



ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО КАЗАХСТАНА

НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЖУРНАЛ

№ 2 (40) ФЕВРАЛЬ 2012

**Журнал издается
с января 2004 года**

Свидетельство о постановке на учет (переучет) Министерства связи и информации РК № 11456-Ж от 15.02.2011г.

Решением Коллегии Комитета по надзору и аттестации в сфере образования и науки МОН РК журнал включен в Перечень изданий, рекомендуемых для публикации основных научных результатов диссертаций

Журнал выпускается при содействии Комитета по водным ресурсам МСХ РК

Собственник и издатель: ОЮЛ "Ассоциация водохозяйственных предприятий и организаций Казахстана"

Президент Ассоциации:
Садыков Б.Ш.

Главный редактор:
Мамонтов А.А.

Ответственный секретарь:
Ильичев Д.М.

Редакционная коллегия:
Балгабаев Н.Н.
Карлыханов О.К.
Садыков Б.Ш.
Жакенов М.С.
Бейсенов М.У.
Бадашев Е.А.

Дизайн макета и верстка:
Петюль Д.Т.

Адрес редакции:
г. Астана, ул. Пушкина 25/5,
тел./факс: 48-17-36

Периодичность: Ежемесячный

**Отпечатано в АО
"Астана полиграфия":**
г. Астана, ул. Брусиловского, 21
тел./факс: 37-04-39
Тираж - 800 экз.

Редакция журнала не всегда разделяет мнение авторов публикаций. Редакция журнала не несет ответственности за содержание рекламных материалов. Материалы, присланные в редакцию, не рецензируются и не возвращаются.

СОДЕРЖАНИЕ

Власть	
Водная безопасность страны.....	3
Законотворчество	
Информация о законопроектах «О безопасности гидротехнических сооружений» и «О мелиорации земель».....	5
Столица	
Дефицит водных ресурсов для водоснабжения города Астаны.....	8
Водохозяйственная обстановка бассейна реки Есиль в черте города Астаны.....	10
Экономика	
Целесообразность использования подземных вод – технические аспекты.....	14
Экология	
Загрязнение и ухудшение качества водных ресурсов Казахстана и прогноз до 2020 года.....	19
Промышленность	
Шунгиты как природные сорбенты по очистке промышленных сточных вод.....	25
Ресурсы	
Разработка и внедрение прогрессивных норм водопользования.....	28
Перспектива	
Радоновые источники санатория «рахмановские ключи» – рекреационная и туристическая значимость.....	33
Көл тағдыры	
Траншекаралық өзендердің тағдыры қалай шешілуде.....	37
Наука	
Применение дистанционного метода зондирования орошаемых земель для оценки их мелиоративного состояния.....	40
Юбилей	
Мамажанов Асанхан Мамажанович.....	48
Инновации	
Технологии выполнения работ при многофакторном обследовании Гидротехнических сооружений.....	50

Водная безопасность страны



6 марта в Акорде под председательством Главы государства Нурсултана Назарбаева состоялось первое в текущем году заседание Совета Безопасности.

В повестку дня были включены два вопроса: о состоянии водной безопасности страны, а также о военно-экономической и военно-технической деятельности силовых структур Казахстана.

Открывая заседание, Глава государства подчеркнул, что обеспечение водной безопасности остается актуальной проблемой для многих государств, в том числе и для Казахстана. Основными проблемами в этой области были названы загрязнение водных источников, устаревшие технологии водопользования в различных отраслях экономики, а также вопросы в сфере водodelения на трансграничных реках.

- Оба вопроса очень важны. Сейчас в мире проблема питьевой воды становится в один ряд с вопросами энергетических ресурсов. Около 80 стран сегодня ощущают недостаток питьевой воды, запасы которой в мире с каждым годом уменьшаются. В Казахстане водные ресурсы как наземные, так и подземные, также сокращаются. Поэтому вопросы рационального использования питьевой воды, бережного отношения к тому

богатству, которое у нас есть, становятся важной экономической и политической задачей. Тем более что 40% водных ресурсов Казахстана прибывают к нам из-за пределов нашей страны. Особенно остро эти вопросы ощущаются на юге Казахстана. Также очень значима проблема приграничных вод с КНР и Россией. Эти вопросы очень важны, нам нельзя их упускать. Соответствующие министерства, ведомства - МИД, Правительство не должны просто поговорить и забыть об этом. Сейчас это все не доводится до конца. Так нельзя относиться к этим проблемам, вода – это стратегический ресурс и она очень важна для устойчивого развития страны. Военно-экономическое, военно-техническое сотрудничество - это основная забота государства. Вопросы безопасности являются ключевыми задачами нашей Стратегии развития до 2030 года. Государство выделяет деньги по мере возможности, и немалые деньги. Использовать эти ресурсы нужно рачительно, задействовав все возможности внутри Казахстана. Пока кроме пограничных катеров сами мы ничего не производим. Этот вопрос все еще находится на начальной стадии. Важно также

поддерживать в рабочем состоянии ту технику, ремонтные базы, которые у нас уже есть. Если закупать новейшую технику - то именно ту, которая отвечает современным требованиям, несмотря ни на какие политические и экономические проблемы. Это важнейшие вопросы безопасности страны, - подчеркнул Президент.

Особое внимание было уделено решению приоритетных задач по улучшению качества питьевой воды, внедрению современных технологий водопользования и водосбережения на предприятиях энергетики, металлургии, машиностроения, в сельском хозяйстве и в жилищно-коммунальной сфере.

По итогам обсуждения Глава государства указал на необходимость совершенствования деятельности в водохозяйственной сфере, недопущение снижения водных ресурсов, принятие мер по эффективному исполнению целевой программы «Ақбулақ», а также по усилению контроля за состоянием и безопасной эксплуатацией гидротехнических сооружений.

Также с докладами по первому вопросу выступили министр сельского хозяйства А.Мамытбеков и директор института географии Министерства образования и науки А.Медеу. С отдельными сообщениями выступили также руководители других государственных органов.

Переходя к рассмотрению второго вопроса, Глава государства отметил, что органами власти уделяется особое внимание вопросам повышения безопасности, обороноспособности страны и обеспечения правопорядка. Это один из приоритетов государственной политики.

За последние несколько лет существенно увеличился объем

государственного оборонного заказа, что создало необходимые условия для развития и совершенствования материально-технической базы силовых структур Казахстана.

В октябре 2011 года Президентом страны утверждена новая Военная доктрина, одним из приоритетов которой определены задачи военно-экономического обеспечения.

С основным докладом на заседании СБ выступил Министр обороны А.Джаксыбеков, с сообщениями по отдельным вопросам – руководители КНБ, МВД, МЧС, других государственных органов.

Подводя итоги заседания, Н.А.Назарбаев подчеркнул, что техническая оснащенность силовых госорганов должна быть адекватна условиям современных вызовов и угроз.

В этой связи необходимо эффективное использование бюджетных средств, выделяемых на реализацию гособоронзаказа для обеспечения оптимального баланса между потребностями и экономическими возможностями страны.

Отмечена важность наращивания доли казахстанского содержания в оборонном заказе, так как это обеспечивает новые рабочие места для наших граждан, рост налогооблагаемой базы и, в целом, индустриально-инновационное развитие Казахстана.

По итогам заседания Правительству, другим заинтересованным госорганам Главой государства даны соответствующие поручения. Контроль за их исполнением возложен на Секретариат Совета Безопасности.

Информация о законопроектах «О безопасности гидротехнических сооружений» и «О мелиорации земель»

Проекты законов Республики Казахстан «О мелиорации земель» и «О безопасности гидротехнических сооружений» были разработаны по инициативе Комитета по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан.

В целях разработки законопроектов приказами Председателя Комитета по водным ресурсам МСХ РК от 1 апреля 2011 года №24-01-07/147 и от 4 мая 2011 года №24-01-07/177 были созданы рабочие группы, в которые были включены представители Комитета по водным ресурсам, Департамента стратегии использования природных ресурсов, а также общественных организаций (по согласованию).

При разработке законопроектов были учтены предложения территориальных органов Комитета по водным ресурсам, специализированных водохозяйственных предприятий, научных и общественных организаций.

Законопроекты получили положительное заключение ГУ «Институт законодательства», научной правовой экспертизы проведенной Казахским гуманитарно-юридическим университетом.

Концепции законопроектов были направлены в Министерство юстиции Республики Казахстан с предложением рассмотреть на очередном заседании Межведомственной комиссии по законопроектной деятельности для дальнейшего включения в План законопроектных работ Правительства Республики Казахстан на 2012 год.

Однако, Министерство юстиции Республики Казахстан, рассмотрев



представленные Концепции законопроектов и тексты самих законопроектов, дало заключение о нецелесообразности разработки отдельных законодательных актов и предложило разработать законопроект, предусматривающий внесение изменений и дополнений в Водный кодекс.

В связи с этим, принимая во внимание, что Водный кодекс – нормативный правовым акт более высокого уровня, чем простой закон, в настоящее время прорабатывается вопрос разработки законопроекта «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты», предусматривающий внесение поправок в вышеуказанный кодекс и ряд других законодательных актов по вопросам мелиорации земель и безопасности гидротехнических сооружений.



Обоснование необходимости разработки Законопроекта «О мелиорации земель»

Эффективность орошаемого земледелия зависит от технического состояния и уровня эксплуатации оросительных и коллекторно-дренажных сетей. На этих системах на протяжении более 25 лет не проводились капитальные работы по восстановлению головных водозаборов, гидротехнических и водомерных сооружений, противофильтрационные мероприятия на каналах, а также мероприятия по улучшению работы коллекторно-дренажной сети.

Скважины вертикального дренажа, предназначенные для дренирования грунтовых вод и предотвращения засоления земель, практически не работают из-за дороговизны потребляемой электроэнергии.

В условиях рыночной экономики с появлением частной формы собственности, в том числе на земли сельскохозяйственного значения, усложнились вопросы контроля и поддержания мелиоративного

состояния поливных земель. Сельхозтоваропроизводители не вкладывают средства на поддержание технического состояния гидромелиоративных сооружений, особенно на сооружения водоотведения.

По республике не используется 211,48 тыс.га орошаемых площадей, из них более 70% из-за неудовлетворительного мелиоративного состояния поливных земель.

Отсутствие нормативно-правовой базы в области мелиорации земель на сегодняшний день сдерживает решение вопросов реконструкции и восстановления оросительных и коллекторно-дренажных систем, рационального использования водных ресурсов в сельскохозяйственном водоснабжении, внедрения передовых технологий в орошении, привлечения инвестиций, в том числе внешних и т.д.

Обоснование необходимости разработки Законопроекта «О безопасности гидротехнических сооружений»

Необходимость нормативно-правового регулирования обеспечения безопасности гидротехнических сооружений обусловлена вероятностью наступления крупномасштабных социально-экономических последствий ненадлежащего состояния имеющихся в стране гидротехнических сооружений. Большинство гидротехнических сооружений размещены в экономически развитых и густонаселенных регионах республики, определяют их инфраструктуру. Именно поэтому последствия повреждений и разрушений гидротехнических сооружений (в частности, за счет возможности их прорыва) будут более значительными, чем при авариях других инженерных сооружений.

В Казахстане имеется около 464 водохранилищ, в том числе 70 республиканского и 394 местного значения.

Фактический износ водохозяйственных объектов, составляет более 60%, резко снижена надежность и безопасность стратегически важных гидротехнических сооружений.

Следует учитывать, что вероятность аварий гидротехнических сооружений резко повышается при сроке их эксплуатации более 30-40 лет. Например, такие крупные водохранилища построены: Терс-Ащибулакское – в 1962 году, Тасоткельское – в 1974 году, Бугунское – в 1967 году, Бадамское – в 1974 году, Вячеславское – в 1971 году, Селетинское – в 1966 году, Шокайское – в 1971 году и т.д.

Требуется совершенствования механизм регулирования отношений в области обеспечения безопасности гидротехнических сооружений, так как деятельность государственных органов разобщена, отсутствует четкое их взаимодействие и координация, имеют место дублирование межведомственных функций.

В связи с тем, что гидротехнические сооружения являются источником повышенной опасности, законопроектом предлагается ввести обязательное страхование гражданско-правовой ответственности.

Дефицит водных ресурсов для водоснабжения города Астаны

Интенсивное развитие города Астаны дало импульс последовательному развитию всех секторов экономики столицы.

Анализ роста численности населения города за период с 2000 по 2011 годы показывает, что оно возросло более чем в 2 раза с 319 до 700 тыс. чел.

А.Елжасов

Исходя из приоритетов Стратегии «Казахстан-2030», в соответствии с Концепцией экологической безопасности Республики Казахстан, одним из стратегических направлений развития столицы является надёжное и бесперебойное функционирование системы водоснабжения и водоотведения города.

Основные задачи, стоящие перед работой системы водоснабжения и водоотведения города это обеспечение населения качественной питьевой водой, повышение надёжности, рациональное использование водных ресурсов.

Обеспечение потребителей города Астаны водой составляет 100 процентов.

Перспективная потребность города Астаны в воде до 2030года составляет 209,4



млн. м³ в год, в том числе на питьевые нужды – 153,2 млн. м³ в год, на технические – 56,2 млн. м³ в год

На сегодняшний день для обеспечения водоснабжения города используются два вида водных ресурсов:

Поверхностные воды

Астанинское водохранилище является основным источником водоснабжения столицы с регулируемым стоком (построенно в 1969 году). Проектный объём водохранилища составляет 410,9 млн. кубометров. Полезный объём – 375 млн. кубометров, рассчитан на два неблагоприятных маловодных года с водоотдачей 67 млн. куб. м в год.

В 1999-2001 годах после трёх маловодных лет объём воды в водохранилище резко сократился, в связи с чем в целях пополнения Астанинского водохранилища в 2001 году введены в эксплуатацию сооружения по переброске недостающей воды из

канала им. К.И. Сатпаева в верховья реки Ишим мощностью 288 тыс. кубометров в сутки, что повысило надёжность водообеспечения столицы в маловодные годы..

