источником кадрового обеспечения в сфере городского и сельскохозяйственного водоснабжения.

Процесс послевузовского образования (магистратура) в сфере водных ресурсов осуществляется в следующих университетах: КазНТУ им. К.И. Сатпаева, КазНАУ и Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати более 70 магистрантов.

6М080500 – «Водные ресурсы и водопользование»,

6М081000 – «Мелиорация, рекультивация и охрана земель»,

6М074400 – «Гидротехническое строительство и сооружения».

В ТарГУ им. М.Х. Дулати и в КазНАУ по программе докторантуры PhD по специальностям 6D080500 «Водные ресурсы и водопользование» и 6D091100 – «Геоэкология и управление природопользованием» ведется подготовка 9 докторантов.

Несмотря на ежегодный выпуск бакалавров и магистрантов в водном секторе наблюдается дефицит в квалифицированных кадрах, способных исполнять обязанности ведущих специалистов в водохозяйственном производстве, проектных работах и научной деятельности. Очевидно, это объясняется массовым оттоком специалистов в переходный период страны (90<sup>е</sup> гг), несовершенством образовательной системы, где наблюдается ведение учебного процесса исходя из интересов и возможностей выпускающей кафедры, не конкурентными социально-экономическими условиями (не привлекательными) для молодых специалистов.

В настоящее время назрела необходимость совершенствования государственного управления водным хозяйством Республики Казахстан в соответствии с основными принципами Интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР).



Производственная деятельность эксплуатационных подразделений ирригационных систем, имеет ряд специфических особенностей, отличающихся задачами управления и эксплуатации, технологической и экономической связью с сельскохозяйственным производством. Поэтому эффективность сельскохозяйственного производства в значительной степени зависит от современной нормативно-правовой базы, слаженной организационной работы ирригационных систем и успешного построения институциональной основы управления.

При этом индикатором эффективной работы ирригационных систем, деятельности водохозяйственных организаций, институциональной структуры, а также степени водосбережения со стороны водопользователей будет являться продуктивность поливной воды на 1 м<sup>3</sup>. Следовательно, эффективная отдача поливного гектара - есть результат комплексных мероприятий сельскохозяйственных производителей и водохозяйственных организаций, где последние призваны обеспечить первых оросительной водой в необходимом количестве и в нужные сроки, в соответствии с планом водопользования.

Как уже отмечалось, состояние орошаемого земледелия и мелиоративных систем еще более усугубилось и вызывает особую тревогу. Среди основных причин следует отметить, что создание в аграрном секторе агроформирований различных форм собственности и хозяйствования привело к переходу от крупного производства к мелкотоварному, нарушению традиционно сложившихся связей между сельхозтоваропроизводителями и водохозяйственными организациями, призванными обеспечивать первых поливной водой. В орошаемой зоне Казахстана в настоящее время хозяйственную деятельность осуществляют десятки тысяч крестьянских хозяйств, несколько тысяч производственных кооперативов и другие агроформирования негосударственных и государственных форм собственности.

Вместе с тем следует констатировать, что по причине не адекватной структуры управления водопользованием в орошаемом земледелии (рис.), сегодня нет настоящего хозяина мелиоративных объектов непосредственно на поле - во внутривладельческом звене оросительных систем.

В настоящее время идет процесс реформирования управления водного хозяйства.

Низкая эффективность нынешней водохозяйственной деятельности на орошаемых землях объясняется также тем, что она направлена на достижение промежуточных целей, которые не обеспечивают целостного решения водохозяйственных задач.

Устойчивое водопользование здесь должно характеризоваться балансом экономических, социальных и экологических сфер жизни, балансом между экономическими интересами водопользователей, рациональным использованием водных ресурсов, воспроизводством и защитой водных ресурсов.



Примечание: БВИ – бассейновые водохозяйственные инспекции<sup>5</sup>; КГП – коммунальные государственные предприятия; СПКВ – сельские потребительские кооперативы водопользователей; КХ – крестьянские хозяйства; ТОО – товарищества с ограниченной ответственностью.

**Рис. Структура управления водопользованием в Казахстане  
(на январь 2013 г.)**

При этом распределение функции управления между исполнителями и построение иерархических ступеней должны предусматривать рациональную степень централизации, где управление водохозяйственной системы – это единая организационная структура, включающая все составные части ирригационной системы, т.е. водозаборные сооружения, магистральные, межхозяйственные, внутрихозяйственные каналы, коллекторно-дренажные сети. Перечисленные части системы включают оросительную сеть (открытую или закрытую), гидротехнические сооружения, насосные станции, средства автоматики и телемеханики и средства диспетчеризации. Все составные части ирригационной системы участвуют в едином технологическом процессе – заборе из водисточника и подаче потребителям оросительной воды.

Представленные актуальные проблемы и приоритеты водной отрасли обусловлены необходимостью принятия экстренных мер по обеспечению водной безопасности страны и развития водного сектора агропромышленного комплекса в соответствии с этапами развития (краткосрочные 2014-2020 гг., среднесрочные 2021-2030 гг. и долгосрочные 2031-2040 гг.).

## **Литература**

1. Программа развития Казахского научно-исследовательского института водного хозяйства на 2014-2020 гг., Тараз – 2013, 30 стр.
2. Тумлерт В.А., Гранкин Ю.Я. и др. Разработка и освоение технологических приемов по восстановлению и эксплуатации обводнительных шахтных колодцев и скважин. Тараз – 2013.
3. Баджанов Б.М., Ибраев Т.Т. и др. Разработка метода оценки и диагностирования технического состояния ирригационных систем и гидротехнических сооружений на основе технологий дистанционного зондирования Земли. Тараз – 2013.
4. Бекбаев Р.К., Магай С.Д. и др. Разработка интегрированных технологий эколого-мелиоративного управления водо-земельными ресурсами для повышения продуктивности орошаемого земледелия в Казахстане. Тараз – 2013.
5. Калашников А.А. Жарков В.А. и др. Разработка технологии модернизации ирригационных систем с применением технических средств нового поколения. Тараз – 2013.
6. Обзор потенциала образования в области водных ресурсов в Казахстане, Кыргызстане и Таджикистане. Кластерное бюро ЮНЕСКО в Алматы, 2011.
7. Учебный план специальности «Гидромелиорация» Джамбулского гидромелиоративно-строительного института (ДГМСИ) 1990-1995 гг.

## **Водная и энергетическая безопасность Республики Армении**

**А. Давоян**

**Агентство по управлению водными ресурсами Республики Армении**

Придавая большое значение комплексу ведомственных и отраслевых реформ, Республика Армения нацеливает его на повышение уровня энергетической безопасности, что подразумевает диверсификацию путей поставок и форм производства энергоносителей, создание новых, в том числе атомных, энергетических мощностей, построение стабильной и надежной энергосистемы с экспортной направленностью.

Энергетическая безопасность Республики Армения является важнейшим составляющим иммунитета армянской государственности. Национальная безопасность в числе прочих предполагает и энергетическую безопасность. В настоящее время энергетическая отрасль находится в стадии модернизации и реализации путей обеспечения энергетической безопасности в долгосрочной перспективе.

Поскольку мировые запасы традиционных углеводородных ресурсов истощаются, все большую актуальность приобретают так называемые альтернативные энергоносители - солнечное излучение, ветер, водные ресурсы, а также современные энергоносители - которые используются АЭС.

Потенциал возобновляемых источников энергии Армении (без учета геотермальной, солнечной, биогаза и др.) составляет 4,7 млрд. кВт/ч. Приблизительно 3,6 млрд. кВт/ч приходится на гидроэнергетику, и 1,1 млрд. кВт/ч – на ветряную. В сфере гидроэнергетики реализовано мощностей примерно в половину от потенциала – около 1,8 млрд. кВт/ч. Основные действующие мощности – это Севано-Разданский каскад ГЭС, Воротанский каскад ГЭС, Гюмрийская ГЭС и длинный ряд средних и малых станций.

Республика Армения придает большое значение повышению эффективности горнорудной промышленности, использованию природных, в особенности, лесных и водных ресурсов. С точки зрения экологической безопасности особое значение имеют озеро Севан и грамотное использование его ресурсов.

Республика Армения, располагая ограниченными природными ресурсами, находится в энергетической зависимости. Осуществленные реформы позволили уменьшить эту зависимость, сформировав эффективные взаимоотношения в энергетической сфере как внутри страны, так и с основным партнером по поставкам энергоносителей - Российской Федерацией.

### **Безопасность гидротехнических сооружений (ГТС)**

Правительство несет ответственность за использование, охрану и безопасность водохранилищ, являющихся государственной собственностью, капитальные вложения в них. Правительство обеспечивает сбор всех необходимых средств для осуществления этой деятельности, завершение связанных с ней работ, непрерывную надежную и безопасную работу водохранилищ в течение всего периода действия разрешения на водопользование.

Основаниями обеспечения безопасности ГТС являются:

- 1) обеспечение допустимой степени риска их аварийности;
- 2) декларация об их безопасности;
- 3) порядок дачи разрешения на осуществление деятельности;
- 4) обеспечение непрерывности их использования;

5) мероприятия по обеспечению безопасности, в том числе:

- а) утверждение критериев безопасности,
- б) насыщение ГТС техническими средствами, позволяющими постоянно контролировать их техническое состояние,
- в) использование ГТС специалистами, имеющими соответствующую квалификацию;
- б) предварительно осуществляемые на ГТС комплексные мероприятия, позволяющие максимально снизить возможность возникновения чрезвычайных ситуаций;
- 7) ответственность лиц за действия, которые снизили безопасность ГТС по сравнению с допустимой степенью.

Собственник и пользователи ГТС обязаны:

- 1) обеспечивать нормы и правила безопасности ГТС при их сооружении, использовании, ремонте, реконструкции, консервации, выводе из эксплуатации и ликвидации;
- 2) обеспечивать мониторинг показателей состояния ГТС и на основании полученных данных производить оценку их безопасности. Разъяснять причины изменения показателей безопасности с учетом работы ГТС в гидросистеме, воздействия на ГТС вредных природных и техногенных веществ, последствий хозяйственной и иной деятельности, установленных в русле реки и в окрестностях ГТС различных объектов;
- 3) обеспечивать разработку уточненных параметров безопасности ГТС;
- 4) развивать систему контроля за состоянием ГТС;
- 5) периодически подвергать анализу причины снижения безопасности ГТС.

Для содержания ГТС в безопасном и технически исправном состоянии, а также предотвращения аварий его собственник обеспечивает:

- 1) периодическое обследование ГТС;
- 2) организацию использования ГТС согласно установленным правилам;
- 3) удовлетворение требований профессиональной квалификации, предъявляемых к сотрудникам организации-пользователя;
- 4) поддержание на ГТС состояния постоянной готовности системы оповещения о чрезвычайных ситуациях;
- 5) сотрудничество с уполномоченным государственным органом по чрезвычайным ситуациям Республики Армения в случае возможной аварии на ГТС;
- б) незамедлительное извещение органа управления водными системами в случае угрозы аварии на ГТС;

7) необходимые условия для организации работ органа, контролирующего безопасность ГТС;

8) финансирование мероприятий по использованию ГТС;

9) финансирование мероприятий по ликвидации последствий и предотвращению аварии на ГТС.

В случае опасности прорыва дамбы собственник или лицо, осуществляющее его полномочия, в установленном порядке незамедлительно извещает об этом Премьер-министра. Посредством специальной информационной системы об этом оповещаются население и организации, могущие оказаться под возможной волной затопления.

В ходе проектирования, строительства, сдачи в эксплуатацию, использования, при выводе из эксплуатации, после реконструкции или капитального ремонта, а также в случаях временного приостановления деятельности ГТС его собственник или по его поручению организация-пользователь составляют декларацию о безопасности ГТС, которая является основным официальным документом, содержащим сведения о соответствии ГТС критериям безопасности.

Содержание и порядок разработки декларации устанавливаются Правительством соответственно важности и специфике ГТС. Собственник ГТС или по его поручению организация-пользователь представляют декларацию на утверждение органу управления водными системами. Декларация является основанием для постановки на учет в Государственном водном кадастре. Орган управления едиными системами в целях обследования ГТС после консультаций с заинтересованными органами государственного управления формирует техническую комиссию.

При обследовании осуществляется:

1) контроль в отношении организаций-пользователей ГТС, а также деятельности в ходе их использования организаций-подрядчиков в части обеспечения соблюдения правил и норм безопасности при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте, восстановлении или консервации;

2) оценка технического состояния ГТС.

Техническая комиссия осуществляет также изучение программ по обеспечению безопасности, рациональному использованию и охране водных систем, анализ реализуемых мероприятий и дает профессиональные заключения.

Ущерб, причиненный имуществу физических и юридических лиц, жизни и здоровью физических лиц вследствие аварии на ГТС, подлежит возмещению за счет собственника ГТС или в предусмотренном договором случае – за счет организации-пользователя. Порядок осуществления мероприятий по ликвидации последствий бедствий и возмещения причиненного ущерба, вызванных аварией на ГТС, устанавливается Правительством.

Активное участие Республики Армении в международных интеграционных процессах является важной частью гарантии обеспечения экологической безопасности.

## **Общее и специальное водопользование: к вопросу о четкости определения их правового содержания**

**Ю.Р. Авазбек**

**Научно-информационный центр МКВК, Узбекистан**

В 2009 г. в Закон Республики Узбекистан (РУ) «О воде и водопользовании» от 6 мая 1993 г. № 837-ХП [1] были внесены изменения и дополнения Законом РУ (ЗРУ) «О воде и водопользовании» от 1993 г. внесены Законом РУ от 25 декабря 2009 г. (№ ЗРУ-240) [2]. В частности, Законом № ЗРУ-240 понятие «водопользование» было разделено на понятия «водопользование» и «водопотребление», что повлекло целый ряд соответствующих изменений в Законе «О воде и водопользовании».

Согласно Закону РУ «О воде и водопользовании» 2<sup>1</sup> (Основные понятия) интересующие нас основные понятия имеют следующие правовое содержание:

- 1) водопользование — использование водных ресурсов юридическими и физическими лицами без изъятия их из водного объекта для собственных нужд.
- 2) водопотребление — использование водных ресурсов юридическими и физическими лицами с изъятием их из водного объекта в установленном порядке для удовлетворения собственных нужд;
- 3) водопользователь — юридическое или физическое лицо, использующее водные ресурсы без изъятия их из водного объекта для собственных нужд;
- 4) водопотребитель — юридическое или физическое лицо, получающее в установленном порядке водные ресурсы с изъятием их из водного объекта для удовлетворения собственных нужд;

Отступая от основного предмета нашего рассмотрения, отметим, что в первом и третьем случаях случае имеет место не вполне корректное изложение определения понятия «водопользование». Так, согласно Закону, водопользователями являются, в частности, государственные

водохозяйственные организации (ВХО), Ассоциации водопотребителей (АВП) и др. Государственные ВХО, АВП и другие поставщики воды, во-первых – также изымают водные ресурсы из водного объекта. Во-вторых – они изымают, как правило, для удовлетворения нужд других водопользователей или водопотребителей (фермерских и дехканских хозяйств, органов самоуправления граждан и др.). Что касается общего и специального водопользования, общего и специального водопотребления, Закон «О воде и водопользовании» определяет их как:

- Статья 21 (Виды водопользования):

«В зависимости от способа забора воды из водного объекта, влияния на состояние вод и водных объектов водопользование подразделяется на общее и специальное водопользование;

Общим водопользованием является использование воды физическими лицами в целях удовлетворения собственных нужд и других потребностей без применения специальных сооружений и устройств, оказывающих влияние на состояние вод и водных объектов;

Специальным водопользованием является водопользование, осуществляемое юридическими и физическими лицами с применением специальных сооружений и устройств, оказывающих влияние на состояние вод и водных объектов. К специальному водопользованию в отдельных случаях может быть также отнесено водопользование без применения специальных сооружений и устройств, но оказывающее влияние на состояние вод и водных объектов».

- Статья 21<sup>1</sup> (Виды водопотребления):

«...В зависимости от количества забираемой воды из водного объекта водопотребление подразделяется на общее и специальное водопотребление»;

«Общим водопотреблением является водопотребление физическими лицами в целях удовлетворения их личных питьевых, бытовых, рекреационных, лечебных нужд, водопоя животных и других потребностей без применения специальных сооружений и устройств, оказывающих влияние на состояние вод и водных объектов»;

Специальным водопотреблением является водопотребление, осуществляемое юридическими и физическими лицами с применением специальных сооружений и устройств, оказывающих влияние на состояние вод и водных объектов. К специальному водопотреблению в отдельных случаях может быть также отнесено водопотребление без применения специальных сооружений и устройств, но оказывающее влияние на состояние вод и водных объектов».