Прогнозируемое по многолетним наблюдениям поступление воды в Астанинское водохранилище в паводок 2012 года составляет 60 млн. кубометров.

Вторым источником, используемым в настоящее время являются **Подземные воды** - которые используются весьма ограниченно. А для освоения данного вида источника потребуются значительные капиталовложения на строительство сооружений по добыче и транспортировке.

К примеру Нуринское месторождение подземных вод расположенное на землях Коргалжынского и Целиноградского районов Акмолинской области Имеет общий объем подземных вод в долине р. Нура, утвержденный протоколом ГКЗ в количестве 17,7млн.куб.м/год, из них для г.Астаны 9,6млн.куб.м/год, с учетом доразведки может составить 22,4млн.куб.м/год. При этом себестоимость подачи 1м³ питьевой воды в г.Астану составит 73,6 тенге

Акмолинское месторождение (участки Кояндынский и Софиевский), балансовые эксплуатационные запасы подземных вод которых утверждены всего на 7,5 млн.м³/год.

На основании выше сказанного, в качестве второго независимого источника водоснабжения принят канал им.К.Сатпаева.

В настоящее время разрабатывается проект "Строительство водовода от существующего комплекса по переброске воды из канала им.Каныша Сатпаева до города Астаны ". Общая протяженность водовода 163,9 км, стоимость строительства 61,5 млрд.тг.

Для покрытия водопотребления города Астаны на перспективу до 2030 года предполагается следующим образом

Забор из Вячеславского водохранилища 67,2 млн.куб.м/год

Из Канала им. К.Сатпаева 89-100 млн.куб.м/год

Из Канала Нура –Ишим 36,5млн.куб.м/год



Из Селитинского водохранилища 21 млн.куб.м/год

Более детально варианты по источникам водоснабжения г.Астаны будут рассмотрены и обоснованы при разработке ТЭО «Водоснабжение и водоотведение г.Астана до 2020 года». Проект разрабатывает ТОО «КурылысЭкспертИнжиниринг»

Водохозяйственная обстановка бассейна реки Есиль в черте города Астаны

*Сулейменов Рыспек Карибаевич –
и.о. начальника Ишимской бассейновой инспекции КВР МСХ РК*

Водохозяйственная обстановка в бассейне р. Есиль во время прохождения паводка в весенний период текущего года

Ежегодно разрабатывается и утверждается плановый режим работы Астанинского водохранилища.

Ежедневно ведется контроль по режиму работы Астанинского водохранилища. Подъем уровня воды и начало паводка на Астанинском водохранилище отмечен 2 апреля текущего года при объеме **301,21 млн.м³**, и уровне воды – **400,96 м**. В этом году паводок закончился 27 апреля при объеме – **351,14 млн. м³** и уровне **400,95 м**, приток за паводок составил **49,89 млн. м³**. С 23 мая начали делать санитарные попуски по руслу реки Есиль. Ко дню города Астаны объем попусков составил **12,3 млн. м³**. По состоянию на 25 ноября объем воды в водохранилище составил – **285,04 млн. м³**, при уровне **400,60 м**. По расчетам Акмолинского филиала РГП «Казводхоз» данного запаса воды с учетом будущего весеннего притока должно хватить на снабжение города Астаны в течении 2 лет.

Крупными водопользователями реки Есиль в черте города являются:

1. ГКП «Астана су арнасы» - берут воду с Астанинского водохранилища для питьевых нужд города.
2. АО «Астана-Зеленстрой» для полива зеленых насаждений города берут воду из реки Есиль и Акбулак имеют 7 разрешения на специальное водопользование.
3. РГП на ПХВ «Жасыл-Аймак» для полива лесопитомника из канала Нура-Есиль.
4. ТОО «MERKURY АСТАНА» (Компания Астана гольф клуб) для полива игровых полей используют воду из реки Есиль.
5. РГП на ПХВ «Караоткел» УДП РК для полива газонов и цветников из реки Есиль.
6. Объединение юридических лиц «Союз Садоводческих кооперативов» используют воду для полива дачных массивов.

В рамках реализации проекта: «Защита города Астана от затопления паводковыми водами р.Есиль», в 2010 году закончилось строительство головного сооружения – водовыпуска в городское русло реки Есиль с пропускной способностью 450 м³/сек. и грунтовой дамбы шириной гребня 6 м, протяженностью 30,1 км и высотой 10 м от поселка Куйгенжар до южной оконечности озера Майбалык. В настоящее время комплекс обеспечивает защиту города от любых затоплений.

Обеспечение питьевой водой населения

В текущем году Ишимской БИ согласован землеустроительный проект

земельного участка, предоставленного для проектирования и строительства водовода с сооружениями от канала им. Сатпаева до города Астаны. В 2010 году ПК «Институтом КАЗГИПРОВОДХОЗ» разработано ТЭО «Строительство от существующего комплекса переброски воды из канала им. К. Сатпаева до города Астаны». Заказчиком данного проекта является ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства акимата города Астаны». Ввод в эксплуатацию комплекса сооружений канала им. К.И. Сатпаева обеспечит регулирование заполнения Астанинского водохранилища и повысит надёжность водообеспечения столицы.

В целях исключения использования воды питьевого качества на технические нужды в рамках проекта «II очереди ликвидации накопителя Талдыколь» на стадии разработки находится рабочий проект по строительству технического водовода с очистных сооружений до канала Нура-Есиль протяженностью 22 км, для технического водоснабжения города.

Реконструкция и реанимирование объектов и промышленных производств должны вестись на основе обновлений и модернизации технологий, не допуская использования вод без рационального их использования. Для экономии и рационального использования водных ресурсов, вновь строящихся и существующих промышленных объектов необходимо предусмотреть внедрение систем оборотного, повторного и последовательного водоснабжения.

С целью усовершенствования ливневых канализации Институтом Инженерного проектирования и Экспертизы разработано ТЭО «Развитие системы ливневой канализации в городе Астане до 2010 года» на расчетные периоды до 2015, 2020, 2030 годов. Очистные сооружения предусмотрены для регулирования расходов и очистки ливневых вод от плавающего мусора, взвешенных веществ и нефтепродуктов в соответствии с санитарными и экологическими требованиями. На 2011 год в городе функционируют 6 комплексов очистных сооружений ливневой канализации и накопитель-отстойник, еще 7 комплексов находятся на стадии строительства. Данные объекты были согласованы с Ишимской бассейновой инспекцией. Но при этом на функционирующие очистные сооружения ливневой канализации



не оформлены разрешения на специальное водопользование для сброса очищенных ливневых стоков в реки Ишим, Акбулак и Сарыбулак, так как не определены балансодержатели этих сооружений. (ст. 66 п.7 ВК РК)

В текущем году в г.Курган РФ прошло очередное II (XX) заседание Казахстанско-Российской комиссии по совместному использованию и охране трансграничных водных объектов. На заседании Российская сторона проинформировала Комиссию о результатах рассмотрения материалов Казахской стороны, в том числе по следующим вопросам касающегося бассейна реки Есиль:

О ликвидации накопителя Талдыколь и сбросе доочищенных сточных вод в реку Есиль.

Российская сторона рекомендовала при осуществлении сброса доочищенных сточных вод в реку Есиль после ликвидации накопителя Талдыколь соблюсти следующие условия:

- включение предполагаемого водовыпуска в Реестр объектов – источников загрязнения трансграничных водных объектов р. Есиль на территории Республики Казахстан (ДГП «Центр гидрометеорологического мониторинга города Астаны»);

- согласование проекта «Ликвидация накопителя Талдыколь» с уполномоченными органами рыбного хозяйства Республики Казахстан (уже согласовано);

- организацию контроля за качеством сбрасываемых сточных вод и их влиянием на водный объект в контрольных створах не далее 500 метров выше и ниже места сброса сточных вод (контрольные органы).

Разрешение на специальное водопользование

Использование подземных и поверхностных вод с лимитами изъятия от пятидесяти до двух тысяч кубических метров в сутки осуществляется на основании разрешения на специальное водопользование. В текущем году по г. Астане было выдано 7 разрешений на специальное водопользование из поверхностных источников и 2 разрешения на сброс сточных воды.

Пользуясь, случаем хочу проинформировать бассейновый совет о возникших разногласиях при выдаче разрешений на специальное водопользование с исполнительными органами, осуществляющими деятельность в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

В соответствии с пп.2 п.7 ст.66 Водного Кодекса РК, разрешение на специальное водопользование выдаются физическим и юридическим лицам после согласования условий этого водопользования с исполнительными органами, осуществляющими деятельность в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения на соответствующих территориях - во всех случаях.

Однако приказом и.о. Министра здравоохранения РК от 26 октября 2010 года № 838 утвержден «Перечень объектов и продукции, подлежащих государственному санитарно-эпидемиологическому надзору и Перечня эпидемически значимых объектов». В соответствии с утвержденным перечнем исполнительные органы осуществляющие деятельность в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения выдают согласования только для объектов централизованного и нецентрализованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, системы централизованного горячего водоснабжения.

О чем это говорит? На сегодняшний день сложилась такая ситуация разрешение на специальное водопользование не может быть выдано на

такие цели как: сброс очищенных промышленных, коммунально-бытовых вод в поверхностные водные объекты, на использование из части недр производственно-технических подземных вод, для лиманного орошения, для полива огородов и овощных культур, на производственно-технические водоснабжение.

Ишимской бассейновой инспекцией касательно возникшей проблемы были направлены письма в Комитет по Водным ресурсам, Акмолинскую природоохранную прокуратуру, прокуратуру города Астаны, акимам районов, однако с января текущего года этот вопрос не решается, водопользователи не могут получить разрешения на специальное водопользование.



По водоохраным полосам водных объектов в черте города Астаны

Согласно ст.1 п. 29 Водного кодекса с изменениями и дополнениями на 10 января 2011 года водоохранная полоса — территория шириной не менее 35 м в пределах водоохранной зоны, прилегающая к водному объекту, на которой устанавливается режим ограниченной хозяйственной деятельности. Существующее постановление Акимата г.Астаны «Об установлении водоохранных зон и полос на реках в административных границах города Астаны» №3-1-1587п от 05.08.2004г., устанавливает минимальную ширину водоохранных полос в пределах г.Астаны для рек Ишим - 35 метров и рек Акбулак и Сарыбулак - 20 метров, что меньше новых требований водного законодательства.

Связи с этим Акимату города Астаны рекомендованно привести в соответствие постановление с нормами водного законодательства.

Целесообразность использования подземных вод - технические аспекты

В период поступательного движения экономики необходимо увеличение объема водопотребления, однако увеличение нагрузки на водные объекты чревато ухудшением экологического состояния водных объектов, угнетением природных экологических систем, их истощением и деградацией. Так что дальнейшее увеличение нагрузки на водные объекты это путь в никуда.

*Абсеитов Е.Т.,
Казахский Агротехнический университет им. С. Сейфуллина.
Нуралина М.Е.,
«Центральная лаборатория биоконтроля,
сертификации и предклинических испытаний», КН МОН РК*

Перспективы по рациональному водопользованию обозначенные в концепции устойчивого развития Республики Казахстан предполагают принятие ряда мер, которые сводятся к следующему.

Экологизация экономики заключается в обеспечении устойчивого экологически безопасного природопользования и сохранении ресурсно-экологического равновесия через снижение природоемкости производства и уменьшение воздействия экономики на биосферные процессы. Для увеличения количества и улучшения качества располагаемых водных ресурсов необходимо ограничение темпов и объемов развития водоемких производств, повсеместное внедрение водосберегающих технологий, оборотных и замкнутых систем водопользования, снижение удельного водопотребления на единицу продукции и эксплуатационных потерь, продолжить работы по регулированию речного стока, в том числе по межбассейновому перераспределению, а также интенсификации использования питьевых подземных вод.

Намечающиеся меры вряд ли могут решить проблемы рационального использования в маловодных районах с перспективами развития сельскохозяйственного производства.

Одним из путей решения проблемы рационального водопользования в маловодных районах для целей сельского хозяйства является использование подземных вод, в том числе шахтных.

Это целесообразно по нескольким причинам:

1. Запасы подземных вод весьма значительны и по большому счету смогут обеспечить все потребности сельского хозяйства.
2. Известно, что объем водопотребления в сельском хозяйстве достигает 71 процента в общем балансе водопотребления. Использование запасов подземных вод снизит нагрузку на поверхностные водные объекты и с увеличением использования интенсифицируются процессы оздоровления водного бассейна.
3. В маловодных районах использование подземных вод может принести значительный экономический эффект, так как содержание и эксплуатация гидросооружений и протяженной сети каналов дорого из-за необходимости их ремонта, очистки от ила и песка. Кроме того, для них характерна большая фильтрация с потерей воды, что ведет к вторичному засолению почв.

Препятствием для использования подземных вод является повышенный и высокий (до 7 г/л) уровень их минерализации.

Однако использование подземных вод вполне возможно с применением новейших научных и технических достижений.

Доставка из скважин к потребителю и обработка воды до соответствующих кондиций может производиться с помощью ветровой и солнечной энергии.

Для обработки подземных вод существует широкий спектр технических решений, применимых для всех видов подземных вод.

Метод обработки воды определяется, исходя из состава сырой воды и требований к ее качеству со стороны потребителей. Соответствующие стадии водоподготовки согласовываются с конструкцией и видами оборудования и материалов и химией воды.

На практике применяются следующие методы обработки воды: фильтрация, снижение жесткости, обессоливание, обезжелезивание, нейтрализация, удаление хлора, а также очистка вод.

Фильтрация. Для подготовки воды, в зависимости от целевого использования – поливное земледелие, животноводство, питьевое водоснабжение может применяться широкий спектр материалов и аппаратов, начиная от гравийно-песчаных фильтров кончая устройствами тонкой фильтрации с использованием фильтров обратной промывки или патронных фильтров. Вода с содержанием вредных солей марганца, железа, меди очищается различными способами, определяемыми индивидуально.

Снижение жесткости воды легко осуществляется с помощью ионного обмена, т.е. замены ионов кальция и магния на ионы натрия, соли жесткости переходят в легко растворимое состояние. Вода при этом становится мягкой. Регенерация ионообменника достигается простым фильтрованием поваренной соли и выполняется автоматически. Последующая обработка умягченной воды необходима в связи с ее коррозионными свойствами. Необходимо проводить специальные мероприятия с целью кондиционирования питательной воды для котлов, а также охлаждающей воды. Из технических и экономических соображений в промышленной сфере нередко перед ионообменником проводят частичную декарбонизацию или же вообще отказываются от ионообменника и ограничиваются только декарбонизацией воды, подаваемой для нужд производства.



Метод применяется для очистки не только питьевой, но и промышленных вод.

Очистка подземных вод от железа и марганца. Повышенное содержание в воде марганца и железа неблагоприятно сказывается на здоровье человека. Предельно допустимое содержание этих компонентов в питьевой воде 0,3 и 0,1 мг/л соответственно. Для подземных вод характерно превышение этих нормативов в разы и даже десятки раз.

Для очистки воды от этих соединений могут быть использованы несколько методов.



Безреагентный метод целесообразно применять для очистки подземных вод от Fe и Mn в небольших концентрациях. Он заключается в предварительном аэрировании воды с последующим фильтрованием через зернистую загрузку.

Реагентный метод связан с применением окислителей - хлора, перманганата калия, озона, а также извести, коагулянтов, которые

добавляют непосредственно в воду. Окисленные примеси, как правило, нерастворимы и отделяются фильтрацией или отстаиванием.

Ионообменные материалы, сорбенты, активированный уголь практически не применяются для обезжелезивания, поскольку они необратимо связывают удаляемые ионы и емкость загрузки быстро исчерпывается при невозможности регенерации.

При использовании реагентов для предварительной обработки воды предусматривают:

- для более активного и быстрого окисления ионов железа и марганца применение сильных окислителей- хлора, озона, перманганата калия,
- для ухудшения растворимости соединений железа и марганца используют добавление извести, соды и других щелочных реагентов;
- проведение коагуляции добавлением в воду соединений коагулянтов- алюминия, хлорида железа и др. с последующим образованием хлопьев, на поверхности и в объеме которых задерживаются трудноотделимые примеси и выпадают в осадок.

Окисление ионов железа в воде при комнатной температуре проходит медленно. Так, выпадение осадка со связанной примесью происходит через 10-20 часов и более. Однако после аэрации при фильтрации через песчано-гравийные фильтры, или загрузки из кварцевого песка, цеолитов, антрацита, активированного угля последние выполняют роль катализаторов и абсорбентов и очистка от железа и марганца после первых одного-двух часов фильтрации значительно ускоряется. Однако максимально эффективными являются специально приготовленные катализаторы с нанесенными и закрепленными активными железо-марганцевыми композициями. Такие композиции производятся в России. Материал BIRM представляет собой синтетический алюмосиликат с нанесенными на его поверхность соединениями железа и марганца. Высокая пористость, поверхность и малый насыпной вес (0,7-0,8 г/см³) обеспечивают его высокую активность и упрощают промывку обратным потоком воды. На основе природного доломита, содержащего карбонаты кальция и магния, изготавливаются такие фильтрующие

материалы, как Магнофилт, Дамфер, а также МЖФ. Из глауконитового зеленого песка получают еще один широко распространенный материал для каталитической фильтрации – MGS. В процессе приготовления глауконит модифицируется оксидами марганца, обладающими высокой каталитической активностью и дополнительной окисляющей способностью. За счет этого материал способен окислять не только ионы растворенных металлов, но и сероводород до нерастворимых сульфатов. Поэтому данный фильтрующий материал эффективен при очистке воды с высоким содержанием железа и марганца в широком диапазоне рН. Регенерация MGS проводится раствором перманганата калия.

Иную фильтрующую загрузку обычно выбирают исходя из состава очищаемой воды, применяемой технологической схемы и конструкции оборудования.

Безреагентные методы обезжелезивания могут быть применены, когда исходная вода характеризуется: рН – не менее 6,7; щелочностью – не менее 1 мг-экв/л; перманганатная окисляемость – не более 7 мг O_2 /л. Фильтровальная загрузка быстро покрывается пленкой из соединений очищаемого компонента.

Обезжелезивание воды в загрузке, покрытой пленкой, является гетерогенным автокаталитическим процессом, в результате чего обеспечивается непрерывное обновление пленки как катализатора непосредственно при работе фильтра.

Реагентные методы обезжелезивания воды применяются при низких значениях рН, высокой окисляемости, нестабильности воды.

Обезжелезивание воды упрощенной аэрацией, хлорированием и фильтрованием заключается в удалении избытка углекислоты и обогащения воды кислородом при аэрации, что способствует первичному окислению железа органических соединений. Окончательное разрушение комплексных соединений железа (II) и частичное его окисление достигается путем введения в воду окислителя. Соединения закисного и окисного железа извлекаются из воды при фильтровании.

Обезжелезивание воды методом напорной флотации основано на действии молекулярных сил, способствующих слипанию отдельных частиц гидроксида железа с пузырьками тонкодиспергированного в воде воздуха и всплывании образующихся при этом агрегатов на поверхность воды. Метод флотационного выделения дисперсных и коллоидных примесей природных вод перспективен вследствие резкого сокращения продолжительности процесса (в 3-4 раза) по сравнению с осаждением или обработкой в слое взвешенного осадка.

Наиболее распространёнными методами, используемыми при опреснении вод, являются: дистилляция, электродиализ и обратный осмос.

Дистилляция (выпаривание) – процесс испарения воды из раствора, который может сопровождаться кристаллизацией. Наиболее широкое распространение получили опреснительные установки многоступенчатого выпаривания и адиабатного (мгновенного) испарения. Они обеспечивают получение около 97% опресняемой в мире воды. Дистилляция применяется при показателе минерализации – 1500-7000 мг/л. Производительность до 5000



куб.м/сут. Недостатками метода являются: высокий расход энергии, значительные капитальные затраты, возможность загрязнения водных объектов минерализованными стоками в виде осадков или концентрированных рассолов и необходимостью захоронения отходов, получаемых в процессе дистилляции.

Электродиализ – это процесс отделения ионов солей при помощи селективных мембран под действием электрического тока. Применим при показателе минерализации – более 10000 мг/л. Производительность до 50 м³/сут).

Недостатки метода: малый срок службы мембран и электродов, потери энергии за счет утечек тока, зависимость показателей работы установки от де-бита, значительные эксплуатационные затраты.

В сельской местности при наличии источников тока и возможности использования полученных примесей использование этого метода целесообразно.

Обратный осмос - это использование полупроницаемых мембран при давлении превышающем осмотическое. Применим при минерализации – до 40000 мг/л. Производительность до 200000 м³/сут. Преимущества: малые энергозатраты, простота эксплуатации, возможность автоматизации процесса, малые занимаемые производственные площади и возможность получения воды питьевого качества. Основную часть себестоимости процесса составляют эксплуатационные затраты, связанные с заменой отработанных мембран.

Вымораживание. Может использоваться при неограниченном показателе минерализации. Производительность до 10 м³/сут. По сравнению с дистилляцией холодильные опреснители потребляют меньшего количества тепла для получения 1 кг чистой воды, отличаются высокой коррозионной стойкостью, отсутствием накипеобразования и меньшими капитальными затратами. Они не чувствительны к составу и концентрации примесей в воде, не требуют предварительной очистки исходной воды и имеют большую степень извлечения пресной воды. Например, для шахт Донецкого бассейна наиболее перспективными и целесообразными оказались обратный осмос и вымораживание (табл.1).

Таблица 1 - параметры работы основных опреснительных установок

Наименование метода	Удельные энергозатраты, на 1 м ³ воды, кВт ч/м ³	Затраты, усл. ед. на 1 м ³ воды	
		Капитальные	Эксплуатационные
Дистилляция	До 18	До 0,7	0,4-0,5
Электродиализ	3,0-6,5	До 0,4	0,3-1,0
Обратный осмос	2 – 2,5	До 0,2	0,30-,048
Вымораживание	9,2– 10	0,2-0,3	0,4-0,45

Выводы. Проведенный анализ показывает о целесообразности и возможности использования подземных вод для целей сельского хозяйства в маловодных районах Республики Казахстан.

Литература:

1. Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. – М.: Наука, 1996 -279 с
2. Беляева Е.Л. Энергетические проблемы деминерализации шахтных вод. Источник: www.eko-mir.net/show/287
3. Кафаров В.В. Оптимизация эксперимента в химии и химической технологии. – М. : Высшая школа, 1998. – 319 с
4. Панин М.С. Химическая экология. Учебник для вузов – Семипалатинск, 2002- 630 с.

УДК 504.4.054(574)

Загрязнение и ухудшение качества водных ресурсов Казахстана и прогноз до 2020 года

Водный фонд Казахстана оценивается до 450 км³. В Казахстане около 39 тыс. рек и временных водоворотов, более 48 тыс. озер и около 4,0 тыс. прудов и 204 водохранилища. На долю сельского хозяйства приходится свыше 75 % общего объема используемых водных ресурсов, на долю промышленности в среднем 18-22%, на коммунально-бытовые нужды – около 7%. Обеспеченность населения водопроводной водой в среднем составляет 75%.

*Абсеитов Е.Т., Кульжанова С.М., Байдюсен У.Ж.
Казахский Агротехнический университет им. С. Сейфуллина,*

Развитие городов и промышленности, освоение природных ресурсов невозможно при недостатке воды. Как известно, крупные реки, протекающие по территории нашего государства, берут начало в соседних государствах. В связи с чем возникли проблемы рационального использования транзитных рек и их экологического состояния. Не менее актуальны вопросы водопотребления рек Иртыша, Или, Сырдарьи и Таласа. Ежегодный рост водопотребления создал угрозу истощения и загрязнения пресных вод рек и озер. Дальнейшее использование водных ресурсов должно основываться на их разумном и рациональном потреблении. При планировании и строительстве гидротехнических сооружений необходимо учитывать территориальные особенности природного комплекса.

Можно заметить - по северной и центральной части Казахстана практически не текут реки. На западе протекает Жайык (Урал) - большая река, но она формируется в России. На юге протекают Сырдарья и Или, однако воду Или активно используют в Китае, а воды Сырдарьи активно используют в Узбекистане.

Самая полноводная река Казахстана - это Иртыш (32 куб. км). Три четверти стока Иртыша формируется в Казахстане. Но, как известно, река берет начало в Китае, пересекает Казахстан и уходит в Россию. Получается, что самая важная река республики оказалась зажатой между двумя большими соседями Китаем и Россией. Что касается водохранилищ, то в Казахстане их около двухсот. Самые крупные из них - Бухтарминское (объем воды - 49,6 млн.м³.) в Восточном Казахстане и Капчагайское (объем воды - 28,1 млн. куб.м.) близ Алматы. Однако они проблемы в целом не решают.

Определенные проблемы связаны с тем, что около половины всех рек приходят на территорию извне. Так, политика Китая по использованию вод реки Иртыш представляет определенный риск для Казахстана. Действительно, экономическое развитие Китая может повлечь кратный рост потребления воды из Черного Иртыша - того самого истока, который питает и российский, и казахстанский Иртыш, и озеро Балхаш. Это может впоследствии привести к обмелению Балхаша.

Две крупнейшие региональные артерии - Сырдарья и Амударья - большей частью формируются на территории Кыргызстана и Таджикистана. Поэтому именно здесь осуществляются или же планируются крупнейшие водно - энергетические проекты. Так, для Таджикистана проект строительства гидроэлектростанции на реке Пяндж мощностью 4000 МВт (с возведением огромного водохранилища) рассматривается как основа для будущего экономического процветания и прогресса. Кыргызстан также планирует возведение гидроэнергетического комплекса в верховьях Сырдарьи.

В свою очередь Узбекистан, Туркменистан и Казахстан в значительной степени зависимы от трансграничного притока воды.

Здесь вода необходима для масштабной ирригации, ведения сельского хозяйства на огромных территориях. Сокращение трансграничного стока угрожает социально-экономической стабильности в этих странах.

По трансграничным рекам к нам поступает уже загрязненная вода. В том числе на Сырдарье превышаются практически все показатели допустимых норм содержания вредных веществ, на Или тоже в последнее время отмечают рост показателей загрязнения.

В настоящее время водные объекты интенсивно загрязняются предприятиями химической горнодобывающей, металлургической промышленности, коммунальными службами городов и представляют реальную экологическую угрозу для населения и окружающей среды.

Из рек Южного Казахстана наиболее загрязнены Бадам и Талас. В Бадам сбрасываются сточные воды Шымкентского масложирокомбината, в Талас сточные воды сахарного и спиртового заводов.

В районе г. Тараз сточными водами фабрики первичной обработки шерсти, кожевенно-обувного комбината и др. предприятий загрязняется Талас - Ассинское месторождение подземных вод, которое является единственным источником водоснабжения г. Тараз. Продолжается загрязнение канала Талас - Асса и прилегающие к нему территории сточными водами Таразского фосфорного завода.

Сточными водами Карагандинского завода синтетического каучука, содержащими ртуть, загрязнены река Нура и Нуринское водохранилище. Ртутью загрязнен и приток реки Нуры, используемый для водоснабжения населения и водопоя скота.

Загрязнение водоемов достигло таких размеров, что в бассейнах нескольких рек нарушены естественные биологические и гидрохимические режимы. Сильному загрязнению подвергаются Сырдарья, озеро Балхаш и др.