Таким образом, содержание понятий «общее водопользование» и «общее водопотребление», «специальное водопользование» и «специальное водопотребление» одинаково. А именно, принципиальным отличием является использование (или потребление) воды без применения или с применением «специальных сооружений и устройств, оказывающих влияние на состояние вод и водных объектов». Кроме того, к специальному водопользованию (или водопотреблению) может быть отнесено использование (или потребление) вод



«без применения специальных сооружений и устройств, но оказывающее влияние на состояние вод и водных объектов». Т.е. – ключевым отличительным признаком по отношению к обоим видам водопользования или водопотребления являются применение (или неприменение) специальных сооружений и устройств» и их «влияние на состояние вод и водных объектов».

В то же время, сравнение показывает, что в Законе дается разделение понятий «общее водопользование», «специальное водопользование», «общее водопотребление» «специальное водопотребление» и по другим признакам – в зависимости:

- 1) «от способа забора воды из водного объекта» (водопользование),
- 2) «от количества забираемой воды из водного объекта» (водопотребление).

Введены дополнительные критерии разделения водопользования на общее и специальное в зависимости «от способа забора воды из водных объектов» (ст. 21), а водопотребление подразделяется на общее и специальное – от «количества забираемой воды из водного объекта» (ст. 21<sup>1</sup>), так как водопользователями, по Закону, могут быть:

- 3) «...эксплуатационные организации водного хозяйства, ассоциации водопотребителей, предприятия коммунально-бытовой сферы» и т.д. (ст. 18).

Названные субъекты водных отношений (водопользователи) также забирают определенное количество воды из водных объектов, а водопотребители – осуществляют водозабор из водных объектов разными способами.

Соответственно, в обоих случаях (водопользование или водопотребление), в зависимости от влияния способа или количества забираемой воды (или ее использования без ее забора) на состояние вод и водных объектов водопользование или водопотребление может быть разделено на общее или специальное. А изъятие или не изъятие водных ресурсов из водного объекта или систем водоснабжения присуще как водопользованию, так и водопотреблению.

В качестве иллюстрации спорности разделения водопотребления и водопользования в зависимости от изъятия или не изъятия водных ресурсов из водных объектов обратимся к следующему характерному примеру. Так, Водный Кодекс России (2006 г.) [3]:

А) Статья 1 (Основные понятия, используемые в настоящем Кодексе):

«8) водопользователь - физическое лицо или юридическое лицо, которым предоставлено право пользования водным объектом;

9) водопотребление - потребление воды из систем водоснабжения;

14) использование водных объектов (водопользование) - использование различными способами водных объектов для удовлетворения потребностей...»;

Б) Статья 38 (Виды водопользования):

«3. По способу использования водных объектов водопользование подразделяется на:

1) водопользование с забором (изъятием) водных ресурсов из водных объектов при условии возврата воды в водные объекты;

2) водопользование с забором (изъятием) водных ресурсов из водных объектов без возврата воды в водные объекты;

3) водопользование без забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов»

Т.е. водопользование может быть осуществлено как с забором (изъятием) так и без забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов или других систем водоснабжения. Это справедливо и в отношении водопотребления.

Представляется целесообразным сближение определения одинаковых основных понятий, используемых в соответствующих национальных нормативно-правовых актах, в контексте гармонизации водного законодательства разных стран.

### **Литература**

1. Закон Республики Узбекистан «О воде и водопользовании» от 6 мая 1993 года №837-ХП // по состоянию на 2013 г.

2. Закон Республики Узбекистан «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Узбекистан в связи с углублением экономических реформ в сельском и водном хозяйстве» от 25 декабря 2009 г. №ЗРУ-240 // Собрание законодательства РУ № 52 (396) 31 декабря 2009 г. (555) - 540с. (с. 245-280)

3. Водный Кодекс Российской Федерации (3 июня 2006 года, N 74-ФЗ)

## Современные аспекты научно-технологического развития водного хозяйства Республики Казахстан

**М. Нарбаев**

Казахский научно-исследовательский институт  
водного хозяйства, Казахстан

### Тенденции, проблемные вопросы и приоритетные направления научных исследований в мире

В целом мировые тенденции использования водных ресурсов свидетельствуют о том, что пресная вода в ближайшие десятилетия станет важнейшим и дефицитнейшим стратегическим природным ресурсом. Поэтому перед странами мира стоит задача разработки стратегии устойчивого водопользования при справедливом и равноправном вододелении.

Сегодня активно формируется движение в поддержку такого подхода к управлению водными ресурсами и их развитию, который в большей степени ориентирован на потребности человека и носит комплексный характер.

Осознавая всю важность существующей проблемы, по инициативе известных специалистов по воде и международных организаций в ответ на растущую обеспокоенность мирового сообщества о глобальных водных проблемах в 1996 году был создан Всемирный Водный Совет, являющийся международной многосторонней платформой (штаб-квартира в г.Марсель).

Цель Совета заключается в «повышении осведомленности, создании политических обязательств и инициировании действий по решению насущных водных проблем на всех уровнях, включая высший уровень принятия решений»<sup>6</sup>.

Повышение значимости водной проблемы и ее решение в мировом масштабе, безусловно, будет способствовать эффективному сбережению, охране, развитию, планированию, управлению и использованию воды во всех ее измерениях на экологически устойчивой основе.

Одним из главных достижений Всемирного Водного Совета является его вклад в повышение осведомленности о глобальных водных проблемах и политическую мобилизацию, чего он достиг посредством Всемирных Водных Форумов.

В Центральной Азии региональное сотрудничество в области водного хозяйства наметило следующие приоритеты:

- гарантия воды для будущих поколений;

---

<sup>6</sup> [www.worldwatercouncil.org/ru/o-nas/](http://www.worldwatercouncil.org/ru/o-nas/)

- внедрение инноваций в аграрный сектор в целях достижения продовольственной безопасности;
- интегрированное управление водными ресурсами – инструмент для сбалансированного многоцелевого использования воды;
- изменение климата и сохранение природного потенциала;
- обеспечение устойчивого водоснабжения для питьевых нужд.

Помимо выше перечисленных глобальных процессов по содействию в решении водных проблем имеются также континентальные<sup>7</sup> и региональные<sup>8</sup> организации, которые, безусловно, взаимодействуют с научными организациями.

Кроме того в мировой практике наработан значительный опыт формирования национальных систем сельскохозяйственных исследований, ориентированных на потребности сельскохозяйственных товаропроизводителей. Наиболее известными примерами таких систем являются Служба сельскохозяйственных исследований Министерства сельского хозяйства США (ARS USDA), Национальный институт сельскохозяйственных исследований Франции (INRA), Национальная корпорация сельскохозяйственных исследований Бразилии (EMBRAPA), Национальный институт аграрных технологий Аргентины (INTA), Исследовательский центр Волкани (Израиль) и так далее. Именно указанные организации осуществляют основной объем работ, направленных на технологическое развитие сельского хозяйства.

Общими характеристиками указанных систем являются:

- нахождение в государственной собственности и управление, сочетающее принципы государственного и предпринимательского менеджмента;
- развитое партнерское окружение: взаимодействие с национальной системой подготовки кадров (университеты, колледжи), иностранными научными центрами, сельскохозяйственными товаропроизводителями и их ассоциациями;
- высокая степень интеграции в мировую научную систему;
- комплексный инструментарий: от научных исследований до внедрения их результатов в практику, с охватом сельского хозяйства в национальном масштабе;
- широкие полномочия: самостоятельное распределение ресурсов и относительная автономность от других субъектов национальной инновационной системы.

Приоритетными направлениями научных исследований в мире являются: трансграничное и интегрированное управление водными ресурсами,

---

<sup>7</sup> [www.eecca-water.net](http://www.eecca-water.net); [www.inwrdam.org](http://www.inwrdam.org); [www.iwra.org](http://www.iwra.org) и др.

<sup>8</sup> [www.ec-ifas.org](http://www.ec-ifas.org)

безопасность гидротехнических сооружений, охрана окружающей среды, рациональное использование воды в сельском хозяйстве, внедрение водосберегающих технологий, оборотное использование воды, очистка воды, увеличение площадей под культуры с низким водопотреблением взамен влаголюбивых культур, развитие селекции культур и использования новых сортов сельскохозяйственных культур, управление ирригационными системами и дренажа и их модернизация, предотвращение засоления почвы и подтопления, повышение производства продовольствия.

### **Анализ научного обеспечения водохозяйственной отрасли в Казахстане**

Поскольку основным потребителем водных ресурсов страны (более 70%) является орошаемое земледелие, следует считать, что решение водных проблем, т.е. эффективное управление водным хозяйством, явится основополагающим фактором успеха всей аграрной отрасли.

Научные исследования по водной отрасли и смежных направлений за счет государственного финансирования осуществляются на сегодняшний день рядом научных организаций, как государственными, так и приравненными к государственным.

Преимущественно прикладные научные исследования в водохозяйственной отрасли проводятся в Казахском научно-исследовательском институте водного хозяйства АО «КазАгроИнновация». При этом 95% государственных активов в области аграрной науки сосредоточены именно в АО «КазАгроИнновация».

Основная часть государственного финансирования на прикладные водохозяйственные исследования выделяется в рамках программно-целевого финансирования, администратором которого является Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан.

Фундаментальные исследования активно развиваются в научно-исследовательских организациях в рамках программно-целевого и грантового финансирования Министерства образования и науки Республики Казахстан, где основной объем финансирования реализуют подведомственные организации.

Внутренние затраты на сельскохозяйственные исследования в том числе водохозяйственные исследования в 2011 году составили 3,6 млрд. тенге (по данным Агентства по статистике Республики Казахстан), или 0,16% от внутреннего валового продукта сельского хозяйства. С 2004 года внутренние затраты на науку в целом в Казахстане выросли в 3,2 раза, затраты на сельскохозяйственную науку - в 2,7 раз.<sup>9</sup>

Уровень финансирования сельскохозяйственной науки является недостаточным. К примеру, в странах с высокой производительностью в сельском хозяйстве, занимающих лидирующие позиции на мировых

---

<sup>9</sup> Глава 3 проекта Программы реформирования аграрной науки РК, на 25-01-2013 г.

продовольственных рынках, данный показатель традиционно составляет не менее 1%. К примеру, во Франции и Австралии на финансирование сельскохозяйственных исследований выделяется 3% от валового продукта сельского хозяйства, в Канаде – 1,5%, в США и Бразилии – по 1%.

В 2011 году бюджетное финансирование на одного научного работника в системе АО «КазАгроИнновация» составило порядка 2,6 млн. тенге (17,6 тыс. долларов США/чел). В целом в республике на одного научного работника – около 3,7 млн. тенге (25 тыс. долларов/чел), что на 30% больше, чем в системе АО «КазАгроИнновация».

Для сравнения, в Аргентине этот показатель составляет около 180 тыс. долларов США в год, в Бразилии – 198 тыс. долларов США в год, во Франции – около 580 тыс. долларов США в год.

Средний возраст докторов наук составляет 62 года, кандидатов наук – 52 года. Доля научных работников в возрасте старше 60 лет составляет около 24%. Доля научных работников в возрасте до 35 лет составляет около 32%.

С целью ускоренного внедрения научных разработок в практику, согласно лучшей мировой практике<sup>10</sup>, в составе национальной системы сельскохозяйственных исследований формируется система распространения знаний.

Подобная система является основным механизмом для передачи некоммерциализуемых результатов научных исследований в производство. В настоящее время на базе научно-исследовательских организаций АО «КазАгроИнновация» функционируют десять центров распространения знаний. Основным инструментарием при внедрении конкурентоспособных инноваций является обучение практике применения передовых технологий и консультационная поддержка при внедрении передовых технологий в практику.

В течение 20 последних лет в аграрной науке неоднократно проводились институциональные преобразования.

Последней реформой стало создание в 2007 году Акционерного общества «КазАгроИнновация», с передачей полного государственного пакета акций (100%) Министерству сельского хозяйства Республики Казахстан.

Деятельность АО «КазАгроИнновация» предназначена для обеспечения функционирования модели: «генерация знаний – адаптация знаний – коммерциализация и распространение знаний».

В соответствии с Законом Республики Казахстан «О науке», некоторые координационные функции в сфере аграрной науки переданы в национальные научные советы – в части принятия решений о финансировании научно-инновационной деятельности из государственного бюджета и осуществления конкурсного отбора научных, научно-технических проектов и программ.

---

<sup>10</sup> Система распространения знаний – Extension – является неотъемлемым элементом каждой национальной системы сельскохозяйственных исследований, позволяет ускоренно внедрять новые разработки в практику и поддерживать постоянное взаимодействие с субъектами сельскохозяйственного производства

На сегодняшний день сельскохозяйственная наука входит в компетенцию нескольких национальных научных советов: по наукам о жизни, энергетике, глубокой переработке сырья и продукции, интеллектуального потенциала. Основным из указанных является национальный научный совет по наукам о жизни, где рассматриваются основные вопросы животноводства и растениеводства наряду с такими обширными областями знаний как медицина, фармация, биология и экология, что не обеспечивает должного внимания сельскохозяйственной проблематике по отдельным направлениям, таким как орошение, мелиорация, сельскохозяйственное водоснабжение, обводнение пастбищ, и другие.

В аграрной науке отсутствует система стратегического планирования, призванная концентрировать ресурсы и усилия ученых на решении приоритетных для Казахстана задач.

Несовершенна система постоянного взаимодействия с сельскохозяйственными производителями. Ввиду пассивности последних научные программы и проекты формируются на основе предложений научно-исследовательских организаций, то есть исходя из возможностей научных работников, а не из потребностей субъектов АПК. В итоге, часть разработок отечественных ученых-аграриев остаются невостребованными на рынке.

Помимо этого, в АПК недостаточно развиты механизмы внедрения готовых научных разработок в производство. Низкая осведомленность о готовых научных разработках, низкая платежеспособность и слабая материально-техническая оснащенность производителей (мелких подворных хозяйств) также препятствуют внедрению инноваций в сельском хозяйстве.

Недостаток спроса со стороны субъектов АПК на отечественные разработки не свидетельствует об отсутствии заинтересованности в инновационных продуктах. Крупные фермерские хозяйства являются активными пользователями новых агротехнологий, однако вынуждены периодически обращаться к услугам зарубежных экспертов, так как отечественная водохозяйственная наука не отвечает всем потребностям современного сельскохозяйственного производства.

Между тем, привлечение иностранных экспертов в целях решения частных вопросов не является приемлемым выходом даже для крупных сельскохозяйственных формирований. Специфика водохозяйственной отрасли такова, что прямой трансферт зарубежных технологий не может гарантировать повышения производительности. Агротехнологии, сорта сельскохозяйственных культур и другие разработки в области АПК требуют адаптации к местным условиям применения.

В целом, в системе водохозяйственной науки имеет место ряд проблем, препятствующих повышению уровня исследований, из которых наиболее существенными являются:

- 1) Несовершенство системы управления водохозяйственной наукой. Основными факторами в данной части являются отсутствие единого

координатора, отраслевой системы постановки задач, неразвитый инструментарий внедрения научных разработок.

Недостаточно развито взаимодействие между системой водохозяйственных исследований и системой высшего образования. Развитие научно-исследовательской деятельности в высших учебных заведениях – устоявшаяся мировая практика. Отечественные вузы также аккредитованы на занятие научно-исследовательской деятельностью, однако вследствие недостатка времени и инфраструктуры профессорско-преподавательский состав занят преимущественно образовательной деятельностью. Уровень проводимых вузами научных исследований остается низким в сравнении с университетской наукой развитых стран.

Отсутствует единая стратегия по развитию водохозяйственной науки. Водохозяйственные исследования ведутся преимущественно в рамках узкоспециализированных направлений, что не обеспечивает разностороннего и достаточно глубокого изучения выбранной научной проблематики и не позволяет в полной мере решать конкретные проблемы отрасли.

Вместе с тем, по опыту ряда развитых и развивающихся стран, очевидно, что основной тенденцией в мировой науке является развитие меж- и трансдисциплинарных исследований, подразумевающих более глобальный и целостный подход к решению научных проблем. Это достигается, в том числе, путем вовлечения в проекты специалистов различных научных направлений.

Последовательно продолжается реформирование национальной системы водохозяйственных исследований, начатое с созданием АО «КазАгроИнновация». Создан отраслевой офис коммерциализации технологий – Центр трансферта и коммерциализации агротехнологий (деятельность которого оставляет желать лучшего).

Все начатые реформы требуют дальнейшего развития в части расширения инструментария и внедрения передового управленческого опыта в научно-исследовательских организациях, университетах и опытных хозяйствах.

2) Недостаточное государственное финансирование. Как отмечалось, по уровню расходов на аграрную (в том числе водохозяйственную) науку Казахстан многократно отстает от стран с развитым сельским хозяйством. Низкий уровень оплаты труда ученых, отсутствие жилищных условий и слабая материально-техническая база аграрных научно-исследовательских организаций являются сдерживающими факторами для привлечения молодых специалистов и ученых мирового уровня.