Ежегодно в поверхностные водоемы республики сбрасывается более 200 млн. м³ загрязненных сточных вод.

К водным ресурсам в широком смысле слова относятся запасы поверхностных и подземных вод. Ресурсы речного стока в бассейновых водохозяйственных системах (далее - ВХС) Казахстана представлены в таб. 1.



Таблица 1. Ресурсы речного стока в бассейновых ВХС Казахстана, км³/год

Бассейновые ВХС	Среднегодовой сток (50%)			Сток маловодных лет (95%)		
	всего	в том числе		всего	В том числе	
		сопредельные страны	РК		сопредельные страны	РК
Арало-Сырдаринская	17,9	13,7	4,2	14,2	12,3	1,9
Балкаш-Алакольская	27,8	11,9	15,9	17,8	8,2	9,6
Ертисская	33,5	8,0	25,5	19,7	5,1	14,6
Есильская	2,6	-	2,6	0,3	-	0,3
Нура-Сарысуская	1,3	-	1,3	0,1	-	0,1
Тобыл-Торгайская	2,0	0,3	1,7	0,3	-	0,3
Жайык-Каспийская	11,2	7,1	4,1	3,0	2,3	0,7
Шу-Талаская	4,2	3,0	1,2	2,8	2,2	0,6
Всего по РК	100,5	44,0	56,5	58,2	30,1	28,1

Всего на территории республики разведано 626 месторождений и участков подземных вод с суммарными запасами 15,83 км³ в год (43,38 млн. м³/сут), в том числе: для хозяйственно-питьевого водоснабжения - 6,14 км³ (16,84 млн. м³/сут), производственно-технического - 0,95 км³ (2,6 млн. м³/сут), орошения земель - 8,73 км³ (23,91 млн. м³/сут), бальнеологические (минеральные) воды - 0,01 км³ (0,03 млн. м³/сут). Прогнозные ресурсы подземных вод с минерализацией до 1 г/л составляют - 33,85 км³ в год (92,76 млн. м³/сут), до 10 г/л - 57,63 км³ в год (157,9 млн. м³/сут).

В пределах республики выявлено более 700 потенциальных источников загрязнения подземных вод, из них 241 - непосредственно влияют на гидрогеохимическое состояние подземных вод. Наибольшее количество источников загрязнения выявлено в Алматинской, Карагандинской и Восточно-Казахстанской областях. Основная масса участков загрязнения подземных вод характеризуется повышением минерализации, увеличением жесткости, наличием сульфатов, хлоридов до значений, превышающих ПДК. На 75 выявленных участках зафиксировано содержание в подземных водах азотистых соединений, в том числе на 55-ти постоянно. На 49 источниках присутствует загрязнение нефтепродуктами (из них на 35 постоянно); на 59 - тяжелыми металлами (на 40 постоянно); на 41 - фенолами (из них на 35 постоянно); и на 29 - органическими соединениями (в 22 случаях - постоянно).

По классу опасности выявленных загрязняющих веществ 127 участков характеризуются опасным классом загрязнения подземных вод, 63 - умеренно опасным, 48 - высоко опасным и 3 - чрезвычайно опасным.

Обеспеченность областей Казахстана водопроводной водой и ее качество представлена в таблице 2.

Главное направление водохозяйственной политики - обеспечение и достижение долгосрочной цели, объявленной государством в «Стратегии Казахстана-2030», сохранения и рационального использования водных ресурсов для здоровья и благополучия граждан республики.

Таблица 2- Питьевое водоснабжение и его качество

Область Казахстана	Обеспеченность водопроводной водой, %	Качество воды и ее несоответствие в % по показателям
Акмолинская	70,6	3,9 – по химическим
Актюбинская	73,6	9,8–по микробиологическим 15,5-25 – по химическим
Алматинская	72,3	12,9-22,5 – по микробиологическим
Атырауская	62,7	15,4 – по санитарным
Восточно-Казахстанская	67	41,3 – по микробиологическим 30-35 – по химическим
Карагандинская	88	28 – по санитарным и химическим
Костанайская	59	43,8 – по санитарно-техническим 25,4-28 – по микробиологическим 46,5-88 – по химическим
Кызылординская	74,1	16 – по санитарным 49,7 – по химическим 10-67,9 – по микробиологическим
Мангистауская	69,2	10,8-19 – по микробиологическим 27 – по химическим
Северо-Казахстанская	74,7	10,7 – по микробиологическим 34,2 – по химическим
Павлодарская	65,3	20-70 – по микробиологическим 60 – по санитарным 30 – по химическим 43 – по государственному стандарту
Южно-Казахстанская	67,4	20 - по химическим 13,4-27,3 – по бактериологическим
Западно-Казахстанская	58,2	22,1 – по химическим 8,5-50 – по микробиологическим
Жамбылская	57,7	51,6 – по санитарным

Основными принципами предотвращения качественного истощения водных ресурсов, которые логически исходят из понимания сути формирования водных ресурсов в процессе естественного круговорота воды являются:

- Отказ от представления о безграничной самоочищающей способности вод и неиссякаемости водных ресурсов; разработка системы экономического стимулирования производств к сокращению выбросов и стоков без ущерба для развития социальных программ.

- Охрана водных ресурсов в процессе их использования: снижение водоёмкости производств вплоть до перехода на маловодную или сухую технологию; локальная очистка промышленных стоков, то есть замкнутое оборотное водоснабжение, основой которого является раздельная очистка сточных вод технологических линий, цехов и т.д., содержащих одно или группу однородных загрязнений; изменение технологий, позволяющее получать сточные воды, легко поддающиеся очистке или регенерации; рекуперация отходов и др.

- Устранение причин, вызывающих загрязнение, взамен преобладающей ныне борьбы с последствиями загрязнения (принцип профилактики вместо борьбы с последствиями; исключение сброса токсичных веществ в составе промышленных стоков).

- Изоляция хозяйственного звена круговорота воды от естественного речного, озёрного и подземного; разделение двух групп водоотведения -коммунально-бытового и промышленного.

- Предупреждение аварийных ситуаций системой совершенной организации добычи и транспортировки полезных ископаемых, захоронения отходов, исключающей массовые разливы нефти, выбросы радиоактивных отходов, площадные смывы загрязнений из мест разработки полезных ископаемых и хранения отходов.

- Предвидение и предупреждение нарушений естественного круговорота элементов в природе под влиянием деятельности на водосборе, глобального загрязнения воздуха и потепления климата (нарушения ионного равновесия и закисления вод; изменения режима биогенных веществ и эвтрофирования, высвобождения ионных токсичных форм металлов и др.).

- Дифференциальный подход к защите вод в зависимости от природных условий водоёма и региона, а также специфики и характера действия загрязняющих компонентов, комбинации сопутствующих факторов в конкретных условиях, установление региональных экологически допустимых норм нагрузок.

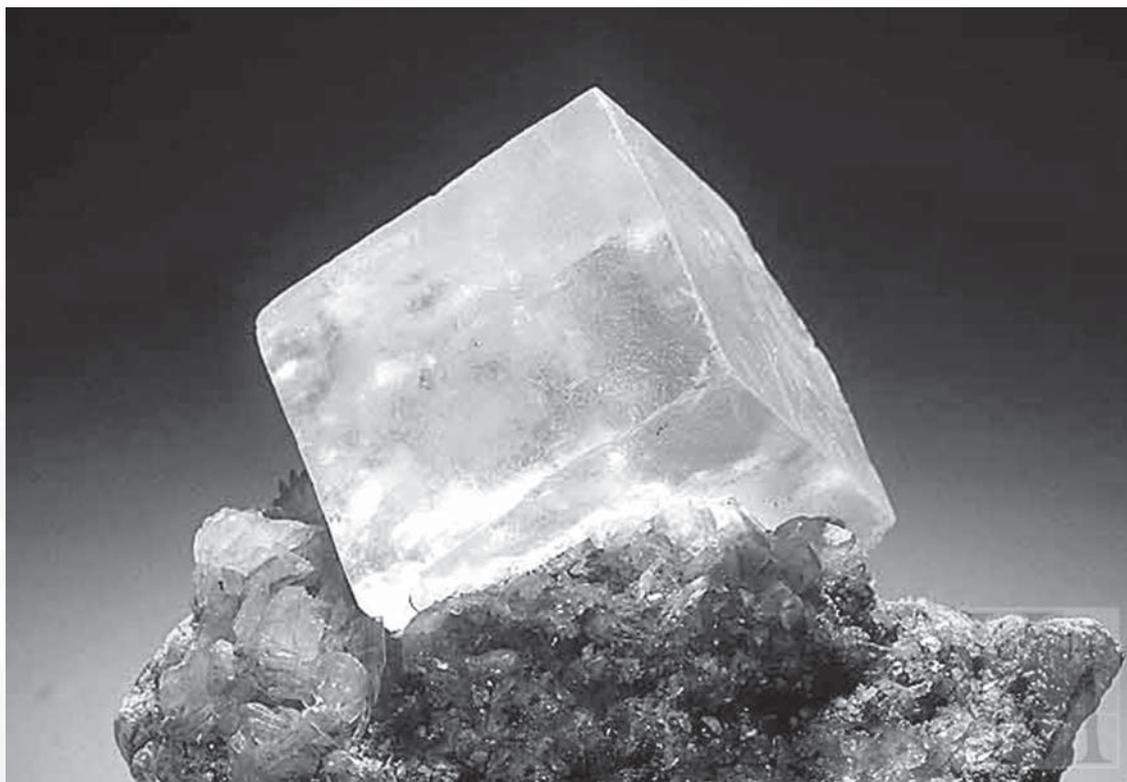
- Совершенствование технологий восстановления нарушенных водных объектов на основе знаний естественных сукцессии экосистем: от развивающейся к стабильной стадии, имеющей структуру и функции, близкие к естественному природному состоянию.

Основные приоритеты для достижения этой цели следующие:

- рациональное и бережное использование и охрана водных ресурсов;
- обеспечение населения питьевой водой гарантированного качества;
- удовлетворение потребностей по дальнейшему развитию отраслей экономики, отдельных регионов и комплексов.

В области совершенствования государственного управления водным хозяйством необходимо реформирование структуры водного сектора экономики с разграничением хозяйственных функций и функций государственного управления и контроля.

С целью устойчивого обеспечения населения питьевой водой в необходи-



мом количестве и гарантированного качества Правительством Республики Казахстан утверждена Отраслевая Программа «Питьевые воды». Мероприятия Программы охватывают 3,7 тысяч сельских населенных пунктов, в которых проживает около 4,0 млн. человек, и городское население численностью более 3 млн. человек. Позитивные изменения в обеспечении населения питьевой водой создадут удовлетворительные социально-бытовые и санитарно-эпидемиологические условия жизни, что положительно скажется на здоровье населения страны.



Принимая во внимание то, что почти половина поверхностных водных ресурсов Казахстана является трансграничными, особое место в водной политике государства должны занимать также вопросы взаимодействия с сопредельными странами по использованию водных ресурсов на основе их справедливого и разумного использования, путем решения всех острых вопросов на основе взаимодовверия и взаимовыгоды.

ми странами по использованию водных ресурсов на основе их справедливого и разумного использования, путем решения всех острых вопросов на основе взаимодовверия и взаимовыгоды.

Прогноз состояния водных ресурсов до 2020 года

Согласно расчетам ПРООН, уже через 38 лет удовлетворить спрос на воду может оказаться невозможным. По оценкам специалистов Комитета по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства РК, к 2020 году ожидается снижение располагаемых ресурсов поверхностных вод со 100 куб. км до 70. Снижение трансграничного стока - с 44 куб. км до 18,5. Чтобы представить масштабы: водохранилище Капшагай содержит примерно 20 куб. км воды. Также, из-за интенсивного таяния ледников наши местные стоки вод уменьшатся на 10-20 процентов уже к 2020-2030 годам.

По оценкам ООН, к 2020 году в Казахстане потребление воды вплотную приблизится к объему водного стока. Есть риск ситуации жесточайшего дефицита воды. А к 2050 году, по оценке зарубежных исследователей, Казахстан может оказаться в списке государств катастрофического водного стресса.

Для решения поставленных задач водохозяйственная политика должна основываться на следующем:

1. Водный бассейн необходимо рассматривать как единую экосистему, управление водными ресурсами и охрану поверхностных вод строить по бассейновому принципу;
2. Системы водоснабжения должны основываться на использовании современных технологий водоочистки, комплексном использовании водных ресурсов, обеспечивать сокращение транспортных потерь воды;
3. Приоритетность питьевого водоснабжения и природоохранных попусков перед производственным и сельскохозяйственным водопотреблением;
4. Основой устойчивого развития водного сектора должно стать участие водопотребителей в возмещении затрат на эксплуатацию и содержание водохозяйственных объектов.

УДК 553.57(574.4)

ШУНГИТЫ КАК ПРИРОДНЫЕ СОРБЕНТЫ ПО ОЧИСТКЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД

*Абсеитов Е.Т.,**Казахский Агротехнический университет им. С. Сейфуллина,**Хаймулдинова А.К.,**Акмолинский Государственный Университет им. Ш.Валиханова*

В последнее десятилетие в литературе все чаще появляется информация об уникальных природных углеродистых отложениях, приуроченных к черносланцевым толщам палеозойского и архей-протерозойского возраста – шунгитам. Первые подобные образования были обнаружены в Карелии (п. Шуньга) в древних верхне - протерозойских черных сланцах в 60-х годах прошлого столетия. За это время были установлены широчайшие области применения шунгитовых пород в различных отраслях: от металлургии, строительства, до очистки сточных вод от различного рода органических и неорганических соединений. Более того, открытие сильнейших бактерицидных, сорбционных и бальнеологических свойств шунгитового углерода вызвало настоящий бум в области создания лекарственных препаратов на основе шунгитов. Высокая суммарная пористость (5-10%), значительная внутренняя поверхность (в диапазоне 10-30 м²/г), электропроводность, химической стойкость, каталитические, катионнообменные и бактерицидные свойства делают шунгиты привлекательным и перспективным материалом в процессах подготовки питьевой воды (как в проточных системах, так и в колодцах), в процессах фильтрационной и адсорбционной очистки сточных вод от органических и неорганических веществ. Благодаря тому, что шунгит взаимодействует с водой не только как фильтрующий материал и адсорбент, но и источник каталитического обмена шунгит способен длительное время очищать воду от разного типа органических веществ (хлорорганики, ароматических углеводородов, алифатических спиртов и др.), разрушая органические вещества до элементарных оксидов (СО₂, Н₂О) и осаждая (на 70-90%) из воды металлы в виде нерастворимых смесей (карбонатов, оксилатов и др.).

Долгое время считалось, что шунгитовые породы характерны исключительно для древних черносланцевых образований Карелии, однако работами ученых Восточного Казахстана были установлены и изучены подобные образования в метаморфизованных черносланцевых породах среднего карбона Западной Калбы. Этот факт представляет собой не только научный, но и практический интерес. Сложнейшая экологическая обстановка в районах действующих и законсервированных объектов добычи и переработки полиметаллических и золотоносных руд Восточно-Казахстанского региона, требует скорейшего разрешения проблем очистки промышленных и сточных вод, ликвидации или консервации источников загрязнения подземных вод тяжелыми металлами, радионуклидами и другими соединениями.

Широко известно, что в Восточно-Казахстанском регионе горнодобывающая и металлургическая промышленность по различным археологическим находкам существует более 5 тысяч лет. Накопленные за этот огромный промежуток времени отвалы продукты по морфологии и условиям хранения делятся на захороненные, то есть перекрытые четвертичными отложениями и складированные на земной поверхности.

По виду и составу отвалы продукты представлены вскрышными породами,

забалансовыми рудами, продуктами обогащения и металлургического передела. Древние отвалы представлены в основном вскрышными образованиями, остатками рудных отвалов и отвалов металлургического производства. Изучение химического состава вод из чуждских выработок в Восточном Чингизе показали наличие повышенных содержаний мышьяка, меди, сурьмы и т.д. Так что, можно с уверенностью, сделать вывод, что древние отвальные продукты до сих пор вносят свою лепту в общее загрязнение не только почв, но и поверхностных и подземных вод.

В подземные воды также поступает огромное количество продуктов окисления отвалов вскрышных пород и забалансовых руд. Наиболее интенсивное окисление с поступлением в фильтрационные растворы тяжелых металлов отмечается при фильтрации атмосферных осадков во вскрышных породах и отвалах забалансовых руд, содержащих сульфидные минералы в сростках, образующих естественные гальванические элементы. Особенно наглядно подобные процессы протекают в отвалах забалансовых руд и вскрышных породах колчеданно-полиметаллических и золотосульфидных месторождений.

Немалый вклад в загрязнения поверхностных и подземных вод вносят хвостохранилища обогатительных фабрик. Установлено, что даже при очень кратковременном хранении на рудных складах балансовых руд при организации, которых, как



правило, присутствуют как коллоидные, так и кристаллические руды, уже в течение 12-20 часов после выпадения атмосферных осадков образуются растворы, содержащие аномальные содержания меди, цинка, кадмия.

Выполненные измерения естественных и электрических полей на хвостохранилищах Николаевской, Белоусовской, Риддерской и Зыряновской обогати-

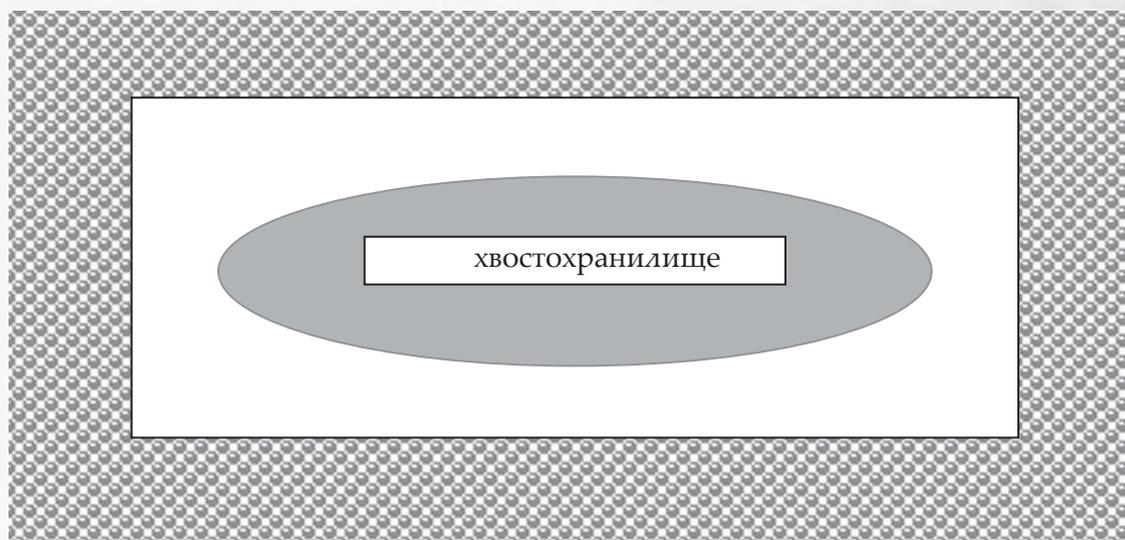
тельных фабрик показывают наличие фильтрационных аномалий интенсивностью до 200-300мV в областях, примыкающих непосредственно к плотинам. Изучение рыхлых образований по данным ручного бурения в пределах тальвегов логов (чаще всего используемых в качестве хвостохранилищ) показывают повышенные аномальные содержания свинца, цинка, кадмия и в меньшей степени мышьяка на глубинах до 3-5м от поверхности. Это свидетельствует о наличии постоянной фильтрации в области плотин.

Основными методами борьбы с фильтрацией в районах отстойников и хвостохранилищ является создание противофильтрационных экранов в дне и бортах этих сооружений, барражных завес, располагающихся на определенном расстоянии от объектов загрязнения вкрест направлению потока фильтрации подземных вод. Наполнителями экранов и завес чаще всего выступают глинистые породы. Однако факты показывают, что чаще всего эти мероприятия недостаточны, что объясняется, во - первых, невозможностью создания достаточно глубоких экранов и, во-вторых, их недостаточной надежностью под влиянием гидростатического давления фильтрационного потока и изменением фильтрационных и прочностных свойств горных пород в пределах зон горного отвода.

В общем виде, результатами этих исследований являются новые технологии создания фильтрационных барьеров в зонах горного отвода добывающих и обогатительных предприятий для предотвращения загрязнения подземных вод в ре-

зультате фильтрации атмосферных осадков и водной составляющей отходов обогащения, включающие использование методов гидрокважинной технологии. В рыхлых проницаемых породах вкрест простирания направления движения фильтрационного потока формируют систему камер на всю мощность рыхлых отложений (с заглублением на 1-5 м). Схемы расположения системы скважин, формирующих камеры в плане могут иметь разные варианты. В процессе формирования камеры заполняются смесью глинистого раствора и щебенки шунгитовых пород, являющихся природными сорбентами различных промзагрязнений: ионов тяжелых металлов, радионуклидов, органических веществ.

Конфигурация расположения системы камер в плане определяется исходя из конфигурации объекта загрязнения, направления, скорости движения и водообильности фильтрационного потока (рисунок 1).



- противифльтрационная завеса,



- объект загрязнения

Таким образом, решается две задачи: с одной стороны, глинистые породы создают экран по ходу фильтрации загрязненных вод с другой – шунгиты играют роль фильтров сорбируя значительную часть ионов загрязнителей и органических примесей. При этом органические вещества разрушаются до элементарных оксидов (CO_2 , H_2O), тяжелые металлы на 70-80% переходят из воды в виде нерастворимых смесей (карбонатов, оксидов и др.), радиоактивные нуклиды сорбируются шунгитами до 50-70% (гигиеническое заключение № 10.КЦ,31.216.11.00064.02.99. от 04.02.99, выдано Центром Госанэпиднадзора в Республике Карелия).

Литература:

1. Борцов В.Д. Разработка технологии сорбции золота на шунгитовых гранулах при обогащении техногенного сырья различных типов / Отчет ДПП "ВНИИцветмет". - Усть-Каменогорск, 2003.- с. 64.
2. Борцов В.Д., Мизерная М.А., Возможность попутной добычи минералов шунгитовой группы при отработке золотосульфидных месторождений Западной Калбы Горный журнал Казахстана № 1, Алматы, 2004.

УДК 628.1

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ПРОГРЕССИВНЫХ НОРМ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Прогрессивные нормы и нормативы водопотребления и водоотведения являются базой регулирования использования и охраны водных ресурсов. Они позволяют дать оценку рациональности использования водных ресурсов, выявить резервы экономии природной и снижения сброса сточных вод, а также разработать мероприятия по устойчивому водопользованию.

*Абсеитов Е.Т.,
Казахский Агротехнический университет им. С. Сейфуллина,
Садыков Б. Ш.,
Президент «Ассоциации водохозяйственных предприятий
и организаций Казахстана»*

Нормирование водопользования имеет своим объектом регламентацию использования и охраны водных ресурсов в экономике, ее отраслях, регионах и на предприятиях. Основу нормирования составляет определение научными методами плановой меры водопотребления и водоотведения на осуществление конкретных производственных операций в цехах и на производственных участках. Однако установление норм водопользования этим не исчерпывается. Наряду с пооперационными нормами необходимы также различного рода укрупненные нормы, отвечающие требованиям планирования и организации процесса водопользования на различных ступенях управления им от участка в цехе до предприятия и отрасли в целом. Их разработка также составляет задачу нормирования водопользования. Следовательно процессы регламентации использования и охраны водных ресурсов изучаются наукой нормирования водопользования применительно как к первичным звеньям производства - предприятиям, их цехам и участкам, так и к производству в масштабе отраслей и всего национального хозяйства. Последний аспект является главным в теории нормирования водопользования, так как лишь рассмотрение проблемы в национальном разрезе позволяет определить отправные моменты исследования. Обусловлено это тем, что хотя процесс нормирования водопользования имеет свои специфические особенности в зависимости от направления использования воды и характера ее производственного потребления, а также условий водоотведения. В то же время существуют общие закономерности (а также принципы и методы) этого процесса свойственные нормированию в целом независимо от особенностей конкретного объекта его приложения. Эти закономерности обусловлены технико-эколого-экономической природой норм водопользования.

Это вовсе не означает, что нормирование отвлекается от реальных условий водопотребления и водоотведения. В каждом конкретном случае нормирования именно эти условия имеют решающее значение для определения уровня норм и их состава, необходимого для обеспечения потребностей планирования, организации и управления водопользования в данной его ячейке.

Нормирование водопользования может рассматриваться с разных сторон: как система, как структура и как процесс.

Нормирование как система характеризуется содержанием образующих его подсистем различного уровня и состава, сюда же входит вся совокупность органов, разрабатывающих нормы и контролирующих их применение на различных

ступенях управления национальным хозяйством (включая все водохозяйственные службы и технические средства их работы, организационные формы, методы нормирования и т.д.

Нормирование как структура - это определенный относительно устойчивый порядок отношения между подсистемами системы нормирования. Оно охватывает взаимосвязи и взаимодействия, существующие в системе нормирования как в вертикальном разрезе, так и в горизонтальном - между различными ячейками на одной и той же ступени управления и т.д.

Характеристика нормирования как процесса имеет основополагающее значение для экономии и рационального водопользования. Нормирование водопотребления и водоотведения как процесс есть установление плановой меры водопотребления и водоотведения на единицу выпускаемой продукции, утверждение норм и их пересмотр, доведение норм до исполнителя, контроль за соблюдением установленных норм, а также организация, координирование и руководство всей этой работой.

Содержание нормирования как процесса раскрывается в его функциях представляющих виды деятельности, через которое оно реализуется на практике. Прежде всего, нормы расхода воды позволяют устанавливать правильность соотношения между объемом производства соответствующей продукции и необходимым для этого количеством воды.

Нормы водопользования являются важным средством установления и соблюдения объективно необходимых пропорций в развитии взаимосвязей водного хозяйства и других отраслей экономики. С помощью норм водопользования рассчитывается потребность предприятий в воде, разрабатываются планы использования и охраны водных ресурсов, организуется оперативная работа по выполнению этих норм, осуществляется текущее обеспечение цехов, участков и рабочих мест необходимым количеством воды.

Наличие норм, требуемого количества и качества водопользования позволяет осуществлять систематический и действенный учет и контроль за рациональным использованием и охраной вод.





Таким образом, нормы водопользования должны являться важным средством последовательного осуществления режима экономии свежей и сокращения сброса сточной воды.

Нормирование водопотребления и водоотведения основывается на определенных принципах, к числу которых относится в первую очередь, научность и комплексность.

Научность нормирования предполагает исследование закономерностей процесса водопользования в отраслях экономики, учет и отражение в нормах водопотребления и водоотведения современных достижений индустриально-инновационного развития.

Комплексность нормирования проявляется в обеспечении системного подхода к организации процесса нормирования расхода воды и его взаимодействия с нормированием материальных и топливно-энергетических ресурсов, нормированием труда и т.п.

К устанавливаемым нормам водопотребления и водоотведения предъявляется ряд требований, соблюдение которых является обязательным условием и одновременно критерием научного нормирования. К ним относятся: индикативность норм, их прогрессивность и динамичность. Индикативность проявляется в том, что плановые нормы носят информационный, рекомендательный характер. Прогрессивность означает, что нормы должны основываться на прогрессивной технике, технологии, организации труда учитывать передовой опыт водопользования. Кроме того, прогрессивные нормы водопотребления и водоотведения должны быть динамичными, т.е. должны периодически пересматриваться по мере изменения факторов их определяющих. Само по себе снижение норм водопотребления и водоотведения в планируемом периоде по сравнению с фактическим уровнем расхода в отчетном периоде не всегда свидетельствует о прогрессивности установленных норм. Если при этом недостаточно учтены совершенствование техники, технологии, передовой опыт экономии воды и сокращение сброса загрязненных сточных вод, нормы не являются прогрессивными.