Как следствие недостаточного финансирования, имеют место отток наиболее квалифицированных кадров в другие сферы деятельности, старение научных кадров и отсутствие притока молодых ученых.

Государственный заказ по подготовке научно-исследовательских кадров оторван от реальных потребностей науки. При этом водохозяйственные факультеты высших учебных заведений республики, как и аграрная наука,



остаются сравнительно непривлекательными для студентов, магистрантов и молодых ученых.

Также недостаточное финансирование приводит к несвоевременной модернизации инфраструктуры, что влечет снижение качества исследований и ухудшение условий труда ученых в целом.

3) Недостаточный уровень интеграции отечественной водохозяйственной науки в мировую научную систему. Проводится недостаточно совместных исследований с зарубежными научно-исследовательскими организациями. Часто используются устаревшие методики.

Значительным препятствием интеграции в мировую науку является наличие языкового барьера научных работников. Вследствие незнания большинством ученых английского языка, лишь единицы публикуют научные статьи в международных рецензируемых научных изданиях: за 2011 год в АО «КазАгроИнновация» только 7 статей опубликовано в изданиях с импакт-фактором выше 0,5. Между тем, публикация в рецензируемых журналах является мировым общепризнанным критерием оценки научно-исследовательской деятельности ученого.

Незнание английского языка также препятствует участию ученых в международных исследовательских проектах, непосредственному общению и обмену опытом с зарубежными коллегами.

### **Предложения по дальнейшему технологическому развитию**

Одним из наиболее важных аспектов водохозяйственной науки является внедрение результатов Научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) в производство. По этой части предлагается следующий механизм: на базе Областных, районных территориальных сельскохозяйственных управлений предусмотреть отдел с целевым финансированием по внедрению результатов научно-исследовательской деятельности (рис.).

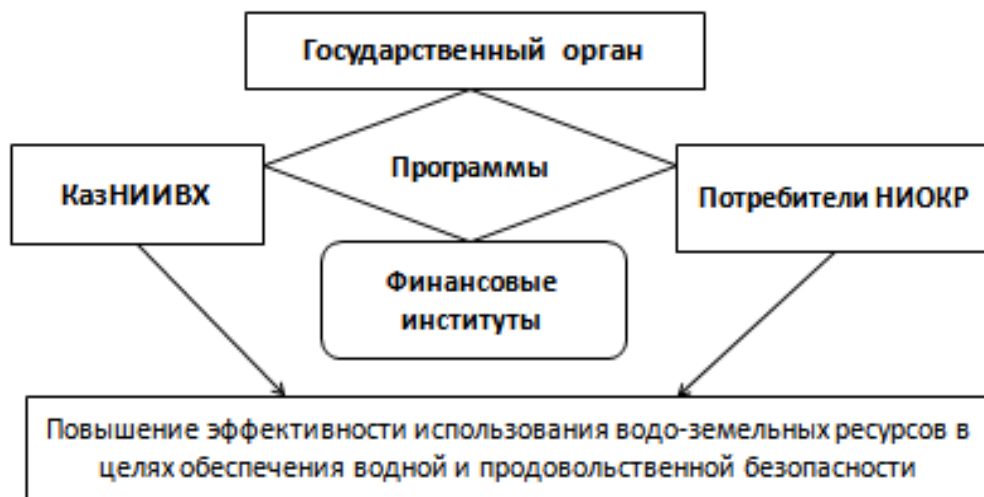
Этот механизм будет реализовываться по следующим этапам:

- создание базы данных потребности агробизнеса (выявление конкретных проблем и целей) и предложений НИОКР (по достижению целей);
- усиление процесса по проведению апробационных работ;
- проведение пилотных проектов по внедрению в производство;
- содействие в получении льготных финансовых средств (субсидий, долгих кредитов и т.д.)<sup>11</sup>;
- развитие бонусных и стимулирующих систем по увеличению заинтересованности водопользователей в внедрении последних разработок;
- интеллектуальной поддержки (путем «Extension», консультации по нормативно-правовому обеспечению деятельности водопользователей,

<sup>11</sup> Программа развития агропромышленного комплекса в РК на 2013-2020 гг, «Агробизнес – 2020».

информирование и разъяснение новых законов, постановлений правительств, утвержденных программ и т.д.);

- включение в производственный цикл обязательного адаптационного периода результатов внедрения, в течение которого предусматривается облегчение условий со стороны контрольно-надзорных государственных органов;
- мониторинг за внедренными результатами НИОКР в целях выявления преимуществ и недостатков в производственных условиях.



**Рис. Предлагаемый механизм по внедрению результатов НИОКР<sup>12</sup>.**

Как уже ранее отмечалось, в настоящее время в геометрической прогрессии нарастают проблемы связанные с водными ресурсами. Поэтому в Послании Президента Республики Казахстан - Лидера нации Назарбаева Н.А. народу Казахстана «Стратегия «Казахстан-2050» отмечен новый политический курс состоявшегося государства, где выделено десять основных вызовов, в числе которых отмечены глобальная продовольственная безопасность и острый дефицит воды.

Казахстан с гидрографической точки зрения расположен весьма невыгодно, размещаясь по территории в низовьях основных водотоков (Ертыс, Жайык, Или, Сырдарья, Шу, Талас, и др.), тем самым являясь заложником прогрессирующего интереса соседних стран к водным ресурсам.

Ежегодно республика не дополучает своих лимитированных объемов на орошение в вегетационный период, а в зимний и весенний периоды прибрежные территории подвергаются катастрофическим подтоплениям по причине сработок водохранилищ гидроэлектростанций. Нельзя упускать из внимания и

<sup>12</sup> Все составляющие механизма (госорганы, потребители НИОКР, КазНИИВХ, финансовые институты) принимая участие в реализации программ (государственные программы преобладают над другими видами программ) будут содействовать реализации Стратегии «Казахстан 2050».

непрерывного процесса повышения техногенной нагрузки на западные территории КНР.

Вместе с тем, необходимо отметить, что вода отраслями экономики РК в части рационального ее использования желает иметь много лучшего. Более того, вода используется не рационально. Решение многих проблем в этой области ложится на науку, которая должна разработать водосберегающие технологии и соответствующую технику для производственных процессов различных отраслей экономики.

Казахский НИИ водного хозяйства, призванный обеспечить научно-техническую и технологическую политику в области рационального использования водных ресурсов, в настоящее время малочислен и желает лучшего<sup>13</sup>. Институт обслуживает практически только Южный регион республики (Арало-Сырдарьинский и Шу-Таласский водохозяйственные бассейны). Неохваченными научными изысканиями в области рационального использования водных ресурсов остаются Западные, Восточные и Центральные регионы страны. Институт не имеет возможности (финансовой и физической) вести научно-исследовательскую работу в Жайык-Каспийском, Ертиском, Балхаш-Алакольском, Нура-Сарысуском, Тобол-Тургайском и Есильском речных бассейнах, то есть в шести бассейнах из восьми.

Для успешного выполнения «Глобального вызова XXI века», касающегося острого дефицита воды в Республике Казахстан, необходимо расширить сферу научного обеспечения водной отрасли, путем поэтапного создания новых структурных подразделений (филиалов) и расширения сферы влияния КазНИИ водного хозяйства в указанных шести бассейнах рек.

Целью предложения является – охват всех речных бассейнов научно-исследовательской деятельностью, в результате которых должны быть получены рекомендации для водохозяйственного производства и других отраслей экономики РК по рациональному (эффективному) использованию водных ресурсов, повышению продуктивности воды (увеличению выхода продукции на 1 м<sup>3</sup> воды и т.д.). Иными словами, сфера деятельности КазНИИ водного хозяйства расширится, и будет покрывать результатами НИОКР все отрасли экономики являющиеся водопользователями.

Для решения указанных задач во всех речных бассейнах страны предлагается создание следующих структурных подразделений КазНИИ водного хозяйства на основе бассейнового управления водными ресурсами:

1. Руководство г.Астана (20 чел);
2. Северный филиал г.Астана (Тобол-Тургайский, Есилский, Нура-Сарысуский ВХБ (70 чел);
2. Западный филиал г.Атырау (Жайык-Каспийский ВХБ) (70 чел);
3. Восточный филиал г.Семей (Ертисский ВХБ) (40 чел);

---

<sup>13</sup> [www.kaziwr.isd.kz](http://www.kaziwr.isd.kz)

4. Южный филиал г.Тараз на базе КазНИИВХ (Арало-Сырдарьинский, Балхаш-Алакольский, Шу-Таласский ВХБ,) (120 чел);

Общее количество сотрудников около 320 чел.

### **Заключение**

В настоящее время в Казахстане, как и во всем мире, значительно вырос уровень сложности решения проблем с водными ресурсами. В ближней и дальнейшей перспективе прогнозируется неуклонный дефицит водных ресурсов. Особенно остро это будет ощущать 7,5 млн.чел., проживающих в сельской местности, из которых более 2 млн.чел. заняты в сельском хозяйстве.

В этой связи развитие научно-технологического потенциала водного хозяйства будет способствовать достижению долгосрочной цели по сохранению и рациональному использованию водных ресурсов, обеспечивая благоприятное развитие отраслей экономики на фоне современных вызовов.

## **Прогнозирование солевых режимов орошаемых земель Мугано-Сальянского массива**

**М.Ф.Курбанов**

**НПО Аз НИИГ и М, Азербайджан**

### **Введение**

Земли Мугано-Сальянского массива – это мелиорированные земли, длительное время находящиеся под сельскохозяйственными культурами.

Еще во времена бывшего Советского Союза получали высокий урожай хлопка, пшеницы, люцерны и других характерных для этого массива сельскохозяйственных культур.

После провозглашения независимости изменилась форма собственности на землю, большая часть земель перешла в личную собственность. Конечно, изменение форм собственности привело к изменению отношений землепользования.

В противовес периоду, когда земли находились в государственной собственности, и использование их в сельском хозяйстве осуществляется с

одного центра, земли находящиеся в частной собственности, можно сказать, используются владельцами по своему желанию.

На основе анализа многолетних наблюдений можно прийти к такому выводу, что отношение к землям, отданным в частную собственность, приблизительно представлено в следующих вариантах [4]:

1. Эти земли со дня приватизации до сегодняшнего дня не были использованы под сельскохозяйственные культуры;
2. Использование этих земель под сельскохозяйственные культуры проводилось не по плану и не соблюдаются никакие правила земледелия;
3. При использовании этих земель под сельскохозяйственные культуры частично соблюдается культура земледелия;
4. При использовании этих земель под сельскохозяйственные культуры полностью соблюдается культура земледелия.

Надо отметить, что в первом и втором случаях отношений к землям, по отношению к двум другим составляет наибольшее превосходство.

### **Анализ и обсуждение**

При прогнозировании водно-солевых режимов на этих землях имеет важное значение определение – по какому направлению идут процессы.

С этой целью были уточнены подходящие площади различной степени засоления, охватывающие периоды 1984-2010 года по отдельным районам, входящие в Мугано-Сальянский массив [5].

Результаты расчетов даны в таблице 1 и на рисунке 1.

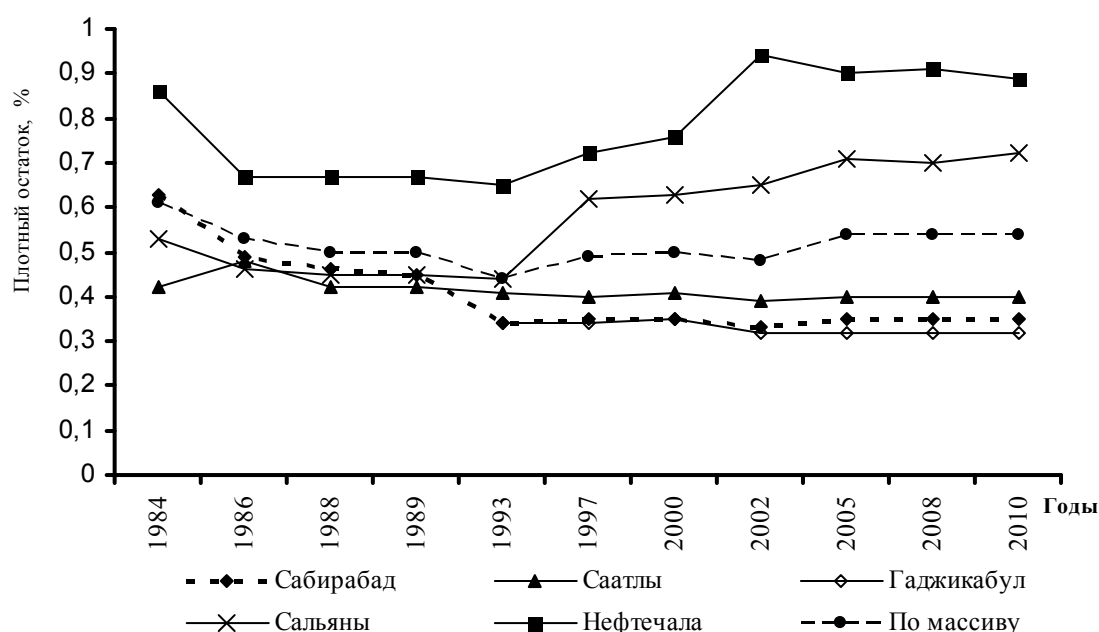
**Таблица 1**

**Количество сухого остатка в разные годы для слоя 0-100 см орошаемых земель Мугано-Сальянского массива**

<b>Годы</b>	<b>Сабирабад</b>	<b>Саатлы</b>	<b>Гаджикабул</b>	<b>Сальяны</b>	<b>Нефтчала</b>	<b>по массиву</b>
1984	0,63	0,42		0,53	0,86	0,61
1986	0,49	0,48		0,46	0,67	0,53
1988	0,46	0,42		0,45	0,67	0,5
1989	0,45	0,42		0,45	0,67	0,5
1993	0,34	0,41	0,34	0,44	0,65	0,44
1997	0,35	0,4	0,34	0,62	0,72	0,49
2000	0,35	0,41	0,35	0,63	0,76	0,5
2002	0,33	0,39	0,32	0,65	0,94	0,48

Годы	Сабирабад	Саатлы	Гаджикабул	Сальяны	Нефтчала	по массиву
2005	0,35	0,4	0,32	0,71	0,9	0,54
2008	0,35	0,4	0,32	0,7	0,91	0,54
2010	0,35	0,4	0,32	0,72	0,89	0,54

Используя данные таблицы 1, можно прогнозировать солевой режим орошаемых земель исследуемого массива, а также районов, входящих в массив.



**Рис 1. Динамика средневзвешенной степени засоления относительно сухого остатка на орошаемых землях массива**

Для прогнозирования солевых режимов С.Ф. Аверьяновым (1959-1978) [1], И.П. Айдаровым (1971-1974) [2], В.Р. Волобуевым (1975) [3] и многими другими предложены разные методики.

В этой статье для прогнозирования солевых режимов земель была использована методика, предложенная В.Р. Волобуевым [3].

На значение  $\beta$  действуют природные (климатические характеристики мелиорируемой площади) и искусственные (дренирование площади, режим орошения с/х культур, испарение с мелиорируемой площади и т.д) факторы.

Рассчитанные для разных периодов значения  $\beta$  даны в таблице 2.

Таблица 2

Значения  $\beta$ , рассчитанные для разных периодов (0-100 см)

Характерные периоды	т, год	Сабирабадский район			Саатлинский район			Сальянский район		
		$C_n$	$C_T$	$\beta$	$C_n$	$C_T$	$\beta$	$C_n$	$C_T$	$\beta$
1984-1989	5	0,63	0,45	-0,071	0,42	0,42	-	0,53	0,45	-0,032
1989-2005	6	0,45	0,35	-0,041	0,42	0,40	-0,001	0,45	0,71	0,076
2005-2010	5	0,35	0,35	-	0,40	0,40	-	0,71	0,72	-
1984-1993	9	0,63	0,34	-0,066	0,42	0,41	-0,002	0,53	0,44	-0,010
1993-2010	17	0,34	0,35	0,001	0,41	0,40	-0,001	0,44	0,72	0,027
1984-2010	26	0,63	0,35	-0,028	0,42	0,40	-0,001	0,53	0,72	0,012

Характерные периоды	т, год	Нефтечалинский район			Гаджикабульский район			По массиву		
		$C_n$	$C_T$	$\beta$	$C_n$	$C_T$	$\beta$	$C_n$	$C_T$	$\beta$
1984-1989	5	0,86	0,67	-0,05				0,61	0,50	-0,040
1989-2005	6	0,67	0,90	0,072				0,50	0,54	0,0135
2005-2010	5	0,90	0,89	-0,004				0,54	0,54	-
1984-1993	9	0,86	0,65	-0,027				0,61	0,44	-0,030
1993-2010	17	0,65	0,89	0,024	0,34	0,32	0,0036	0,44	0,54	0,019
1984-2010	26	0,86	0,89	0,0015				0,61	0,54	-0,0015

Проанализируем варианты, охватывающие наиболее характерные годы: 1984-1993, 1993-2010 и 1984-2010.

Эти годы наиболее интересны тем, что в 1984-1993 гг. земля полностью была общественной собственностью.

То есть, право собственности на земли принадлежало только государству и все с/х работы проводились со стороны государства запланировано.

Уже в 1993-2010 года земли были разделены на три формы собственности. 1984-2010 годы охватывают весь исследовательский период.

Несмотря на то, что орошаемые земли в первом периоде имели разную интенсивность засоления, процесс рассоления состоялся. Самая большая интенсивность рассоления была в Сабирабадском районе и равна  $\beta=-0,066$ . В Саатлинском районе  $\beta=-0,002$ , в Сальянском районе  $\beta=-0,01$  и в Нефтечалинском районе  $\beta=-0,027$ , в целом по массиву  $\beta=-0,030$ . Ведение запланированных сельскохозяйственных работ в этих периодах дало возможность улучшить мелиоративное состояние земель.

Во втором периоде (1993-2010 года) только в Саатлинском и Гаджикабульском районах проходил процесс рассоления с малыми значениями  $\beta=-0,001$  и  $\beta=-0,0036$ , в Сабирабадском ( $\beta=0,001$ ), Сальянском ( $\beta=0,027$ ) и Нефтечалинском районах произошло повторное засоление земель.

Как известно второй период – это период, когда земли переданы в частную собственность.

Основными причинами, создающими повторное засоление, являются отдача земли в частную собственность, изменение отношения к земле, незапланированное использование земель, длительное время неиспользования земель и другие факторы.

В третьем периоде – 1984-2010 гг. – в Сабирабадском и Саатлинском районах прошел процесс интенсивного рассоления, соответственно  $\beta = -0,028$  и  $\beta = -0,001$ , а в Сальянском и Нефтчалинском районах наблюдается процесс интенсивного засоления, соответственно  $\beta = 0,012$  и  $\beta = 0,0015$ .

### **Выводы**

Как видно из таблицы градаций интенсивности рассоления и засоления почв, значения  $\beta$  в районах с прохождением процесса рассоления, этот процесс относится к очень слабой и практически неудовлетворительной градации.

Кроме этого, по данным 2010 года еще земли Сабирабадского, Саатлинского и Гаджикабульского районов относятся к слабозасоленным, Сальянского и Нефтчалинского районов к средnezасоленным градациям.

Поэтому для улучшения мелиоративного состояния земель всех районов, входящих в массив, должны быть разработаны и реализованы комплексные мелиоративные системы мероприятий.

### **Литература**

1. С.Ф. Аверьянов. Борьба с засолением орошаемых земель. М. Колос - 1978, - 288 с.
2. И.П. Айдаров. Вопросы обоснования мероприятий по борьбе с засолением орошаемых земель - В сб. «Теория и практика борьбы с засолением орошаемых земель». М. Колос - 1971, - с. 130-160.
3. В.Р.Волобуев. Расчет промывки засоленных почв. М. Колос - 1975 - 71 с.
4. М.Ф. Курбанов, Г.Я. Гасанов. Некоторые проблемы для рационального использования земель в условиях рыночной экономики, Журнал Азербайджанской аграрной науки, № 5-6, Баку, 2006, стр. 120-123
5. М.Ф.Курбанов. Оценка мелиоративного состояния земель по засолению Мугано-Сальянского массива, Журнал Азербайджанской аграрной науки, № 5-6, Баку 2006, стр. 166



## **Аспекты безопасности эксплуатации гидротехнических сооружений в системе мониторинга состояния крупных водохранилищных гидроузлов Республики Узбекистан**

**Ф.Ш. Шаазизов**

**Научно-исследовательский институт ирригации  
и водных проблем, Узбекистан**

На современном этапе развития водохозяйственного комплекса в нашей республике наблюдается тенденция выхода из строя и ухудшение работоспособности многих крупных гидротехнических сооружений, которые характеризуются прогрессирующим старением оборудования и сооружений, входящих в их состав.

Многие крупные гидротехнические сооружения, построенные в прошлом столетии, исчерпали свой эксплуатационный ресурс и находятся в сильно изношенном состоянии и представляют большую потенциальную опасность для населения республики. В связи с этим вопросы безопасности ГТС, в частности, крупных водохранилищных гидроузлов, в настоящее время становятся очень важными для нашей республики.

В научно-исследовательском Институте ирригации и водных проблем на протяжении уже ряда лет в рамках ГНТП проводятся исследования в данном направлении, при этом используется ценный опыт ученых таких передовых зарубежных стран как Германия, Япония. Так в частности в рамках гранта «Разработка научно-методической основы оценки и мер по обеспечению безопасности особо крупных ГТС» на основе ГИС технологий была создана база данных, содержащая информацию о размещении, основных технических параметрах и показателях, а также о современном состоянии крупных водохранилищных гидроузлов нашей республики.

Была специально разработана форма (паспортная характеристика), отражающая общую характеристику рассматриваемого гидроузла с проектными данными и данными проведенных инспекторских обследований объектов.

Результаты по состоянию крупных водохранилищных гидроузлов были получены на основе проведенных многолетних натурных инструментальных исследований, проведенных сотрудниками института.

Данная форма заносится в базу данных в среде ГИС ArcView 3.3. (рис.)

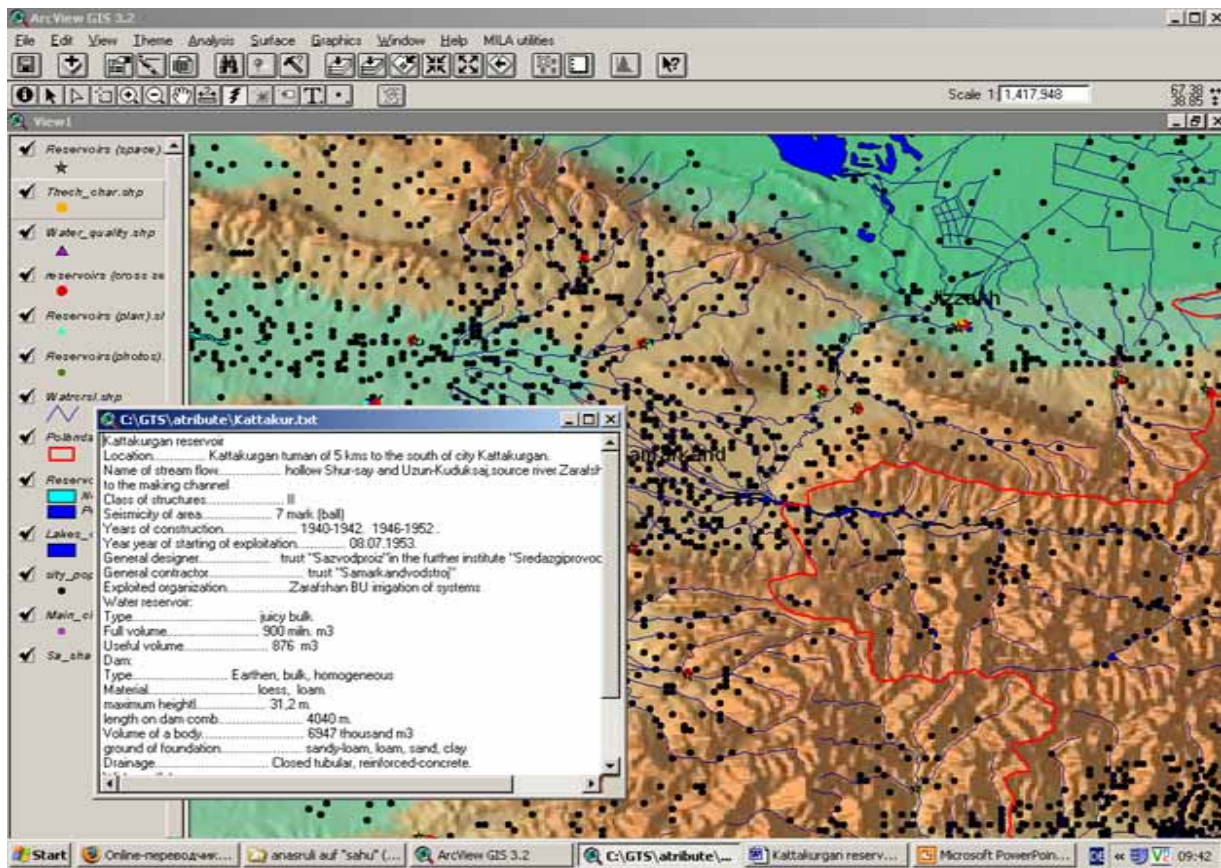


Рис. База данных в среде ГИС

Кроме этого данная система содержит в себе и географическую информацию, следующего рода:

- месторасположение объекта с точными координатами;
- топографические особенности региона;
- расположение крупных близлежащих населенных пунктов.

Данное обстоятельство позволяет в дальнейшем спрогнозировать последствия могущие возникнуть при аварии данного сооружения и является крайне необходимым инструментом для принятия экстренных мер по предотвращению чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера, которые могут возникнуть в рассматриваемом регионе.

Смоделировав в среде ГИС процесс возможного разрушения плотины водохранилищного гидроузла, учитывая при этом пластику рельефа местности, можно будет тем самым определить зоны и масштабы затоплений нижерасположенных территорий. Это дает нам возможность выявить и определить зоны эвакуации населения, проживающего в зоне затопления.

Моделирование процесса разрушения дамб и плотин водохранилищных гидроузлов со сценариями возможных масштабов их разрушения намечается провести на следующих этапах выполнения НИР.

Положение водохранилищ и гидротехнических сооружений (координаты расположения) указывается на цифровой карте, приводятся также данные о гидрохимическом составе, которые введены в интерактивную карту в виде таблиц, при этом использовались соответствующие компьютерные программы.

В нашей работе из множества существующих платформ была выбрана система ArcView GIS, поскольку она является наиболее универсальным инструментом для прогнозирования состояния водных объектов в связи с антропогенным воздействием и в связи с природными явлениями.

Также очевидно, что для того, чтобы результаты математического моделирования стали элементом механизмов поддержки принятия решений, они (эти результаты) должны легко передаваться в ГИС. И, наоборот, необходимые данные из ГИС (например, количество загрязняющих веществ, форма русла реки, отметки поверхности земли, гидротехнические и гидрогеологические данные и т.п.) должны распознаваться и импортироваться моделирующей системой для использования в расчетах. Важным моментом является также и то, что математические модели для водных объектов должны разрабатываться профессионалами гидрологами, гидрогеологами и гидротехниками, а профессиональные ГИС – профессионалами от ГИС технологий. Если при этом удастся корректно увязать хорошую математическую модель и добротную ГИС, можно достичь максимального эффекта от результатов моделирования и расширить эффективную область применения ГИС.

В данной научной работе представлен опыт работ по первому этапу создания ГИС для информационной поддержки для разработки научно-методической основы оценки и мер по обеспечению безопасности эксплуатации гидротехнических сооружений, также принятия экологически значимых решений на уровне бассейнов рек Амударья и Сырдарья. Целью работы являлось создание комплекса цифровых карт бассейна Аральского моря, базы данных, содержащих атрибутивную информацию о нынешнем состоянии крупных водохранилищных гидроузлов (также и гидрохимическом загрязнении), а также средства расчета и отображения комплексных показателей на основе разнородных пространственно распределенных данных. В созданной карте гидротехнического мониторинга бассейна Аральского моря, будут представлены гидротехнические данные водохранилищ за 2010 год, в двух формах, в виде фотографий, диаграмм или таблиц, где можно получить результаты, указывая курсором на пункт наблюдения.

Основные параметры, используемые в компьютерной системе поддержки.

- 1) Система координат;
- 2) Возможность заполнять несколько пространственных слоев цифровых карт, растровых и векторных объектов;
- 3) Создание файлов банка данных;
- 4) Графический показ исследуемых объектов по технологии ГИС;
- 5) Реализация экспериментальных работ с использованием созданной системы.

Структура и формат используемой информации для компьютерной системы поддержки решений по гидротехническим сооружениям.

- 1) Текстовая информация (методические сообщения, инструкция относительно использования);
- 2) Цифровая информация (статистика, таблицы);
- 3) Графическая информация (диаграмма, фотографии, карта);
- 4) Векторные информационные слои пользователя тематических и топографических карт;
- 5) Ссылки на файлы, содержащихся в информационных базах (Microsoft Excel- базы данных);
- 6) Цифровая карта Узбекистана на основе ГИС-технологий.

Так в частности при наведении курсора «мышки» компьютера на Ташкентское водохранилище (старое название Туябугузское) в разработанной цифровой карте появляются космические снимки водохранилища (космические снимки мировой системы спутникового наблюдения Google).

Подобные спутниковые фотографии на 56 водохранилищ приведены на нашей карте.

Также при наведении курсора выходят таблицы с химическим составом воды в этих водохранилищах. Данные получены из лабораторий Главгидромета Узбекистана.

Кроме того, в разработанной карте имеется информация об объектах, т.е. приведены таблицы параметров гидротехнических сооружений. В цифровой карте также существует возможность рассмотреть фотографии водохранилищ.

В дальнейшем планируется на основе цифровой карты и приложенной к ней банку данных провести следующие задачи:

- 1) Прогнозы и сценарии распространения прорывной волны в случае разрушения дамбы водохранилища.
- 2) Различные сценарии на основе базы данных ГИС.
- 3) Показывать направление распространения прорывной волны и определить зоны возможных затоплений.

Цифровая карта позволяет решать следующие задачи:

- Развитие с научной точки зрения - методического основания оценки и мер для безопасности эксплуатации гидротехнических сооружений.
- Характеристика и классификация особенно крупных гидротехнических сооружений, в виду их социальной и экономической и экологической важности для Узбекистана.
- Определить уровень безопасности гидротехнических сооружений, рекомендации для увеличения их надежности и безопасности. Критерии безопасного состояния отдельных элементов гидротехнических сооружений.

- Гидравлическая модель процессов, возникающих в случае возникновения отказов или разрушений гидротехнических сооружений.
- Рекомендации на увеличении надежности и безопасности действия ГТС.
- Создание более детальных ГИС, цифровых карт для особо опасных зон около основных гидротехнических сооружений Узбекистана.

Основные результаты, полученные при проведении исследований, сводятся к следующему:

1. Разработана классификационная характеристика крупных водохранилищных гидроузлов с учетом социально–экономической зависимости для Узбекистана;
2. Разработана классификационная характеристика рисков аварий и отказов на крупных водохранилищных гидроузлах;
3. Выявлена и разработана методика общей оценки технического состояния и уровня безопасности водохранилищных гидроузлов с выявлением критических параметров и элементов;
4. Выявлен состав диагностических параметров подлежащих соблюдению и контролю при обеспечении безопасной эксплуатации водохранилищных гидроузлов;
5. Создана ГИС карта по районам проведенных исследований и разработана цифровая карта с расположением крупных водохранилищных гидроузлов и их основными техническими параметрами;
6. На основе ГИС технологий намечается в дальнейшем определить наиболее потенциально опасные зоны при возникновении аварии на крупных водохранилищных гидроузлах.

### **Литература**

1. Шаазизов Ф.Ш. Опыт использования ГИС-технологий при разработке критериев безопасной эксплуатации особо крупных ГТС Республики Узбекистан/ Сб.тр. САНИИРИ «Мелиорация и водное хозяйство», Ташкент, 2006.
2. Шаазизов Ф.Ш. Computer supported system for the risk assessment and action recommendation for the water objects in Uzbekistan based on the databank already developed / Сб. Трудов международной конференции «Biosaline agriculture & high salinity tolerance», Тунис, 2006.
3. Чрезвычайные ситуации (источники, прогноз, защита): учеб. пособие/ М.П. Пьянзин, А.Ф. Борисов. НГАСУ, Вента, Н.Новгород, 2004.
4. Материалы проекта «Безопасность плотин в Центральной Азии: создание потенциала и региональное сотрудничество», который осуществляется ЕЭК ООН и ЭСКАТО ООН, апрель, ноябрь Алматы, 2006.

5. Безопасность жизнедеятельности. Защита населения и территорий при ЧС: учеб. пособие/ В.В. Денисов, И.А. Денисова. - М.: ИКЦ «Март», 2003.
6. Стихийные бедствия, аварии, катастрофы. Вып.1 //Библиотечка журнала «Военные знания» - М., 1998.
7. Основы защиты населения и территорий в ЧС / под ред. В.В. Тарасова. - М.: МГУ, 1998.

## **Устройство по предотвращению начальных разрушений от паводков**

**В.А. Волосухин, А.И. Тищенко, А.А. Винокуров**

**ФГБОУ ВПО НГМА, Россия**

В результате повышения уровня воды в реке Амур и ее притоках в пяти регионах Дальнего Востока введен режим чрезвычайной ситуации. Затоплены тысячи домов, участки дорог, сенокосы, пастбища, сельскохозяйственные угодья. Из подтопленных районов эвакуировано население.