Следует отметить, что будучи расчетной базой планирования, нормы водопотребления и водоотведения должны быть, как и планы по основному производству, напряженными и реально выполнимыми. Нормы водопотребления

и водоотведения должны быть ниже удельных фактических расходов воды на единицу продукции в отчетном периоде. По мере улучшения организационно-технических условий производства и водопользования они должны пересматриваться и снижаться, а также устанавливаться на уровне ниже средних расходов воды по данной отрасли производства или виду продукции.

В соответствии с предметом исследования содержание нормирования водопотребления и водоотведения сводится к изучению влияния тех факторов, которые определяют расход воды на единицу продукции или объема работы:

- качество исходного сырья;
- виды производимой продукции и выполняемых работ;
- технология производства; схема и система водоснабжения;
- определение на основе индивидуальных норм укрупненных норм водопотребления и водоотведения на различных ступенях управления народным хозяйством;
- изучение передового опыта экономии воды и сокращение сброса сточных вод, создание условий, способствующих его широкому распространению и развитию.

В соответствии со своим содержанием научное нормирование водопотребления и водоотведения призвано решать следующие задачи:

- разрабатывать научно-обоснованные прогрессивные нормы водопользования;
- способствовать экономичному использованию и охране водных ресурсов при проектировании новых водохозяйственных объектов и мероприятий, а также в процессе производства и эксплуатации действующих объектов путем широкого внедрения прогрессивных норм водопользования в проектную и производственную работу;
- обеспечивать необходимой нормативной базой водопотребления и водоотведения научное регулирование использования и охрану вод во всех звеньях управления экономикой;



- обеспечивать своевременное утверждение, доведение до исполнителей, пересмотр и систематический контроль за соблюдением норм водопользования;
- осуществлять эффективное управление процессом нормирования водопотребления и водоотведения.

В задачи ближайших наших исследований входит разработка концепции нормативного управления водосбережением.

Для реализации поставленной цели нами предложены и решаются следующие основные задачи:

- обосновать методологию создания нормативных методов управления водосбережением для выработки единого подхода к регламентированию расхода водных ресурсов;
- сформировать концепцию водосбережения в отраслях экономики и разработать рекомендации по повышению эффективности использования водных ресурсов с целью создания дополнительного водоресурсного потенциала, направленного на покрытие дефицита и удовлетворения потребности в них;
- исследовать эколого-экономическую природу процессов водосбережения в отраслях промышленности, выявить главные факторы, влияющие на расход водных ресурсов, определить состав показателей, характеризующих уровень их расхода и обосновать классификацию направлений водосбережения, провести ретроспективный анализ, выявить тенденции и закономерности водопотребления и водоотведения;
- оценить потенциальные возможности применения нормативных методов управления водосбережением и определить величину образуемого резерва в использовании водных ресурсов;
- разработать принципы нормирования и описать основные элементы системы нормативных методов управления водосбережением;
- определить структуру нормативных методов управления водосбережением, позволяющих обосновать регламентацию затрат предметов труда, а также средств производства;
- уточнить содержание понятий, относящихся к проблеме нормативных методов управления водосбережением, путем использования основных положений и других теорий воспроизводства, развить и углубить понятия системы нормативных показателей применительно к отрасли цветной металлургии, функционирующей в новых условиях хозяйствования;
- разработать рекомендации по совершенствованию управления экономией водных ресурсов, обосновать степень централизации и децентрализации функций по руководству водосбережением.

Вывод: Разработка и внедрение прогрессивных норм водопользования обеспечивает осуществление режима экономии, повышение устойчивости водопользования и охрану водных объектов.

Литература:

1. *Справочник по современным технологиям очисток природных и сточных вод и оборудованию.* / ДАНСЭЕ, Мин. Прир. Рес. РФ. 2006-253 с.
2. *Аширязев К.Ш. Научные основы нормирования водопользования. Труды Междун. семинар конф. «Су Арнасы» - 2007.*
3. *Pierce Y. Aerated lagoons treat secondary effluent. «Water and Sawage Works», 1997, v.113, N8, p.310.*

УДК 556

Радоновые источники санатория «Рахмановские ключи» - рекреационная и туристическая значимость

Восточный регион, относясь к числу регионов активного туристического освоения, имеет достаточно большой потенциал для развития туристско-рекреационной деятельности. Одним из оснований для этого является вовлечение в рекреационное природопользование новых территорий. К числу наиболее перспективных объектов можно отнести ленточные боры и озера боровых лощин, способных стать соответственно «осями» и «узлами» рекреационного каркаса Казахстана.

Байдюсен У.Ж. доцент, доктор философии (Ph.D.)

Кульжанова С.М., к.г.н., Абсеитов Е.Т., к.т.н., кафедры Экологии и лесного хозяйства Казахского Агротехнического университет им. С. Сейфуллина.

Восточно Казахстанская область – один из популярных туристических регионов Казахстана. На его территории сложились туристские центры, традиционно являющиеся местом паломничества отдыхающих из различных регионов Казахстана, России и зарубежных стран.

Санаторий «Рахмановские ключи» является своеобразным и уникальным уголком Восточного Казахстана, не имеющим аналогов в республике. Более трехсот лет минеральные и термальные источники («ключи») помогают людям излечиться от различных видов болезней и недугов, а горный воздух и природные красоты положительно влияют на нервную систему. Санаторий находится в пределах живописной горной котловины Южного Алтая, с абсолютной отметкой 1760 м над уровнем моря, на берегу Рахмановского озера, в 115 км от областного центра.

С 2001 года санаторий вошел в состав территории Катон-Карагайского Национального Природного Парка (Катон-Карагайский административный район).

Озеро Рахмановское и окружающие его ландшафты обладают высоким рекреационным потенциалом. Озеро в течение летнего сезона может использоваться для купания, спортивной и любительской рыбалки, водных и других видов отдыха. По живописным долинам и окрестностям озера могут быть проложены пешеходные и конные туристские маршруты. Можно совершать прогулки с целью сбора ягод, грибов, лечебных трав.

Само озеро расположено в узкой и глубокой (около 800 м) сбросовой впадине, обработанной водой и ледником, примерно в 9 километрах от истока реки Арасан. Озеро занимает небольшую U-образную долину и простирается с юго-востока на северо-запад. Его площадь составляет 1,26 км², длина 2,6 км, ширина 0,6 км, объем водной массы до 20 млн.м³. Берега закрытые, сложены биотитовыми гранитами, большей частью перекрыты рыхлыми глинистыми отложениями и задернованы.

Высокие массивы гор, окружающие озеро с севера, востока и юга – круто поднимаются от уреза воды и в 2 км от берега достигают высот 2558 м над ур. моря, возвышаясь над его поверхностью на 700-800 метров.

Максимальная глубина озера 30,6 м, средняя – 19,5 м, дно твердое песчаное, сверху покрыто сизо-бурым илом. Береговая полоса устлана песком, галькой и крупными гранитными валунами. Прозрачность воды составляет более 6 метров. Вода голубого цвета, ультра- пресная (минерализация 0,03 г/м) очень мягкая, сла-

бо кислая (рН= 6,3), относится к гидрокарбонатному классу, натриевой группе, содержание микроэлементов, за исключением цинка – низкое.

В летнее время в поверхностном слое вода прогревается не выше 16 °С, в средних слоях до 6-8 °С, у дна до 4-6 °С. Столь низкая температура воды обусловлена высокогорным положением озера, значительными глубинами и притоком воды из холодных источников, которые часто встречаются в разных местах побережья, в том числе и вблизи санатория.

Рахмановские ключи хорошо известны жителям и Восточного Казахстана и Республики благодаря теплым радоновым источникам. Рахмановские минеральные и термальные источники находятся на северо-восточном берегу озера по правому берегу долины реки Арасан. Здесь в 80-100 метрах от берега имеется небольшая возвышенная каменистая площадка. Термальные источники вытекают с северной ее стороны из трещин на контакте гранитов со сланцами. Источники вытекают по направлению с востока на запад почти по одной линии [2].

В литературе впервые упоминается о целебных источниках в 1823 году в отчете Бийского штабного лекаря Орлова: «Ключи сии предназначены от кожных заболеваний, ушибов и посеченных мест...».

В 1834 году подробное описание термальных источников дал известный исследователь Алтая Ф.Геблер, служивший врачом на колыванских заводах. В конце XIX



и начале XX вв. на Рахмановских ключах неоднократно бывали известные ученые Алтая В.В.Сапожников и А.Н.Седельников.

Летом 1905 года известному краеведу Б.Г.Герасимову представилось побывать на Рахмановских ключах, о чем он позже писал: «Местность поражает богатством флоры. Цветы разных красок и форм ослепляют вас, и вы положительно не знаете чем больше здесь любоваться. В двух верстах от ключей начинается очень крутой спуск в долину, приютившую Рахманы. Лошадиная тропа переплетается корнями гигантских лиственниц. Площадь с ключами равняется около ста саженей длины и двадцать ширины. Площадь обнесена изгородью, один конец которой упирается в Рахмановку, а другой в озеро» [1].

В 1924 году отдел здравоохранения Томской губернии открывает на Рахмановских ключах платный санаторий. В 1925 году он имеет 9 ванн, из них 7 в крытом помещении. Санаторий действовал в летнее время до 1934 года.

Как показывают отчеты специалистов-медиков, эффективность лечения водами была очень высокой: 94,7% больных вылечивались или получали облегчение. Несмотря на то, что санаторий закрыли, поток приезжающих сюда «дикарей» все увеличивался. В иные годы летом здесь собиралось до тысячи человек [2].

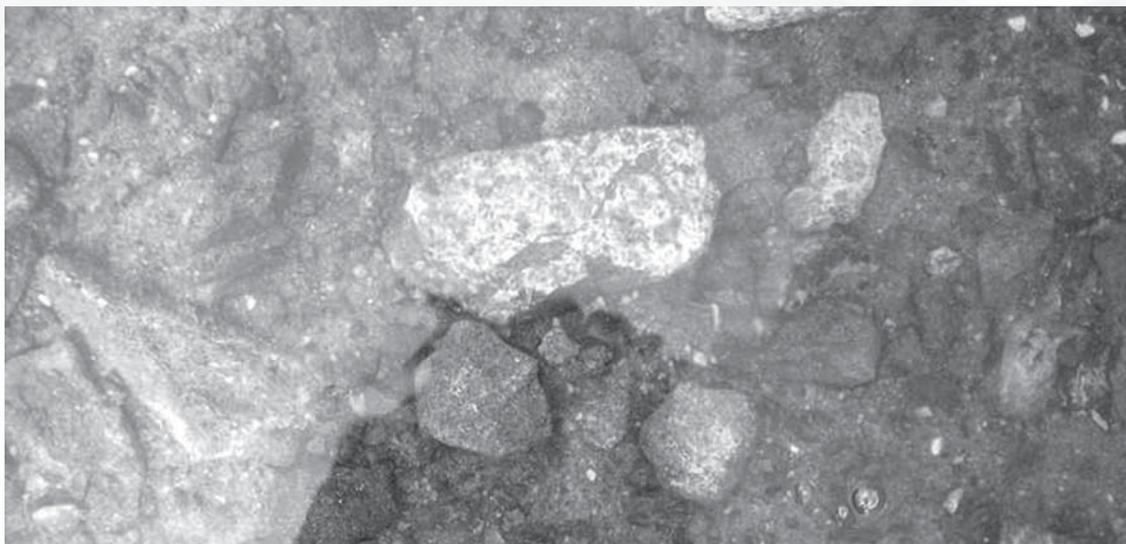
Представители бальнеологии зарегистрировали ключи в качестве лечебных вод. По современной химической классификации их относят к группе слабо минерали-

зированных азотно-кремнистых лечебных вод, по составу близки к водам курортов Белокурихи и Цхалтубо, но значительно превосходят их своей целебной силой.

В 1960 году Восточно-Казахстанский облисполком принял решение о строительстве санатория-профилактория на 130 мест. Строительство было возложено на Зырянский свинцовый комбинат. В 1965 году строительство было завершено.

Согласно постановления коллегии Управления здравоохранения Восточного Казахстана в 1996 году на базе санатория-профилактория организован реабилитационный центр для восстановления лечения больных по следующим медицинским показаниям: заболевания центральной и периферической нервной системы, опорно-двигательного аппарата, костно-мышечной, эндокринной систем, кожи, гинекологические заболевания. Санаторий имеет государственную лицензию на занятие медицинской деятельностью и услуг: санаторно-курортное лечение (терапия, физиотерапия, диетология, массаж, Су-Джук аккупунктура).

Профиль санатория – бальнеотерапевтический. Основным лечебным фактором санатория «Рахмановские ключи» является природно-термальная минеральная вода, относящаяся к группе гидрокарбонатно-натриевых, кремнистых, с содержанием свободной угольной кислоты, с малой радиоактивностью от 3 до 10 единиц. Минеральная вода применяется в виде ванн, малого бассейна, внутрь для питьевого лечения, орошений, промываний и др. процедур. Характерной и выгодной особенностью отдельных источников Рахмановских ключей является разная температура минеральной воды. Температурный режим ключей колеблется от 31 до 42 °С, при почти одинаковом химическом составе и радиоактивности. Эта особенность дает возможность назначать больным бальнеологические процедуры строго индивидуально, не прибегая к охлаждению или подогреву воды [3]. Вода бесцветная, очень



чистая, практически не содержит взвесей и сколько-нибудь заметного привкуса, приятна для питья. В большом количестве присутствуют газы, в основном азот, гораздо меньше углекислого газа. Газы выделяются порциями, в промежутках между которыми их пузырьки почти не выделяются.