Предпосылки к сильным паводкам на Дальнем Востоке, в Челябинской области и Башкортостане были еще в июле. По оценкам специалистов в это время выпали осадки превышающие нормы в три раза. Это способствовало тому, что все емкости водохранилища были переполнены, почва была переувлажнена.

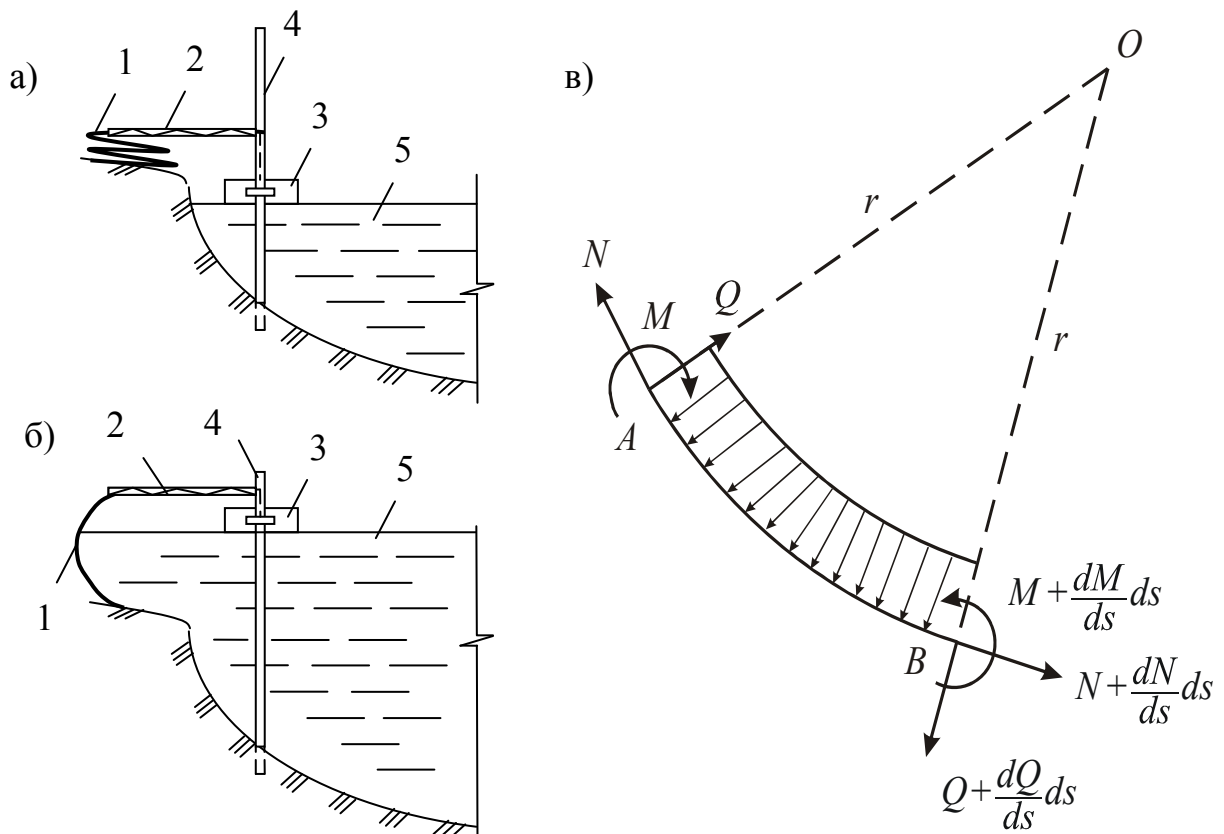
Для защиты уходящих под воду крупных населенных пунктов, вдоль береговой линии, на самых опасных участках возводят дамбы. Материал для устройства защитных сооружений, как и в 30-е, 50-е годы прошлого столетия, применяется самый простой – мешки наполненные песком (рис. 1).



**Рис. 1. Строительство защитных сооружений из песка 1950–2013 гг.**

Нами разработано устройство автоматического действия для защиты близлежащих территорий от затоплений при кратковременном действии паводков (рис. 2), представляющее собой модульную конструкцию из композитного материала 1, оснащенную поплавком 3, направляющей 2, и двумя железобетонными стойками 4 [3]. Эта конструкция защищена патентом на

полезную модель RU 2385382 (зарегистрировано в Государственном реестре полезных моделей РФ 04.07.2008 г.) Также разработана методика численного расчета конструкции методом конечных элементов для закрытия проранов из анизотропного высокопрочного материала, позволяющая определять напряжения по основе и по утку и геометрические параметры с учетом жесткости (EJ) при наличии пластических шарниров.



**Рис. 2 Устройство для защиты близлежащих территорий от затоплений при кратковременном действии паводков и расчётная схема элемента (пат. RU 2385382)**

- а – устройство при нормальном уровне воды;  
 б – устройство при повышенном уровне воды;  
 в – расчётная схема элемента конструкции

Численная методика расчёта заключается в следующем:

1. Определяем форму бесконечно-малого элемента (рис. 2 в) (параметры деформированного состояния).
2. Определяем напряжения в каждой точке.
3. Определяем перемещения в каждой точке.



Для определения максимальных кольцевых напряжений в композитном материале с учетом жесткости, раскройного периметра, высоты и массы материала получены следующие зависимости:

$$\begin{cases} x_1 = k \sqrt{\frac{EJ}{F}} \cdot \left[ \left( 1 - \frac{2}{k^2} \right) \left[ F\left(k, \frac{\alpha}{2}\right) - F\left(k, \frac{\alpha_0}{2}\right) \right] - \frac{2}{k^2} \left[ E\left(k, \frac{\alpha}{2}\right) - E\left(k, \frac{\alpha_0}{2}\right) \right] \right]; \\ y_1 = \sqrt{\frac{EJ}{F \cdot L \cdot k}} \cdot \left[ \sqrt{1 - k^2 \sin^2\left(\frac{\alpha}{2}\right)} - \sqrt{1 - k^2 \sin^2\left(\frac{\alpha_0}{2}\right)} \right]; \\ \ell = k \sqrt{\frac{EJ}{F}} \cdot \left[ F\left(k, \frac{\alpha}{2}\right) - F\left(k, \frac{\alpha_0}{2}\right) \right], \end{cases} \quad (1)$$

где

$EJ$  – жёсткость гибкого устройства при изгибе,  $\text{кН} \cdot \text{м}^2$ ;

$F$  – сила, приложенная на границе гибкого устройства,  $\text{кН}$ ;

$L$  – характерный линейный размер гибкого устройства,  $\text{м}$ ;

$k$  – модуль эллиптических интегралов;

$\alpha_0$  – начальный угол наклона касательной;

$\alpha$  – угол наклона касательной в точке  $A$  с координатами  $(x; y)$ ;

$x_1$  и  $y_1$  – координаты элемента конструкции;

$\ell$  – длина элемента компенсатора высоты дамб;

$F\left(k, \frac{\alpha}{2}\right), E\left(k, \frac{\alpha}{2}\right)$  – эллиптические интегралы первого и второго рода.

В результате решения системы уравнений (1), находят  $N, Q, M$  и по известным формулам сопротивления материалов вычисляют напряжения  $\sigma, \tau_{max}, \sigma_{экр}$ , которые сопоставляют с нормативным напряжением.

Нормальные напряжения от растягивающих усилий:

$$\sigma_{\max}^{(N)} = \frac{N}{1 \cdot t} = \frac{25}{1 \cdot 10^{-2}} = 2,5 \cdot 10^3 \text{ кПа} = 2,5 \text{ МПа};$$

$$\sigma_{\min}^{(N)} = \frac{18,7}{1 \cdot 10^{-2}} = 1,87 \cdot 10^3 \text{ кПа} = 1,87 \text{ МПа}.$$

Нормальные напряжения от изгиба составляют:

$$\sigma_{\max}^{(M)} = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{6M_{\max}}{1 \cdot t^2} = \frac{6 \cdot 4,375 \cdot 10^{-3}}{1 \cdot (1 \cdot 10^{-2})^2} = 262,4 \text{ кПа}.$$

Касательные напряжения равны:

$$\tau_{\max} = \frac{Q_{\max}}{A} = \frac{9,38}{1 \cdot 10^{-2}} = 938 \text{ кПа}.$$

Эквивалентные напряжения вычисляем по IV энергетической теории:

$$\sigma_{\text{экв}}^{IV} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} = \sqrt{(2,76 \cdot 10^3)^2 + 3(938)^2} = 3205 \text{ кПа} = 3,21 \text{ МПа};$$

$$\sigma = \sigma^{(N)} + \sigma^{(M)} = 2,5 \cdot 10^3 + 262,4 = 2762,4 \text{ кПа}.$$

Эквивалентные напряжения во всех сечениях устройства меньше

допускаемых  $R = \frac{100}{1 \cdot 10^{-2}} = 10 \cdot 10^3 \text{ кПа} = 10 \text{ МПа}.$  Условие предельного состояния

$$\left( \gamma_{ec} \cdot F \leq \frac{R}{\gamma_n} \right) \text{ выполняется во всех сечениях устройства } \left( 3,21 < \frac{10}{1,1 \cdot 1,0} = 9,09 \right).$$

Анизотропия композитного материала устройства ухудшает его эксплуатационные показатели в связи с тем, что максимальные напряжения в деформированном состоянии находятся не по направлению основы композитного материала, а под углом к ней. Вместе с тем, для рекомендуемых параметров устройства ( $H \leq 2,0$ ) условие прочности выполняется (для анизотропного материала ТК – 100) для всех расчётных сечений.

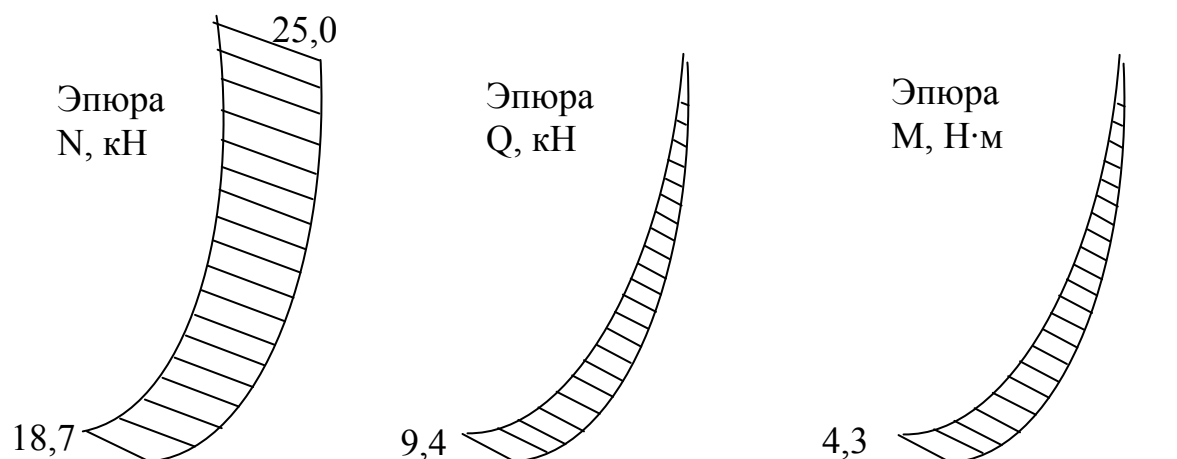
В таблице 1 и на рис. 3 приведены результаты численного расчёта методом конечных элементов конструкции устройства для защиты близлежащих территорий от затоплений при кратковременном действии паводков из анизотропного высокопрочного материала ТК-100.

**Таблица 1**

**Результаты расчета конструкции устройства для защиты близлежащих территорий от затоплений при кратковременном действии паводков из анизотропного высокопрочного материала ТК-100**

расчётные точки	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub>	C <sub>8</sub>	C <sub>9</sub>
х, м	0	0,29	0,56	0,77	0,95	1,08	1,176	1,246	1,286	1,316
у, м	0	0,09	0,25	0,46	0,7	0,97	1,26	1,56	1,86	2,2
N, кН	18,7	19,5	20,3	21,03	21,88	22,6	23,2	23,9	24,45	25,0
Q, кН	9,4	8,35	7,26	6,42	5,37	4,32	3,28	2,18	1,09	0
M, Н·м	4,3	3,91	3,45	3,21	2,67	2,13	1,6	1,05	0,53	0

расчётные точки	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub>	C <sub>8</sub>	C <sub>9</sub>
σ, МПа	1,87	1,95	2,03	2,1	2,18	2,26	2,32	2,39	2,45	2,5



**Рис. 3. Эпюры продольных сил  $N$ , кН; поперечных сил  $Q$ , кН; изгибающих моментов  $M$ , Н·м**

Численный эксперимент показал, что доля растягивающих напряжений в устройстве из анизотропного материала в доле эквивалентных напряжений определённых по энергетической теории составляет – 78,0%, а доля напряжений изгиба – 8,2%.

### Литература

1. Водохозяйственная стратегия Российской Федерации на период до 2020 года (распоряжение от 27 августа 2009 г. №1235-р).
2. Тимошенко С.П. Сопротивление материалов, Том 2. М. Наука. Гостехиздат, 1946. С. 63-67.
3. Устройство для предотвращения начальных разрушений от паводков [Текст]: пат. RU 2385382 С1 Рос. Федерация: МПК E02B 3/04 (2006.01) / В.А. Волосухин, А.И. Тищенко, А.А. Винокуров; заявитель и патентообладатель Новочерк. гос. мелиор. акад. – № 2008127433/03; заявл. 04.07.2008; опубл. 27.03.2010, Бюл. № 9. – 2 с.: ил. (автор – 30%).

## **Изучение современного гидрологического и гидрохимического режимов воды р. Амударьи в целях обеспечения гидроэкологической безопасности**

**Э.И. Чембарисов, А.Б. Насрулин, Т.Ю. Лесник**

**Научно-исследовательский институт ирригации  
и водных проблем, Узбекистан**

Решение проблемы устойчивого водозабора из трансграничной р. Амударьи в складывающейся экстремальной водохозяйственной обстановке имеет важное народнохозяйственное загрязнение для жизни и развития многомиллионного населения шести областей Республики Узбекистан и Республики Каракалпакстан, находящейся в низовьях бассейна.

Можно перечислить экологические проблемы, тесно увязанные с водными ресурсами: опустынивание, деградация и засоление земель, накопление в замкнутых водоемах (типа Аральского моря, Арнасайских озер и т.д.) опасных загрязняющих веществ, ухудшение условий проживания людей, рост числа генетических заболеваний связанных с нарушением экосистем, плохим качеством окружающей среды, в первую очередь водных ресурсов. Подобный перечень можно продолжить.

Особенность сельского хозяйства Узбекистана заключается в том, что значительная часть посевных площадей занята под орошаемыми территориями, которые обслуживаются мощной государственной ирригационной системой. С учетом важности и огромного значения этого вопроса для хозяйственной деятельности в республике приняты ряд законодательных актов о воде и водопользовании, выделяется большой объем капиталовложений на водохозяйственное строительство, освоение новых орошаемых земель, реконструкцию и совершенствование существующей ирригационной мелиоративной системы. Современная ирригационная система характеризуется наличием густой сети каналов различного порядка.

Густая сеть каналов требует систематического гидроэкологического мониторинга, поскольку от загрязненности воды зависит и урожай, и здоровье населения. Поэтому совместное использование ГИС-технологий и оптимизационных моделей при разработке экологически применимых планов развития с учетом требований гидроэкологической безопасности имеет для республики Узбекистан приоритетное направление.

В связи с этим определенное значение имеет описание некоторых элементов гидрологических и гидрохимических режимов воды р. Амударья.

Для их определения были использованы сведения собранные в фондах Узгидромета и БВО «Амударья» по створам, указанным в таблице.

Таблица

название водного объекта	местонахождение, название поста	Расстояние от устья, км	площадь водосбора, км <sup>2</sup>	отметка нуля поста, высота в м	период действия число, месяц, год.
Амударья	пристань Термез	1302	231 000	289,72	01.10.1932
Амударья	г. Атамырат (Керки)	1070	309 000	237,57	21.07.1910
Амударья	г. Бирата (Дарганата)	636	-	142,02	12.05.1955
Амударья	теснина Тюямуюн	475	-	107,08	16.07.1924 (05.10.1979)
Амударья	с. Ташсака	467	-	105,23	10.06.1912 (17.04.1993)
Амударья	г. Бируни	399	-	91,00	1.03.1978
Амударья	г. Кипчак	308	-	76,20	07.03.1934 (01.01.2003)
Амударья	урог. Ниетбайтас	263	-	71,00	15.03.1983
Амударья	кишл. Кызкеткан	257	-	70,00	17.03.1974
Амударья	кишл. Саманбай	240	-	65,00	17.11.1972
Амударья	кишл. Кызылджар	127	-	53,00	01.10.1950 (01.01.1974)
Амударья	кишл. Парлатау	54	-	46,00	22.05.1988

### Методический подход

Основой произведенных исследований является бассейновый ландшафтно-галогеохимический метод, согласно которому все характеристики водного, твердого и химического стоков необходимо рассматривать по отдельным речным бассейнам [1, 2]. В случае, если объектом исследования является крупный трансграничный речной бассейн подобно бассейну р. Амударья, то гидрологические и гидрохимические характеристики следуют рассматривать начиная с зоны формирования стока, затем в зоне транзита, и наконец, в зоне его рассеивания.

В бассейне р. Амударья зону формирования стока можно ограничить створами Термез и Атамырат (Керки), зону транзита - створами Бирата (Дарганата)- теснина Тюямуюн, и зону рассеивания стока – створами Саманбай (г. Нукус) и Кызылджар.

Пользуясь методами математической статистики, для всех перечисленных створов были определены различные гидрологические и гидрохимические характеристики, которые можно использовать в практических расчетах.

По природно-экономическим условиям в бассейне Амударьи (без Зарафшана и Кашкадарьи) выделяют три зоны: верховья, среднее течение, нижнее течение.

Верхнее течение, замыкаемое створом Керки (современное название Атамырат), составляет 14,5% территории бассейна и включает 22% поливных земель. Здесь расположены Пянджский, Вахшский, Кафирниганский и Сурхан-Шерабадский ирригационные районы. Административно эти земли принадлежат Республике Таджикистан и Республике Узбекистан (Сурхандарьинская область).

Среднее течение (в основном территория Туркменистана и Узбекистана), замыкаемое створом тесниной Тюямуюн занимает 13% площади бассейна и 40% поливных земель.

В низовьях бассейна (территории Узбекистана и Туркменистана), замыкаемых створами Нукус (Саманбай, Чатлы) и Темирбай, сосредоточено 25%, а в зоне Каракумского канала (территория Туркмении) 14% орошаемых земель бассейна. Нижнее течение объединяет Тюямуюнский (Хорезмский и Дашогузский оазисы) и Тахиаташский ирригационный район (орошаемые территории Республики Каракалпакстан).

### **Гидрологические характеристики**

При анализе изменения водного режима р.Амударьи во времени и по длине реки рассмотрены следующие характеристики: а) изменение среднемесячных расходов воды за различные периоды лет: 1997-2000 гг.; 2001-2005 гг.; 2006-2011 гг.; б) зависимость осредненных среднемесячных расходов воды от осредненных среднемесячных уровней воды; в) зависимость среднемесячных расходов воды нижних створов от среднемесячных расходов воды верхних створов.

Внутригодовые изменения расходов воды за указанные периоды лет для створа Саманбай (г. Нукус) приведены на рис. 1. Из графика видно, что несмотря на некоторые отклонения водность р.Амударьи в 1913-1917 гг., 1997-2000 гг. была выше, чем в более поздние периоды.

Зависимости осредненных среднемесячных расходов воды от осредненных среднемесячных уровней воды приведены на рис. 2. На всех приведенных случаях зависимости получились довольно тесные, коэффициент корреляции равен 0,90-0,97. Пользуясь этими зависимостями можно определить расходы воды на рассматриваемых створах при известных величинах уровней воды.

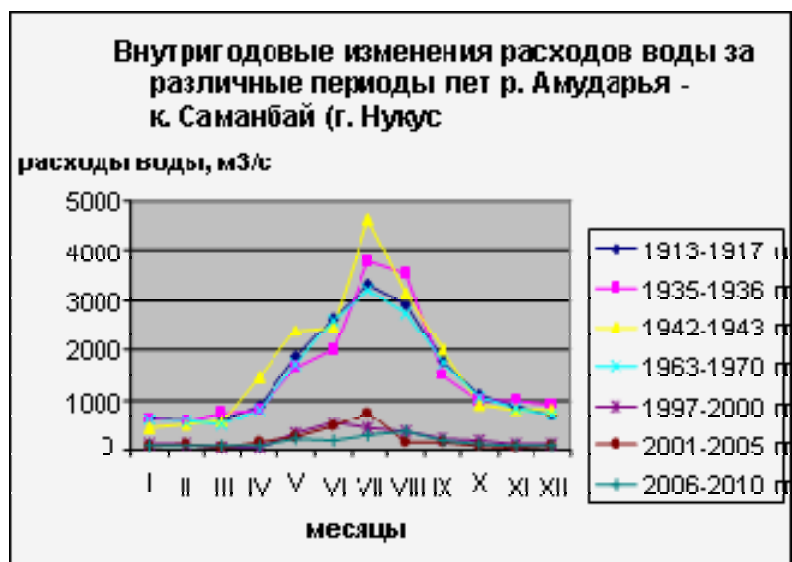


Рис. 1. Расходы воды реки Амударья за различные периоды лет

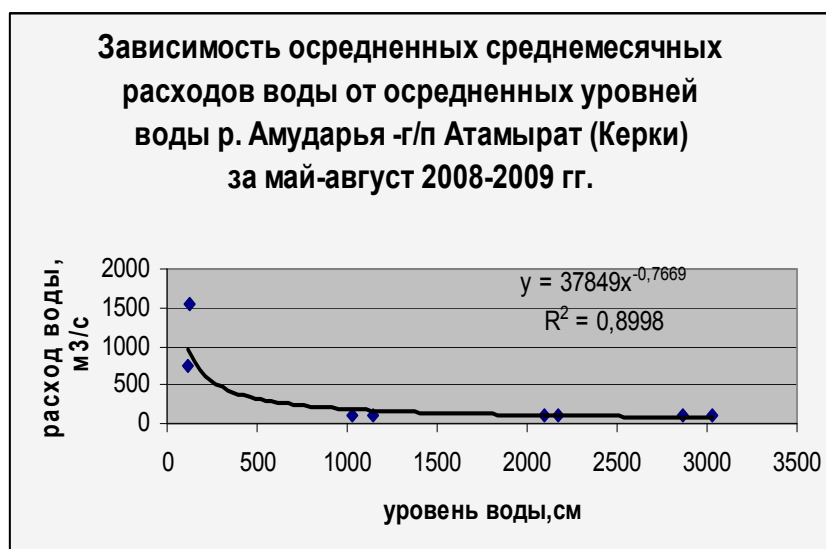


Рис. 2. Зависимости расходов воды р.Амударьи

Пример зависимости среднемесячных расходов воды нижних створов от среднемесячных расходов воды верхних створов на примере створов Термез, Атамырат, приведены на рис. 3. Они получились довольно тесные, так как величина коэффициента корреляции равна 0,68-0,95.



**Рис. 3. Пример зависимости между створами р. Амударьи**

### **Гидрохимические характеристики**

При применении бассейнового метода необходимо связать гидрохимический режим рек с данными по степени и типу засоления орошаемых почв – это одно из важнейших условий применения бассейнового метода. Одно из основных научных положений бассейнового метода основано на том, что основные изменения минерализации и химического состава речных вод на постах, расположенных ниже орошаемых массивов будут, как бы в зеркальной форме повторять закономерности опреснения засоленных почв и грунтовых вод по стадиям, выявленным в результате работ почвоведов-мелиораторов [3-5]. В ней приведены выявленные почвоведом стадиями рассоления орошаемых засоленных почв: от хлоридно-натриевой до содовой и гидрокарбонатно-кальциевой.

Согласно бассейновому методу общее изменение химического состава речных вод за значительный период времени (70-100 лет) должно идти обратным путем: т.е. гидрокарбонатно-кальциевая речная вода при попадании в неё легкорастворимых солей из почв, пород и грунтовых вод орошаемых массивов будет постепенно трансформироваться в сульфатно-кальциевую, затем в сульфатно-натриевую и, наконец, в хлоридно-натриевую воду по преобладающим ионам.

Естественно, что в некоторых речных бассейнах или ниже орошаемых массивов, расположенных по их длине, в силу различия их геохимических особенностей может наблюдаться несколько иная картина метаморфизации химического состава речных вод.

### **Общая характеристика орошаемой зоны**

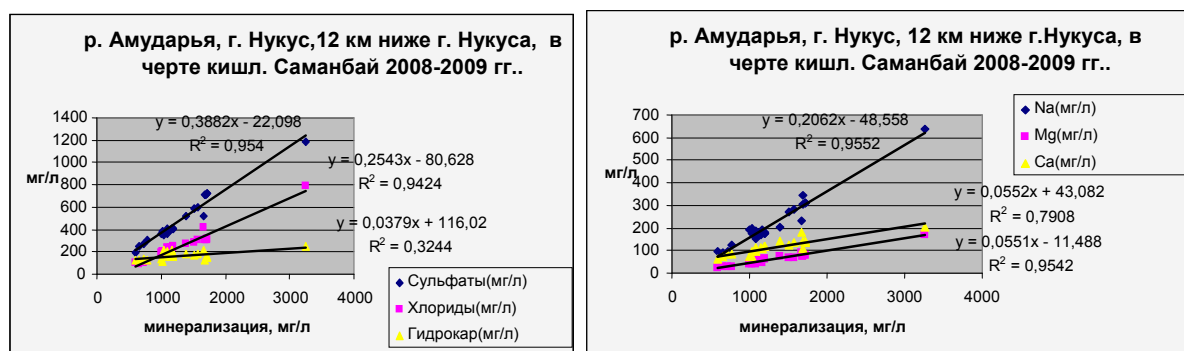
В бассейне р. Амударьи площадь земель, пригодных для орошения, равна 12-14 млн. га. Большая часть земель, пригодных для орошения, расположена в средней части бассейна р. Амударьи: в низовьях рек Кашкадарьи и Зарафшана.



Если же бассейны этих рек рассматривать отдельно, то наибольший фонд земель, пригодных для орошения, находится в низовьях рек – на территории Республики Каракалпакстан. Из 515 тыс. га орошаемых земель доля средне-сильнозасоленных земель составляет 48,5%.

### Изменение минерализации и химического состава воды р. Амударья по отдельным периодам лет

Характеристика этого изменения приведена в табл. 2. Исследованы следующие периоды лет: 1931-1940 гг., 1951-1960 гг., 1961-1970 гг., 1971-1980 гг., 1981-1990 гг. 1991-2000 гг., 2001-2010 гг. (сведения за 1941-1950 гг. ввиду их малочисленности не обобщены).



**Рис. 4** Зависимости изменения содержания главных ионов от величины минерализации воды р.Амударья у створа: Нукус (Саманбай): слева приведены графики связи для анионов, справа – для катионов

Из рис. 4 видно, что в связи с развитием орошения минерализация воды р. Амударья у створа Нукус (Саманбай и Чатлы) минерализация речной воды за прошедшие годы увеличилась в 2,4 раза, с 0,51 г/л до 1,23 г/л, а химический состав воды сменился с гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатного-натриево-кальциевый (ГХС-НК) на сульфатно-хлоридный-магниевый-кальциевый-натриевый (СХ-МКН).

В низовьях реки у створов Темирбай и Кзылджар минерализация воды за прошедшие годы увеличилась в 3,3 раза – с 0,51 г/л до 1,65 г/л, а состав воды сменился с гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатного-натриево-кальциевый (ГХС-НК) на сульфатно-хлоридный-магниевый-кальциевый-натриевый (СХ-МКН).

За прошедшие годы также изменилась минерализация воды в Аральском море: с 1951-1960 гг. она была равна 9-10 г/л, то сейчас возросла до 100-110 г/л, при явном преобладании в составе солей сульфатов и хлоридов магния и натрия.

### Особенности миграции главных ионов р. Амударьи

Были проанализированы математические зависимости содержания главных ионов от величины минерализации для створов г. Термез, теснина Тюямуюн, г. Нукус (Саманбай) к. Кзылджар (рис. 4).

В верховьях реки р. Амударьи у створа г. Термез среди анионов преобладает сульфатный ион, на втором месте - гидрокарбонатный ион, на третьем месте - содержание хлоридного иона.

При этом, например, с ростом минерализации от 0,47 г/л до 1,1 г/л содержание сульфатного иона возрастает от 0,10 до 0,32 г/л. Для данного иона коэффициент корреляции равен 0,82.

Среди катионов преобладает натрий, на втором месте - содержание иона кальция, на третьем – иона магния. При этом, с ростом минерализации от 0,47 до 1,1 г/л содержание иона магния возрастает от 0,18 до 0,48 г/л. Для данного иона коэффициент корреляции равен 0,58.

В низовьях реки у створа г. Нукус (Саманбай) среди анионов также преобладает сульфатный ион, на втором месте - хлоридный ион, на третьем месте - гидрокарбонатный ион.

При этом, например, с ростом минерализации от 0,96 г/л до 3,3 г/л содержание сульфатного иона возрастает от 0,21 г/л до 1,20 г/л. Для данного иона коэффициент корреляции равен 0,95.

Среди катионов преобладает натрий, на втором месте - содержание иона кальция, на третьем – иона магния.

При этом, например, с ростом минерализации от 0,96 г/л до 3,3 г/л содержание натрия возрастает от 0,10 г/л до 0,63 г/л. Для данного иона коэффициент корреляции равен 0,96.

Таким образом видно, что при движении речной воды от верховий к низовьям преобладающий химический состав изменяется с гидрокарбонатно-сульфатного-кальциево-натриевого (ГС-КН) на хлоридно-сульфатный-магниево-кальциево-натриевый (ХС-МКН).

На базе программы ArcView GIS, для ознакомления с существующей и прошлой ситуацией возможно использование цифровых гидроэкологических карт бассейна р. Амударьи. Здесь используется методика и технических возможности ГИС-системы, где собраны данные по гидрохимическому и гидрологическому составу воды с 1980 по 2011 гг. (рис. 5). Использование математико-картографического моделирования, ГИС-технологий и компьютерного банка данных сильно упрощает процесс исследования, позволяет перейти к изучению мелиоративного состояния земель. При дальнейшем исследовании генезиса, формирования и режима поверхностных вод, будет уделено большое внимание изучению существующих биогеохимических провинций. В основе этого учения лежит представление о миграциях макро и микроэлементов в системе: вода-почва-растение-живой организм. Эта проблема

будет исследована в современных условиях с учетом глобального изменения климата, наступающего периода маловодных лет, загрязнения и засоления агроландшафтов.

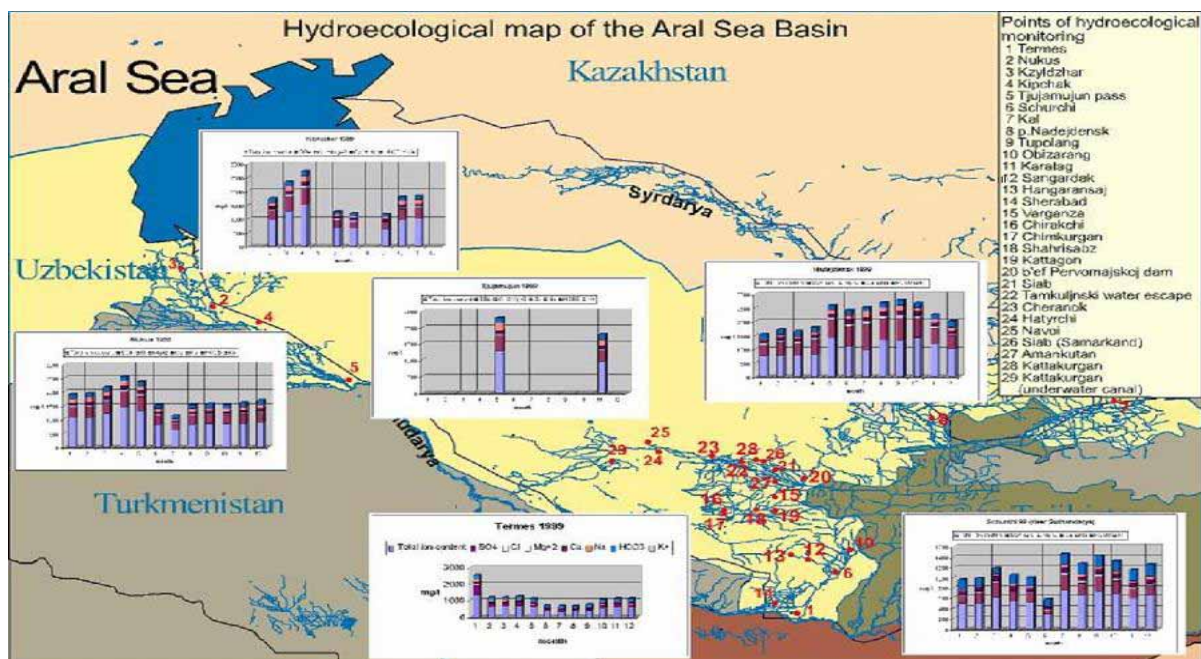


Рис. 5. Гидроэкологическая карта Республики Узбекистан

### Оценка гидроэкологического состояния бассейна

Проблема обеспечения доброкачественной водой увеличивающегося населения республики Узбекистан и развивающегося народного хозяйства является одной из наиболее важных и актуальных государственных проблем. Она подразделяется на ряд составляющих, главной из которых является обеспечение населения чистой питьевой водой и качественной водой для хозяйственно-бытовых, промышленных и сельскохозяйственных целей, а это в свою очередь опирается на научно-обоснованные гидрохимические и гидроэкологические исследования.