Суммарный дебит всех источников 10 л/сек (865 м³/сут).

Район Рахмановских ключей имеет достаточно высокую рекреационную привлекательность, что обусловлено не только лечебно-минеральными ресурсами, но и тем, что санаторий находится в пределах Катон-Карагайского национального природного парка. На этой единой территории сосредоточены уникальные памятники природы, культуры, истории, археологии, этнографии, ареалы распространения «краснокнижных» животных и птиц Алтая. К ним относятся: гора Белуха, Рахмановские минеральные источники, водопад Кокколь, Берельские могильники, рудник Кокколь, Австрийская дорога, северная ветвь Великого Шелкового пути, марадоводческое хозяйство «Акмарал» и др.

Вся территория Рахмановских ключей в ландшафтном отношении считается уникальной и может быть использована в лечебно-оздоровительных и рекреационных целях. Удивительно красивые горно-лесные и высокогорные луговые ландшафты великолепно подходят для спортивного и приключенческого туризма, альпинизма, сплава, конного туризма, спортивной рыбалки и охоты.

Погодно-климатические условия района Рахмановских ключей характеризуются большим притоком солнечной радиации, спокойным ветровым режимом, особенно зимой, высоким значением годовой амплитуды температур воздуха, зимними инверсиями. Годовая сумма активных температур составляет 1864 °С. Воздух чистый, ионически разряжен, характерна высокая солнечная радиация с



преобладанием ультрафиолетового фона с низким атмосферным давлением.

Продолжительность солнечного сияния летом составляет 1800-2400 часов в год, что сопоставимо с условиями Крыма, Кавказа, Швейцарии. Общая облачность в пределах 5,0 – 5,5 балла, нижняя – 2,0 – 2,4. Годовая величина суммарной солнечной радиации при безоблачном небе достигает 4,95 тыс.мДж/м² год. Радиационный баланс в пределах 1,7-1,9 тыс.мДж/м² год. Про-

должительность теплого периода составляет 120-150 дней. Летом преобладают комфортные и прохладные погоды, в высокогорных районах – холодные и резко-холодные. В переходные сезоны – холодные погоды, зимой – суровые. Средняя месячная температура воздуха по данным станции Катон-Карагай в июле составляет 17,2 °С, в январе минус 14,8 °С, средний минимум температуры июля достигает 9,9, января – минус 19,8 °С, средний максимум, соответственно 22,7⁰ и минус 8,7 °С.

Годовые суммы осадков изменяются в больших пределах в зависимости от характера рельефа. Наветренные западные и юго-западные склоны гор получают до 1200 мм и более. Но длительная дождливая погода в целом для Алтая не типична. [3]

Ветровой режим определяется сезонными особенностями, преобладают ветры с малыми скоростями, либо штили. Большие скорости ветра характерны только в зимний период в высокогорье. Летом на берегу Рахмановского озера наблюдается бризовая циркуляция. В горах ветер дует вдоль долин и ущелий, скорости ветра увеличиваются на перевалах.

Климатические условия района санатория позволяют развивать как летний, так и зимний отдых и определяют основу рекреационной и туристской деятельности.

Таким образом, предварительный анализ рекреационного потенциала озер ленточных боров Восточного Казахстана позволяет оценить данные объекты как перспективные центры развития туризма, и уже сегодня рассматривать их как основу для развития малого и среднего бизнеса туристско-рекреационной направленности в рамках ведомственной целевой программы.

Литература:

1. Башалханова Л.Б. *Некоторые подходы к оценке ресурсов климата // География и природные ресурсы.- 2002.- № 1.- с.152-162.*
2. Черных С.Е. *Рахмановские ключи: история и деятельность. // Рудный Алтай, 1995, № 4.*
3. Русанов В.И. *Климатолечебные ресурсы Горного Алтая.- Горно-Алтайск, 2003 г.*

Трансшекаралық өзендердің тағдыры қалай шешілуде

Шынжігітов Олжас.

Өткен ғасырымызда су мәселесіне қатысты еститін «техногендік апат», «сел», «тасқын» деген секілді қорқынышты сөздердің орнын бүгінгі таңда «құрғақшылық» деген түсінікке түрпідей тиер мына бір сөз алмастырып алды. Бағып қарасақ бұл бір сөздің үрейі алдыңғылығының алдын орап бара жатыр. Бүгінгі таңдағы әлемдегі болып жатқан үрдістердің ішіндегі ең маңыздыларының бірі су мәселесі. Бұл күндерде республикамызда су мәселесіне қатысты қордаланып қалған проблемалар болмаса да шешілмей келе жатқандары да бар, аракідік. Солардың ішіндегі тілге тиек етер бір жайт еліміз сумен қамтылуда трансшекаралық өзендерден келетін суға тәуелді. Атап айтқанда, еліміздегі судың 60 пайызы трансшекаралық өзендерден келеді. Оның ішінде шамамен 19 пайыз Қытайдан, Қырғызстан, Тәжікстан, Өзбекстаннан 17 пайыз, басқа ұсақтарын айтпағанда Ресейден 7 пайыздай су пайдаланады екенбіз. Жеке тоқтала кеткенде, кейбір мәләметтерге сүйеніп Қырғыз елінен келетін өзендерге қатысты айтар болсақ, Жамбыл обылысы 80 пайыз су ресурстарын Шу, Талас тараншекаралық өзендерінен алады екен. Ал Жамбыл обылысында суармалы жердің көлемі 226 мың гектардан асып жығылып тұр.

Сонау кенес үкіметі кезінде су бөлу ережесі келісімі бойынша Талас өзені екі елге теңдей бөлінсе, Шу өзенінің 42 пайызы біздің ал қалғаны айырқалпақты ағайындар еншісінде болатын. Ал кейінгі кезеңдерде екі өзенді бірігіп пайдалану туралы Қазақстан және Қырғызстан үкіметтерінің келісіміне 2000 жылы қол қойылған болса, нақты іске кіріскен екі елдің тиісті мекемелерінің мамандары жақында ғана өзен жағдаймен танысу мақсатындағы экспедициядан оралған болатын. Сапар барысында анықталғаны жоғарыда айтқанымыздай қырғыз жерінен бастау алатын өзендер суының 70 пайызына дейін өзіміз пайдаланады екенбіз. Мемлекетіміздің Ауылшарушылығы министрлігі Су ресурстары жөніндегі комитет өкілдерінің мәлімдемелері өз елімізде гидрообектілер





тиімсіз екендігін, өзендер қырғыз жерінен келетіндіктен төменгі жақта отырған біздерге гидроқұрылыстарды жалға алу арзанға түсетінін тілге тиек етуде. Әйтсе де мәселе мұнымен түбегейлі шешіле салмағаны анық. Жамбыл обылысының Қырғыстанмен шектесетін тұсында экологиялық проблемалардың туындап жатқанына біраз уақыт болды. Бұған себеп отандық экологтардың түсіндірулері бойынша Қырғыстанның Талас шахарындағы 10 жылдан бері істен шыққан қалалық тазалау құбырлары. Соның салдарынан барлық ағын су Талас өзені арқылы Қазақстан жеріне ағып келетіндігінен екен. Алайда Қырғыстанның ауыл және су шаруашылығы мен өнеркәсіп министрі өкілдерінің бұл ластануды өзімізден көріп отырған жайы бар.

Жалпы Қырғыстан жерінен келетін өзендер суымен 200 мың гектар қазақ жері суындап отыр. Осы мәселелерді ескерген түрде осы жылдың 2-ші қаңтар күні Алматы қаласында Шу және Талас өзендерінің суын бірігіп тиімді пайдалану мақсатында, Қазақстан және Қырғыз Республикасының мамандары кіретін арнайы комиссияның қатысуымен аймақтық конференция болып өтті. Комиссияның алғашқы отырысы шілденің 26-сында Бішкекте өткен еді. Қазақстан жағы екі ел пайдаланатын су қоймалары мен тоғандарды қаржылындырып отыруға келісті. Жыл сайын Қырғызстанға төленетін қаражат көлемі 61 млн теңге болып белгіленді. Оның сыртында су пайдаланушы қарапайым халық арасындағы қарым қатынастарды реттеу қажеттігі туралы мәселені Қырғызстан мен шекаралас обылыстардың жергілікті бұқаралық ақпарат құралдары ара-тұра көтеріп тұрады.

Жоғарыда айтып отырған мәселеміз шығыс шекарамыздағы Қытай Халық Республикасымен де айтарлықтай түбегейлі шешіле қоймаған. Бұл мәселенің шешілуі барысында Ауыл шаруашылығы министрлігі шекара маңындағы өзен бойына қазақтардың көп қоныстанбағаны үлкен мәселеге айналып отырғандығын атап өтті. Бұрынғы ауыл тұрғындары қалаға көшкен, ал қытай керісінше жұртты шекараға төгіп, кіші өзендеріміздің барлығын сол арқылы пайдалануға жол ашып беріп отыр. Келіссөздер тарихи фактінің алдына келтірілсе Қытай осыны басымдық етуі мүмкін. Екіншіден - өзендерді бөліске салғанда Қытайлар халық санын да алға тартады. Өз тарапынан жерлерді игеріп, өндіріс ошақтарын қапталған көрші ел ішкі Қытайдан халықты шекараға тасып, төгуде. Сондықтан да қытай суды пайдалануды халық санына қарай бөлу керектігін аракідік айтып қалады. Үшіншіден – 10 жыл ішінде қытайдың суармалы жерлері екі есеге, яғни, бұрын 1.5 млн гектар болса, қазір 3 млн гектарға ұлғайды. Бұны да қытай алға тартып, суармалы жерлер көлемі бойынша бөлісу ұсынысын алға тартады. Ал Қазақстанда керісінші, жерді игеру үрдісінде төмендеу байқалады. Қытай тарапынан

үш ұстаным бойынша су бөлінсе, Балқаш көлі Арал тағдырын қайталауы бек мүмкін екенін ескере отырып, Қазақстан тарапы Балқаш көлінің мәртебесін көтеріп, суды бөліске салғанда оны үшінші мемлекет ретінде қарауды, яғни, суды екіге емес үшке (үшінші Балқаш көліне қатысты) бөлуді ұсынады.

Осыған орай өткен жылдағы президентіміздің Қытай Халық Республикасына жасаған іссапары өте жемісті болды деп айтуға болады. Осы іс-сапар барысында бірқатар үкіметаралық келісімдерге қол қойылды. Басқасын айтпағанда осылардың ішіндегі біз үшін өте маңызды келісім болып Ертіс, Іле және тағы басқа трансшекаралық өзендер суының сапасына қатысты, сонымен қатар Қорғас трансшекаралық өзенінде бірлескен «Достық» су торабын салу туралы келісімге қол қойылуының маңызы ерекше болды. Президентіміз іс-сапарын қорытындылай келе былай деді: «Бүгінгі мемлекеттік іс-сапарды өзекті мәселелер бойынша қабылдану тұрғысынан алғанда өте жемісті болды деп санаймын. Трансшекаралық өзендер мәселесі көптен бері күн тәртібінде тұрған мәселе болатын. Ал бүгін біз Ертіс, Іле және тағы басқа трансшекаралық өзендеріндегі судың сапасын екіжақты қадағалау туралы келісімге қол қойдық, ендігі күн тәртібіндегі мәселе – әділ су бөлу мәселесі болып табылады. Үстіміздегі жылдың маусым айындағы Қытай басшысы Ху Цзиньтоның Қазақстанға сапары барысында біз бұл мәселені шешеміз деп үміттенем.»

Қазақстанның оңтүстік-шығыс және орталық аумақтары үшін Ертіс және Іле өзендері негізгі су көзі болып табылады. Бұл екі өзен де Қытай елі аумағынан бастау алатындықтан, олардың суының сапасының төмендеуі Қазақстанның ауыл шаруашылығы, гидроэнергетика, өнеркәсіп және экология саласына кері әсерін тигізбей қоймасы анық. Осыған орай су бөлісінен бөлек өзен суларының сапасын екіжақты қадағалау, қорғау, мониторинг жүргізу жұмыстарын регламенттеуге мүмкіндік беретін келісімдерге қол қойылды.

Жоғарыдағы келіссөздердің барлығының пайдалы екенін ескерсек әрине көңілге медеу етер шешімді істер баршылық, әйтсе де біздің оңтүстікті көршілерімізбен Ресейдің арасында да ортақ өзендеріміздің бар екенін ұмытпаспыз. Су біздің ертеңгі ұрпағымызға аман жеткізер басты байлықтарымыздың бірі екенін есте ұстағанымыз жөн. Соңғы ғылыми болжамдарға сүйенсек соңғы 50 жылда мұздықтардағы су қорларының 25 пайызға азайуына байланысты 2025 жылға қарай су тапшылығына ұшырау ықтималымыз да бар екенін естен шығармай осы бағытта көптеген жұмыстар жүргізіп, барлық трансшекаралық өзендерімізді тиімді бөлісіп заңдастыруымыз аса қажет, бүгінгі таңда.



УДК 631.445.52

Применение дистанционного метода зондирования орошаемых земель для оценки их мелиоративного состояния

Изучено применение технологии дистанционного зондирования земли для определения засоления орошаемых земель. Результаты исследований показали высокую сходимость полученных данных по засолению орошаемых земель Южного Казахстана установленных как традиционным наземным способом, так и путем дешифровки космических снимков.

Бейсенбиев К.М.

Управление мелиорации и водосберегающих технологий КВР МСХ РК

Анзельм К.А.

Заместитель руководителя ГУ «Южно-Казахстанская гидрогеолого-мелиоративная экспедиция», Комитета по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан, к. с.-х. наук

Абдрахимов В.З.