Главной задачей гидроэкологического мониторинга является получение и анализ изменений гидрохимических, гидробиологических и гидрофизических параметров окружающей среды и связанных с ними водных ресурсов, что составляет основу принятия решений по их защите от негативных воздействий, главным образом антропогенного характера.

Гидроэкологическое состояние воды р. Амударьи на различных её участках было оценено при помощи расчета интегрального индекса загрязнения воды ( $I_{изв}$ ). При этом на величине  $I_{изв}$  выделяются следующие классы качества воды: 0-1,0 – хорошее; 1,1-3,0 – удовлетворительное; 3,1-5,0 – плохое; 5,1-10,0 – опасное.

Пользуясь данной методикой была определена степень загрязнения речных вод в бассейне Амударьи в разных гидрологических створах за 2006-2011 гг: г. Термез- величина  $I_{изв}$  равна 2,88; в створе Тюямуюн- 3,08; в Кипчаке – 3,30; в Саманбай (г.Нукус)- 3,83 и в Кызылжаре- 5,35.

Таким образом, вода р.Амударьи является удовлетворительной только в верховьях реки, а в нижнем течение она плохого качества.

### **Выводы**

1. Рациональное использование и управление водными ресурсами р.Амударьи требует тщательного изучения её современного и прошлого гидрохимического и гидрологического режимов. В данной статье эти вопросы рассмотрены для створов Термез, Атамырат (Керки), Бирата (Дарганата) и теснина Тюямуюн.

2. Проведенный анализ собранных данных показал, что водность р.Амударьи в 1913-1917 гг., 1935-1936 гг., и 1997-2000 гг. была выше, чем в 2001-2005 гг. и 2006-2011 гг.

3. Получены достаточно тесные зависимости между среднемесячными уровнями и расходами воды для перечисленных створов, а также зависимости между среднемесячными расходами верхних и нижних створов, когда коэффициент корреляции изменялся в пределах 0,68-0,98. Приведенные зависимости можно использовать в практических расчетах.

4. За основу методического подхода принят бассейновый метод, когда минерализация и химический состав речных вод ухудшается по мере поступления солей в результате рассоления почв и пород орошаемых массивов, которое происходит по определенным геохимическим стадиям от хлоридно-натриевой до послесодовой.

5. Были проанализированы многолетние изменения минерализации и химического состава на гидрологических створах (за 1931-2011 гг.), замыкающих верхнее, среднее и нижнее течение р. Амударьи. Выявлено, что до впадения в Аральское море минерализация воды этой реки возросла 0,51 до 1,65 г/л, а химический состав изменился с гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатных-натриево-кальциево (ГХС-НК) до сульфатно-хлоридного-магниевое-кальциево-натриевого (СХ-МКН), что указывает на тот факт, что мелиоративное состояние орошаемых массивов пока не улучшилось.

6. В целях обеспечения гидроэкологической безопасности Узбекистана, получение информации по гидроэкологическому и гидрохимическому режиму позволит планировать водоохранные мероприятия своевременно.

7. Важными проблемами в перспективе в целях гидроэкологической безопасности в бассейне Амударьи является: изучение условий формирования качества источников питьевого водоснабжения; научное обоснование выбора водоисточников с позиций гигиенической надежности воды по химико-бактериологическому составу; разработка систем водоподготовки и

транспортировки питьевой воды на различных участках реки, а также совершенствование санитарно-гигиенического контроля с учетом региональных особенностей различных частей бассейна р.Амударьи.

### **Литература**

1. Степанов И.Н., Чембарисов Э.И. Влияния орошения на минерализацию речных вод. М, «Наука» 1978.
2. Чембарисов Э.И., Бахритдинов Б.А. Гидрохимия речных и дренажных вод Средней Азии. Ташкент, «Укутувчи», 1989, 231 с.
3. Чембарисов Э.И., Насрулин А.Б., Лесник Т.Ю. Методика гидроэкологического мониторинга оценки качества поверхностных вод / “Проблемы освоения пустынь“, Ашхабад, 2005, №1, с 32-36
4. Чембарисов Э.И. Содержание гидроэкологического мониторинга поверхностных вод Центральной Азии // журнал «Водоочистка, водоподготовка, водоснабжение», Москва, 2009, №5, с 74-78.
5. Nasrulin A.B, Lieth. H. Elaboration of Systems Hydroecological Monitoring of Aral Sea Basin./ M. Matthies, H. Malchow & J. Kriz (eds.) Integrative Systems Approaches to Natural and Social Dynamics. Springer-Verlag Berlin, appr. August 2001. ISBN 3-540-41292-1. 249-261.

## **Оросительно–дренажная система замкнутого типа для подпочвенного орошения и дренажа пропашных культур в условиях нарастающего дефицита водных ресурсов**

**В.Н. Бердянский, В.В. Бердянский**

**Научно-исследовательский институт ирригации  
и водных проблем, Узбекистан**

Орошаемое земледелие в странах бассейна Аральского моря развивается в условиях нарастающего дефицита водных ресурсов, ухудшения их качества, а также испытывает повышенные требования социально-экономического и экологического характера относительно повышения качества воды в водоисточниках.

Сток коллекторно-дренажных вод (КДВ) вырос в настоящее время по сравнению с началом 60-х годов с 10,4 до 31 км<sup>3</sup>/год. Из общего количества КДВ их сброс в источники орошения вырос за тот же период с 9,2 до 21 км<sup>3</sup>/год. Сброс КДВ в бессточные понижения возрос с 1,2 до 10,0 км<sup>3</sup>/год.

Растущее население региона и развивающаяся экономика требуют повышения обеспеченности продуктами питания, производимыми на месте, что решает и проблему занятости сельского населения, а это, в свою очередь, возможно лишь при дальнейшем развитии орошаемого земледелия.

Выполнение этих противоречивых требований возможно лишь при сокращении удельных затрат оросительной воды на выращивание урожая и уменьшении выноса солей и токсических веществ с орошаемого поля при сохранении или даже повышении плодородия почв.

Решающим направлением, которое способно решить эту проблему, является сокращение непроизводительных затрат поливной воды и уменьшение коллекторно-дренажного стока (КДС), поступающего в водотоки и водоемы.

Анализ тенденций показывает, что решение этой задачи направлено, в основном, на утилизацию или отвод от реки образующихся КДВ, что решается крупными централизованными капвложениями государств, но практически исключает участие самих земле- и водопользователей, чьи системы и образуют дренажный сток.

Снижение непродуктивных затрат поливной воды, что является основной целью и составляет значительную часть дренажного стока, возможно и необходимо проводить на орошаемом поле. Самое прогрессивное направление — это создание замкнутых оросительно-дренажных систем.

Такого рода системы успешно используются в индустриальном секторе для охраны водных ресурсов, где на предприятиях-водопользователях используют оборотное или замкнутое водоснабжение, что не допускает сброса загрязненных сточных вод.

Существующие гидромелиоративные системы предусматривают иные подходы, и их замкнутость предстоит разработать.

В современных условиях равномерность увлажнения почв при поливах по нормативам на большей части земель составляет 0,7-0,8, а фактическая равномерность еще ниже—0,5-0,6. Кроме того, в определенных условиях 10-20% поливной нормы нормативами предусматривается на поверхностный сброс и 10-25% на глубинную фильтрацию. Это значит, что 10-25% поливной воды поступает в грунтовые воды, обогащаясь солями, возвращается в корнеобитаемую зону, засоляя ее, либо поступает в дренаж, затем загрязняя реки и водоемы. Поверхностный сток, представляющий собой воду хорошего качества, также идет в КДС, смешиваясь с дренажной водой.

Теория утверждает, что равномерность увлажнения бороздкового полива максимальна по сравнению с другими видами поливов, даже дождеванием и может достигать 0,91-0,92. Это означает, что потери на глубинную фильтрацию составляют 5-7% и, соответственно, в несколько раз уменьшится нагрузка на

дренаж и дренажный сток. При этом возрастет величина поверхностного сброса и будет необходимо организовывать сбор этих сбросов и повторное их использование. При таком подходе возрастут затраты труда и материально-технических ресурсов на организацию и проведение поливов, но зато существенно снизятся нагрузки на дренаж, объемы дренажного стока и уменьшатся затраты на его отведение, утилизацию, существенно уменьшится загрязнение окружающей среды.

Существуют определенные возможности повышения равномерности увлажнения по длине борозды и, соответственно, снижения непродуктивных затрат воды на глубокую фильтрацию и регулирование солевого режима: увеличение расхода в голове борозды, уменьшение времени добегаания, применения полива переменной струей и т.п. Все эти мероприятия, улучшающие распределение увлажнения по борозде, увеличивают поверхностный сброс либо переводят в сбросы из оросительной сети. То есть, снижение потерь поливной воды в грунтовые воды и снижение поступления оросительно-грунтовых вод в дренаж сопровождается увеличением доли сбросных вод в КДС.

Наиболее прогрессивным способом орошения пропашных культур, при котором достигается оптимальное увлажнение почвогрунтов и исключается поверхностная обработка почвы в вегетационный период, а также существенно уменьшаются непроизводительные расходы воды, является подпочвенное орошение. Однако, эти системы недолговечны в эксплуатации из-за своей заиляемости.

Одним из основных факторов сельхозпроизводства пропашных культур в аридной зоне является наличие воды для орошения. Предмет исследований – способ минимизации водоподачи оросительной воды для полива сельхозкультур. Поскольку традиционные методы полива являются водозатратными, в нашем регионе всё большее внимание уделяется эффективным с точки зрения расхода оросительной воды методам. В частности, одним из наиболее перспективных методов орошения является внутрпочвенное.

В регионе Центральной Азии пропашные культуры занимают масштабные площади, требующие существенных объёмов оросительной воды. Для этого необходимы сравнительно дешёвые системы, надёжные в эксплуатации, которую можно осуществить на индустриальной основе с применением комплексной механизации всех видов работ. Первые опыты внутрпочвенного орошения начались ещё в 20-е годы прошлого века. Научные исследования систем внутрпочвенного орошения проводились с начала освоения земель нового орошения в Голодной степи Узбекистана, то есть в 60-е годы 20 века, а к 80-м годам получили масштабное развитие.

В своё время Главсретазирсовхозстрой вместе со своими подведомственными институтами проводил комплексное изучение и исследование всех аспектов систем внутрпочвенного орошения на основной пропашной культуре – хлопчатнике. В 80-е годы наблюдался рост площадей опытно-производственных участков внутрпочвенного орошения, совершенствовалась технология проектирования, строительства и эксплуатации

таких систем наряду с расширением натуральных, лабораторных и теоретических исследований.

Однако дальше опытно-производственных участков дело не пошло.

Обобщение опыта исследований прошлых лет показывает, что основной причиной отсутствия внедрения систем внутрпочвенного орошения является их ненадёжность при эксплуатации из-за заиливания оросительных трубопроводов и сложности, а зачастую и невозможности, их очистки. Вторая веская причина – дороговизна, то есть на оросительной площади строилась отдельно дренажная система, потом, независимо от неё, – оросительная.

С целью устранения этих основных причин, из-за которых самый водосберегающий способ орошения не получил развития, НПО САНИИРИ предложил использовать оросительные трубопроводы также в качестве и дренажных. Поскольку применена принципиально новая, современная конструкция оросительно-дренажного трубопровода, она позволяет легко очищать его полость от заиливания. Разработано техническое решение для совмещенной оросительно-дренажной системы путем использования двустенных перфорированных труб из полимерных материалов с защитой от заиливания комбинированным волокнистым и зернистым фильтром. Такое решение обеспечивает надежность и простоту эксплуатации оросительно-дренажной системы.

Технико-экономическое сопоставление оросительно-дренажной системы замкнутого типа для подпочвенного орошения и дренажа с поверхностным поливом на фоне глубокого горизонтального или вертикального дренажа показывает, что первая является более экономичной и эффективной.

Ниже приводится описание конструкции и принципа работы оросительно-дренажной системы.

Система состоит (рис.) из железобетонного лотка-распределителя с устройствами для шлюзования по длине и водовыпусками для подключения труб-увлажнителей, расстояние между которыми определяется для конкретных грунтовых условий участка.

Поскольку в этой статье мы рассматриваем только сам предлагаемый метод, то расстояния между оросительно-дренажными трубами и глубину их укладки для разных почвенных условий и различных сельхозкультур точно не указываем. Эти указания могут быть представлены в виде отдельных рекомендаций всем заинтересованным лицам.

В качестве труб-увлажнителей используются перфорированные двустенные трубы из ППВ с гофрированной стенкой снаружи и гладкой – внутри. Поверхность труб покрывается волокнистым синтетическим фильтром из нитронного полотна заводской готовности, непосредственно после укладки обсыпается зернистым фильтром по бокам и сверху слоем 20-30 см.



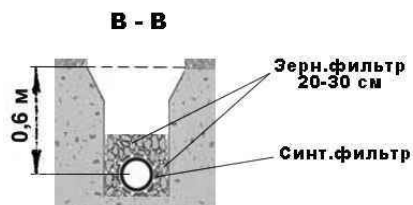
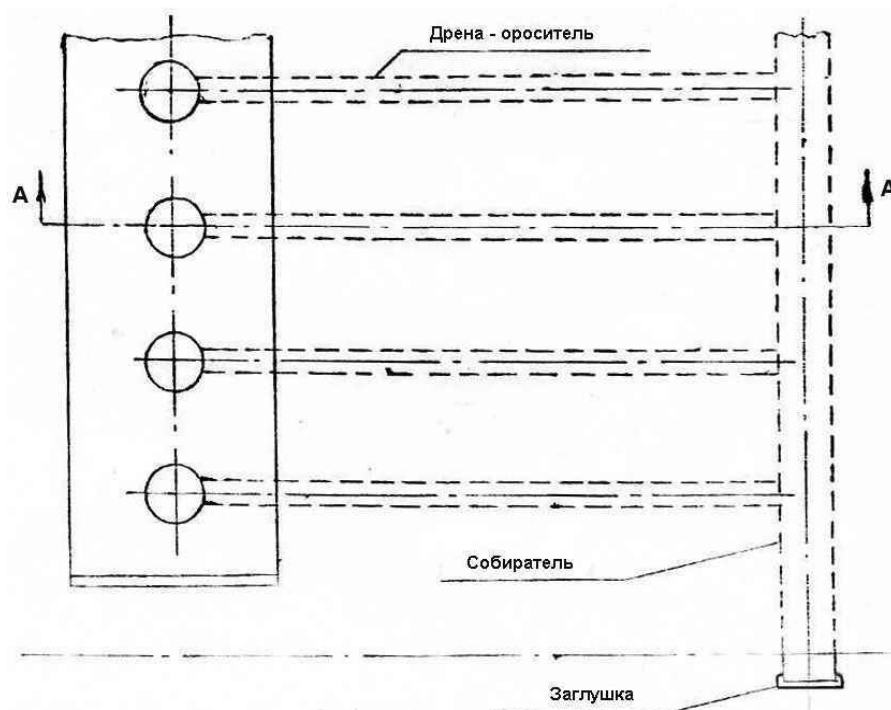
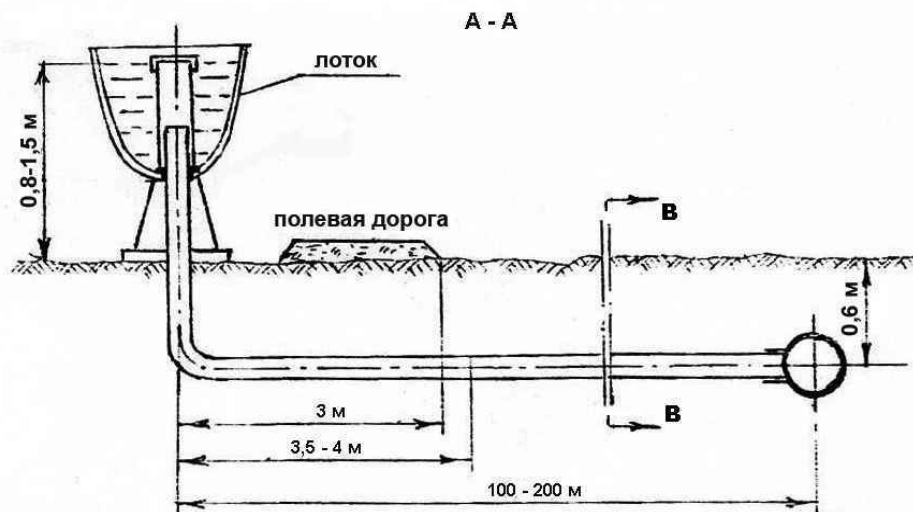


Рис.

Трубы-увлажнители закладываются не выше глубины промерзания, то есть для Узбекистана возможно их закладывать не глубже 60 см, что идеально

подходит для хлопчатника, так как основная масса его корней располагается как раз в пределах этой глубины.

Начальные концы увлажнителей подключаются к лотковому распределительному каналу, внутри которого на каждый из них монтируется водоприёмный фильтр легкосъёмной конструкции, обеспечивающей их высокую ремонтпригодность.

Вторые концы увлажнителей подключаются к трубе-собирателю гофрированного типа. Монтаж их между собой производится посредством унифицированных тройников из ППВ с плотной разборной посадкой. В начале собирателя устанавливается контрольно-смотровой колодец, а конец собирателя подключается к колодцу, в котором производится управление режимом работы системы в целом.

В концевом колодце монтируются датчики уровней для установления напора оросительной воды в увлажнителях по минимальному и максимальному значениям; датчик управления сбросом грунтовой воды и воды при промывке почвогрунта; погружной насос, обеспечивающий работу системы как замкнутой, и датчик, управляющий режимом перекачки сбросной воды для повторного использования.

Подробно конструкция и принцип работы концевого колодца также могут быть рассмотрены отдельно.

Работа сети в целом складывается из следующих операций: определяется площадь одновременного увлажнения и в соответствии с ней – уровень воды в лотке-распределителе. Датчики поддержания уровней настраиваются на максимальный и минимальный напоры оросительной воды в увлажнителях. Оросительная вода из лотка-распределителя через индивидуальные фильтры-водозаборы затекает в трубы-увлажнители, из которых происходит смачивания почвогрунта до достижения влажности 100% ППВ, если измерение последней производится вручную. Если же для измерения ППВ устанавливаются датчики, то они настраиваются на максимальное значение ППВ, т.е. 100%, и минимальное, т.е. 70%; тогда их информация вводится в автоматическую систему управления режимом орошения. После достижения на первой захватке участка поля 70% ППВ водоподпорная перегородка переносится на вторую позицию и так далее до завершения полива всего участка и доведения влажности корнеобитаемого слоя почвогрунта до 100% ППВ. Если эту влажность требуется бесперебойно поддерживать и далее, то в соответствии с расчётами объём водозабора сокращается до требуемой величины, при этом сама система будет продолжать работать в автоматическом режиме. Если же поддерживать 100% ППВ нет необходимости, то забор воды прекращается и работа всей системы переключается на сброс остатков оросительной и грунтовой воды – либо прямо в коллектор, либо перекачивается обратно в источник водозабора (картовый ороситель) – либо верхний, либо на границе с нижележащей картой.

Трубы-увлажнители в конце оросительного сезона необходимо промывать от наносов, для этого в лотке снимается фильтр, в трубу закладывается пыж, например, из поролона, и подключается насос для прокачки каждого

трубопровода. Чистая промывная вода подаётся из водовоза. Пыж под напором перемещается по увлажнителю, попадает в собиратель и далее в колодец, где извлекается.

Этот способ орошения может быть рекомендован в фермерских и других хозяйствах на немелиорированных землях, когда встаёт вопрос и об орошении, и о дренаже. Объединив обе системы в одну, получаем высокотехнологичную, водо- и затратосберегающую систему мелиорации участка.

Также на участках, которые уже были когда-то дренированы, но дренаж вышел из строя и требует капитального ремонта, мы рекомендуем не ремонтировать его, а отдать предпочтение нашей новой оросительно-дренажной системе.

## «Загрязнитель – платит» (?)

**Ю.Р. Авазбек**

**Научно-информационный центр МКВК, Узбекистан**

Принцип «загрязняющий – платит» («polluter-pays principle») является одним из основных принципов международного водного права (МВП). Этот принцип, в явной или неявной форме имеется в природоохранном законодательстве стран Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии (ВЕКЦА). Так:

- «... взимание платы... за загрязнение окружающей природной среды (включая размещение отходов) и другие виды вредного воздействия на нее» (статья 33 Закона Республики Узбекистан «Об охране природы») <sup>14</sup>;
- «принцип оплаты за загрязнение: лица, загрязняющие водные ресурсы, должны оплачивать за сброс как за природопользование» (статья 6 (Принципы управления водными ресурсами) Водного Кодекса Кыргызстан) <sup>15</sup>; и др.

<sup>14</sup> Закон Республики Узбекистан "Об охране природы" (Ведомости Верховного Совета Республики Узбекистан, 1993 г., № 1, ст. 38; Ведомости Олий Мажлиса Республики Узбекистан, 1995 г., № 6, ст. 118; 1997 г., № 4-5, ст. 126; 1999 г., № 1, ст. 20; 2000 г., № 5-6, ст. 153, № 7-8, ст. 217; 2002 г., № 9, ст. 165; 2003 г., № 9-10, ст. 149; Собрание законодательства Республики Узбекистан, 2004 г., № 25, ст. 287, № 51, ст. 514; 2006 г., № 41, ст. 405; 2011 г., № 1-2, ст. 1, № 36, ст. 365; 2013 г., № 18, ст. 233)

<sup>15</sup> Водный Кодекс Кыргызской Республики от 12 января 2005 года № 8 (принят Законодательным собранием Жогорку Кенеша КР 9 декабря 2004 года, подписан Президентом КР 12 января 2005 года № 8)

В частности, в Модельном Водном Кодексе для государств участников СНГ принцип «загрязнитель платит» фигурирует непосредственно:

- принцип «загрязнитель платит», согласно которому расходы, связанные с мерами по предотвращению, ограничению и сокращению загрязнений, возмещаются пользователем<sup>16</sup>.

Определение понятия «polluter-pays» дано, в частности, в Конвенции Европейской Экономической Комиссии (ЕЭК) ООН по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер 1992 г. (далее – Водная Конвенция) и ряде других природоохранных документах (ЕЭК) ООН.

Многие страны ВЕКЦА являются Сторонами Водной Конвенции - Азербайджан, Беларусь, Россия, Украина и др.<sup>17</sup>. Из стран Центральной Азии к Водной Конвенции присоединились Казахстан (2001), Узбекистан (2007 г.) и Туркменистан (2012 г.). Нормы Конвенции, при их имплементации в национальное законодательство Сторон Конвенции должны соответствовать ее нормам, в том числе – в части терминов.

Анализ оригинала текста Водной Конвенции и его перевода на русский язык показывает, что перевод названного принципа был осуществлен неверно, так как под загрязнителем в Конвенции понимаются загрязняющие вещества.

Дилемма заключается в том, что понимать под понятием «загрязнитель» - объект (завод и т.д.), или загрязняющие вещества различного происхождения? Обратимся к оригиналу Водной Конвенции и переводу ее на русский язык (таблица).

### **Сравнительная таблица соответствующих положений Водной Конвенции на русском и английском языках**

№№	Водная Конвенция <sup>18</sup>	Water Convention <sup>19</sup>
1	<p>Статья 2 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ</p> <p>«5. При осуществлении мер, упомянутых в пунктах 1 и 2 настоящей статьи, Стороны руководствуются следующими принципами:</p> <p>...b) принципом «загрязнитель</p>	<p>Article 2 GENERAL PROVISIONS</p> <p>«5. In taking the measures referred to in paragraphs 1 and 2 of this article, the Parties shall be guided by the following principles:</p> <p>...(b) The polluter-pays principle, by</p>

<sup>16</sup> Модельный Водный Кодекс для Государств - Участников Содружества Независимых Государств (принят на двадцать седьмом пленарном заседании Межпарламентской Ассамблеи государств - участников СНГ (постановление № 27-10 от 16.01.2006 г.))

<sup>17</sup> United Nations Treaty Collection Chapter XXVII Environment 5 Convention on the Protection and Use of Trans-boundary Watercourses and International Lakes Helsinki, 17 March 1992 (STATUS) //

[http://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg\\_no=XXVII-5&chapter=27&lang=en](http://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-5&chapter=27&lang=en)

<sup>18</sup> Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Хельсинки, 17 марта 1992 г.) // <http://www.unece.org/env/water/pdf/watercon.pdf>

<sup>19</sup> Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes (Helsinki, 17 March 1992) // <http://www.unece.org/env/water/pdf/watercon.pdf>

№№	Водная Конвенция <sup>18</sup>	Water Convention <sup>19</sup>
	платит», в соответствии с которым расходы, связанные с мерами по предотвращению, ограничению и сокращению загрязнения, покрываются загрязнителем»;	virtue of which costs of pollution prevention, control and reduction measures shall be borne by the polluter»;
2	<p>Статья 3 ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ, ОГРАНИЧЕНИЕ И СОКРАЩЕНИЕ:</p> <p>«1. Для предотвращения, ограничения и сокращения трансграничного воздействия Стороны разрабатывают, утверждают...меры... для обеспечения, в частности:</p> <p>«а) предотвращения, ограничения и сокращения в источнике сброса загрязнителей...;</p> <p>2. С этой целью каждая Сторона устанавливает предельные нормы содержания загрязнителей в сбросах из точечных источников в поверхностные воды ...».</p>	<p>Article 3 PREVENTION, CONTROL AND REDUCTION:</p> <p>«1. To prevent, control and reduce trans-boundary impact, the Parties shall develop, adopt...measures, in order to ensure..., that:</p> <p>(a) The emission of pollutants is prevented, controlled and reduced at source...;</p> <p>2. To this end, each Party shall set emission limits for discharges from point sources into surface waters ...»</p>
3	<p>Статья 11 СОВМЕСТНЫЕ МОНИТОРИНГ И ОЦЕНКА:</p> <p>«4. ...Стороны согласовывают правила..., а также методов регистрации сбросов загрязнителей».</p>	<p>Article 11 JOINT MONITORING AND ASSESSMENT:</p> <p>«4. ...the Riparian Parties shall harmonize rules ..., and methods for the registration of pollutants discharged».</p>

Беглый просмотр приведенных выше текстов показывает, что в оригинале используются и четко разделены понятия «загрязнитель» (polluter) и «загрязняющее вещество» (pollutant), тогда как в русском тексте понятие «загрязнитель» имеет двойное значение. В соответствии с английским текстом, окружающую среду загрязняют «загрязняющие вещества», а платит за загрязнение загрязняющий субъект, то согласно русскому тексту, плательщиком за загрязнение является... загрязняющее вещество.

Недоразумение порождено тем обстоятельством, что в разных частях Конвенции слово загрязнитель имеет разные значения – как «загрязняющее вещество» (см. выше статьи 3 и 11 Водной Конвенции) и как субъект загрязнения (см. выше ст. 1 Конвенции).

Анализ специальной литературы показывает, что случаи, когда под загрязнителем понимается именно загрязняющее вещество, встречаются чаще, чем случаи, когда им называются источники загрязнения или лица, загрязняющие окружающую среду.

В частности:

- Загрязнитель - природный и антропогенный физический агент, химическое вещество и биологический вид...<sup>20</sup>
- Загрязнитель – любой... агент, попадающий в природную среду в количествах, превышающих фоновые значения и вызывающий... загрязнение...<sup>21</sup>
- Загрязнитель – загрязняющее вещество (Универсальный русско-английский словарь)<sup>22</sup>
- Загрязнитель – любой природный и антропогенный... агент, химическое вещество и биологический вид, попадающий в окружающую среду... (Словарь терминов МЧС, 2010)<sup>23</sup>
- Загрязнитель – любой физический агент, химическое вещество или биологический вид... (Экологический словарь)<sup>24</sup>
- Загрязнитель – то, что загрязняет собой воздух, воду, почву<sup>25</sup>.
- Загрязнитель – загрязняющее вещество...<sup>26</sup>; и т.д. и т.п.

Следует согласиться с утверждением Реймерса Н.Ф.: термин «загрязнитель» в значении ... виновник загрязнения среды возник из-за неудачного перевода англоязычного выражения «загрязняющий – платит»<sup>27</sup>.

Правильный перевод англоязычных юридических документов на русский язык показывает, что под понятием «загрязнитель» понимается «загрязняющее вещество», что четко видно и на примере Европейской Водной Директивы (2000)<sup>28</sup>, в частности:

- «31. «Pollutant» means any substance liable to cause pollution, in particular those listed in Annex VIII» / «31. «Загрязнитель» означает любое вещество, могущее причинить загрязнение, в частности те, что перечислены в Приложении VIII».

В Приложении VIII (Приблизительный список основных загрязняющих веществ) перечисляются вещества, их соединения или препараты и т.д., попадание которых в окружающую среду вызывает ее загрязнение.

Учитывая приоритет норм международного права над нормами национального права, представляется необходимым применение норм Водной Конвенции в точном соответствии с тем смыслом, который в них заложен.

<sup>20</sup> Загрязнитель // [www.glossary.ru/cgi-bin/gl\\_sch2.cgi?RHgJw9nt98\\$ol!il\\$lxig](http://www.glossary.ru/cgi-bin/gl_sch2.cgi?RHgJw9nt98$ol!il$lxig)

<sup>21</sup> Загрязнитель // <http://ru.wikipedia.org/wiki/Загрязнитель>

<sup>22</sup> Загрязнитель // Словари на академике // <http://dic.academic.ru/...Загрязнитель>

<sup>23</sup> Загрязнитель // Словари на академике // <http://dic.academic.ru/...Загрязнитель>

<sup>24</sup> Загрязнитель // Словари на академике // <http://dic.academic.ru/...Загрязнитель>

<sup>25</sup> Толковый словарь Ожегова. С.И. Ожегов, Н.Ю. Шведова (1949, 1992)

<sup>26</sup> Реймерс Н.Ф. Природопользование – М., «Мысль», 1990

<sup>27</sup> Реймерс Н.Ф. Природопользование – М., 1990, с.141

<sup>28</sup> Директива Европейского Парламента и Совета Европейского Союза № 2000/60/ЕС от 23 октября 2000 года, устанавливающая основы для деятельности сообщества в области водной политики

## Литература

1. Водный Кодекс Кыргызской Республики (12 января 2005 года № 8)
2. Директива Европейского Парламента и Совета Европейского Союза № 2000/60/ЕС от 23 октября 2000 года, устанавливающая основы для деятельности Сообщества в области водной Политики
3. Загрязнитель // [www.glossary.ru/cgi-bin/gl\\_sch2.cgi?RHgju9nt98\\$ol!il\\$lxuig](http://www.glossary.ru/cgi-bin/gl_sch2.cgi?RHgju9nt98$ol!il$lxuig)
4. Загрязнитель // <http://ru.wikipedia.org/wiki/Загрязнитель>
5. Загрязнитель // Словари на академике // <http://dic.academic.ru/...Загрязнитель>
6. Загрязнитель // Словари на академике // <http://dic.academic.ru/...Загрязнитель>
7. Загрязнитель // Словари на академике // <http://dic.academic.ru/...Загрязнитель>
8. Закон Республики Узбекистан «Об охране природы» От 9 декабря 1992 г., № 754-ХП
9. Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Хельсинки, 17 марта 1992 г.) // [www.unesco.org/env/water/pdf/watercon.pdf](http://www.unesco.org/env/water/pdf/watercon.pdf)
10. Модельный Водный Кодекс для Государств - Участников Содружества Независимых Государств (принят на двадцать седьмом пленарном заседании Межпарламентской Ассамблеи государств - участников СНГ (постановление № 27-10 от 16.01.2006 г.))
11. Реймерс Н.Ф. Природопользование - М., «Мысль», 1990, с.141
12. Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes (Helsinki, 17 March 1992) // [www.unesco.org/env/water/pdf/watercon.pdf](http://www.unesco.org/env/water/pdf/watercon.pdf)
13. United Nations Treaty Collection Chapter XXVII Environment 5 Convention on the Protection and Use of Trans-boundary Watercourses and International Lakes Helsinki, 17 March 1992 (STATUS) // [http://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg\\_no=XXVII-5&chapter=27&lang=en](http://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-5&chapter=27&lang=en)

Главный редактор - проф. В.А. Духовный

Составитель - Ф.Ф. Беглов

Верстка - И.Ф. Беглов

Подготовлено к печати и отпечатано  
в Научно-информационном центре МКВК

Республика Узбекистан, 100 187,

г. Ташкент, массив Карасу-4, д. 11

Тел. (998 71) 265 92 95, 266 41 96

Факс (998 71) 265 27 97

Эл. почта: [dukh@icwc-aral.uz](mailto:dukh@icwc-aral.uz)

Интернет: [www.cawater-info.net](http://www.cawater-info.net); [www.icwc-aral.uz](http://www.icwc-aral.uz)