Руководитель почвенно-мелиоративного отдела ГУ «ЮКГГМЭ» КВР МСХ РК.

В аридной зоне земледелия засоление почв является одной из основной причин снижения продуктивности орошаемых земель. Засоление как исходное, так и вторичное, это проблема не только южных районов Республики Казахстан, но и глобальная проблема мирового масштаба. По данным кадастра мелиоративного состояния орошаемых земель из общей площади орошаемых земель двух южных областей республики (744,4 тыс.га), Южно-Казахстанской и Кызылординской, свыше 374,3 тыс.га (50 %) засолены от слабой до сильной и очень сильной степени. Вредное действие солей на растение проявляется с момента их произрастания, формирования и накопления урожая, снижая при этом урожайность культур. На примере влияния вредных солей находящихся в почве на хлопчатник (основной культуре возделываемой в Средней Азии, в Южно-Казахстанской области посевы хлопчатника занимают в структуре посевных площадей 28%), учеными Узбекистана было установлено, что засоление ведет к запаздыванию прохождения фаз развития хлопчатника и созревания урожая. С увеличением степени засоления почв снижается и урожайность хлопка-сырца, в частности, при слабой степени на 30-35, при средней 60-80 и сильной и очень сильной 80-100% [1].

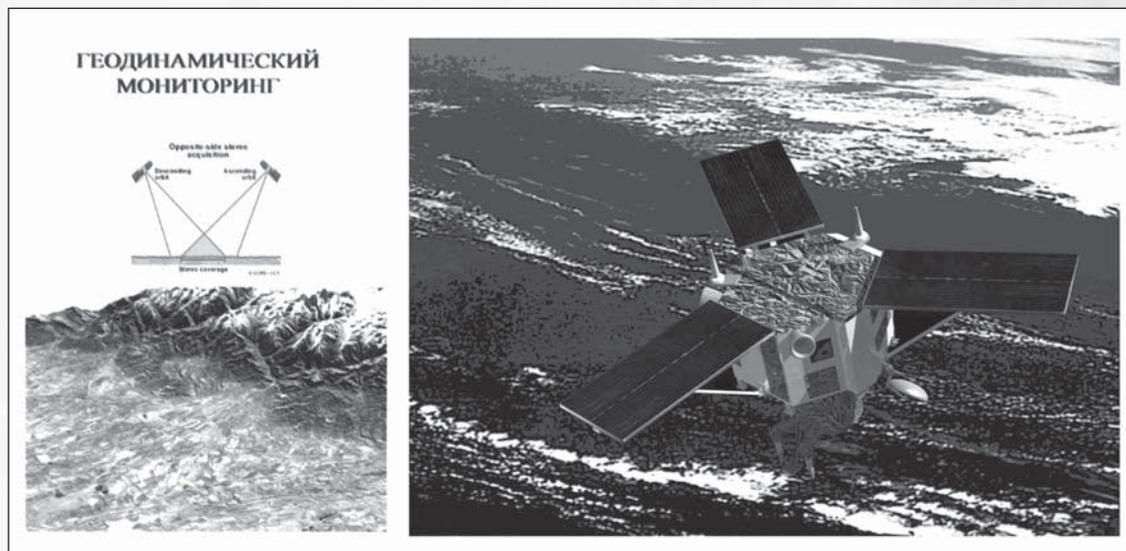
Засоление почв является одним из важнейших критериев оценки мелиоративного состояния орошаемых земель и от его оперативного определения зависит эффективность использования этих земель. В мировой практике оценки засоленности почвогрунтов, объектами анализа на засоление обычно являются водные экстракты или водные вытяжки.

В передовых лабораториях мира на сегодняшний день, совместно с наземными данными лабораторных анализов, применяются результаты дистанционного зондирования земли (ДЗЗ) и географических информационных систем (ГИС), что позволяет улучшить точность и качество карт засоления почв, существенно сократить затраты и сроки картирования.

В государственном учреждении «Южно-Казахстанская гидрогеолого-мелиоративная экспедиция» (ГУ ЮКГГМЭ), с 2007 г. по инициативе Управления мелиорации и водосберегающих технологий КВР МСХ РК на договорной основе с ТОО «Центр дистанционного зондирования и ГИС «ТЕРРА» ведутся работы по изготовлению цифровой картографической продукции по засолению почв по данным дешифрирования космических снимков. В первый год исследований была сфор-

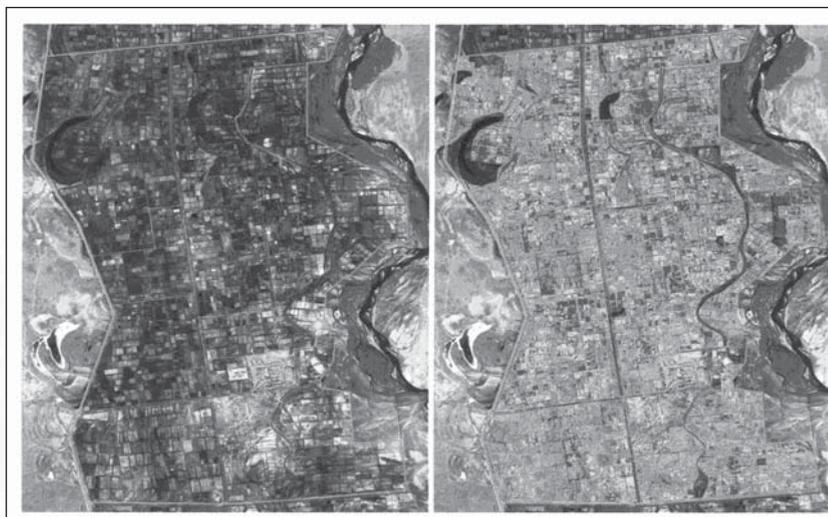
мирована база данных спектральных подписей на территорию где определялась засоление.

С 2008 года на основе спутниковых данных Spot 4, Spot 2 и ALOS проведена автоматизированная классификация космических снимков и составлены картограммы степени засоления почвогрунтов на общей площади 169776,3 га, в том числе в Мактааральском районе 98103,3 га и в Шардаринском районе на 71773 га. Выявление засоленных земель по космическим снимкам возможно как по прямым, так и по косвенным признакам. Прямыми признаками засоленных земель являются выцветы солей или образование солевых корок, которые изображаются на снимках очень ярким, почти белым тоном (фото 1).



Использование косвенных дешифровочных признаков связано с тем, что повышенное содержание солей оказывает влияние на растительный покров. Для определения степени засоления под посевами сельскохозяйственных культур используются косвенные признаки, такие как – состояние посевов, проективное покрытие, увлажнение и т.п. Дифференциация хорошо отображается с использованием спутниковых данных на первых стадиях развития посевов (фото 2).

Фото 2. Пример создания карты-маски заселения почв методом управляемой классификации спутникового снимка ALOS



В период с ноября по март практически на всех категориях по засолению землях Мактааральского района Южно-Казахстанской области, проводятся промывные поливы, что в совокупности с атмосферными осадками способствует интенсивному растворению и выносу воднорастворимых солей в нижние горизонты. В результате верхний, наиболее активный горизонт почв, становится опресненным.

Вегетационные поливы, также изменяют степень засоления в сторону уменьшения. В связи с чем, наиболее благоприятен для получения космических снимков и использовании их для оценки засоления, а также проведения солевой съемки на данную территорию, является период после поливов, когда солевой режим почвогрунтов стабилизируется, а именно - с августа по октябрь месяцы. К тому же, в это время можно получить качественные космические снимки, так как отсутствует облачность. Немаловажное значение при определении степени засоления почв имеет характер сельскохозяйственного использования территории, а также видовой состав сельскохозяйственных культур, так как эти показатели оказывают влияние на отражательную способность почв. Из характеристик отражательной способности наибольшее значение имеет спектральная яркость. При частичном покрытии почвы растительностью, когда занятые растительностью участки меньше пространственного разрешения снимков, отражательные свойства системы "почва-растительность" меняются. Это влияние сказывается при покрытии почвы растительностью от 20 до 60%, более низкое проективное покрытие слабо влияет на яркость почв, а при более высоком – яркость определяется растительностью. Поэтому даже сельскохозяйственные поля с одним типом и степенью засоления, но отличающиеся по видовому составу культур или же стадии использования (засеянное поле и поле, находящееся под парами) на космическом снимке будут отличаться по яркости. В связи с этим увеличивается необходимость полевых исследований и получения данных лабораторных исследований.

В процессе изготовления цифровой картографической продукции по засолению, по данным космических снимков, выполнялись следующие виды работ:

- выбор мультиспектральных изображений максимально удовлетворяющего задачам проектов связанных с оценкой степени засоления пилотного участка;
- импорт изображений в формат программ обработки данных дистанционного зондирования;
- выполнена коррекция данных (атмосферной, яркостной и т.д.);
- географическая коррекция снимков (за основу геокоррекции использовались топографические карты масштаба 1:100 000);
- векторизация картограммы засоления слоя 0-100 см, предоставленной ГУ ЮКГМЭ;
- коррекция снимка с имеющимися цифровыми картами;
- выделение классов степеней засоления редактором спектральных подписей;
- формирование базы данных спектральных подписей;
- спектрометрический анализ типов почв с использованием мультиспектральных данных спутника Spot 4;
- разработка тематических картографических композиций на основе выполненных классификаций (карты засоления почвогрунтов пилотного участка и прилегающей территории).

На исследуемой территории, расположенной в Мактааральском районе Южно-Казахстанской области более 17 лет не проводилась солевая съемка, поэтому, в течении такого длительного периода естественно, произошла существенная трансформация одних категорий засоления земель в другие. В связи с этим предварительно, для дальнейшего сравнительного анализа, было принято решение произвести более широкую группировку почв по засолению, в частности, незасоленные объединить со слабозасоленными, а средnezасоленные с сильнозасоленными (таблица 1 и 2).

Таблица 1 – Степень засоления почвогрунтов проектного участка Мактаральского района Южно-Казахстанской области, полученная в результате группировки категорий почв по данным SPOT

Наименование сельских округов	Площадь, га	В том числе			
		категория 1*		категория 2**	
		га	%	га	%
1	2	3	4	5	6
Бирлик	5144,4	3242,6	63	1901,8	37
Жамбыл	5215,3	3689,8	70,7	1525,5	29,3
Иржар	8378,7	6269,4	74,9	2109,3	25,1
Мактаарал	12681,6	9587,3	75,6	3094,3	24,4
Абай	2478,1	1637,8	66,1	840,3	33,9
Ералиев	8183,7	5987	73,2	2196,7	26,8
Дильдабеков	7585	4924,5	65	2660,5	35
Кызылкум	8489,8	6251,8	73,6	2238	26,4
Макталы	9340,4	5616,7	60,1	3723,7	39,9
Ынтымак	6662,1	4378,8	65,7	2283,3	34,3
Казыбек би	7957	5427	68,2	2530	31,8
Улгили	4783,9	3165,3	66,1	1618,6	33,8
Итого:	86900	60178	69,3	26722	30,7

Примечание: * - сумма площадей незасоленных и слабозасоленных почв;

** - сумма площадей средnezасоленных и сильнозасоленных почв.

Таблица 2 – Степень засоления почвогрунтов проектного участка Мактаральского района Южно-Казахстанской области, полученная в результате группировки категорий почв по данным ГУ ЮКГГМЭ

Наименование сельских округов	Площадь, га	В том числе			
		категория 1		категория 2	
		га	%	га	%
1	2	3	4	5	6
Бирлик	4150	3940	94,9	210	5,1
1	2	3	4	5	6
Жамбыл	4115	3365	81,8	750	18,2
Иржар	6787	6522	96,1	265	3,9
Мактаарал	11059	10187	92,1	872	7,9
Абай	2913	2781	95,5	132	4,5
Ералиев	7448	6498	87,2	950	12,8
Дильдабеков	4572	3498	77	1074	23
Кызылкум	5190	2490	48	2700	52
Макталы	7737	4023	52,1	3714	47,9
Ынтымак	6383	5208	81,6	1175	18,4
Казыбек би	7854	6215	79,1	1639	20,9
Улгили	4851	2075	42,8	2776	57,2
Прочие	5975	3726	62,4	2249	37,6
Итого:	79034	60528	76,6	18506	23,4

В результате удалось выявить сходимость данных SPOT с данными традиционных методов оценки степени засоления почв как, в общем, так и по территориям сельских округов (табл. 3).

Таблица 3 – Сходимость данных пространственного распределения почв по степени засоления по территориям сельских округов полученных по данным космической съемки SPOT с данными традиционной солевой съемки

Наименование сельских округов	Категория 1	Категория 2
	%	%
1	2	3
Бирлик	66,4	13,8
Жамбыл	86,4	62,1
Иржар	77,9	15,5
Мактаарал	82,0	32,4
Абай	69,2	13,2
Ералиев	83,9	47,8
Дильдабеков	84,4	65,7
Кызылкум	65,2	50,8
Макталы	86,7	83,2
Ынтымак	80,5	53,6
Казыбек би	86,2	65,7
Улгили	64,8	59,0
Итого:	90,5	76,2

В среднем сходимость данных на описываемом этапе работ составило 83,3 %.

В процессе выполненных работ отмечалась разность в данных по площадям сельских округов. Это связано с тем, что ГУ «ЮКПТМЭ» учитываются только орошаемые земли, используемые под посевы. В данной работе была произведена классификация почвогрунтов исключительно по степени засоления всех земель проектного участка, независимо от того, используются они под посевы или нет. Вследствие этого, понижается сходимость данных дистанционного зондирования с данными традиционных методов исследований [2].

В результате сделаны следующие выводы для последующих стадий работ:

- разработать схему отбора наземных проб для лабораторного определения степени и типа засоления сельскохозяйственных земель с учетом времени проведения космической съемки;
- на начальном этапе работ необходимо точно определить границы используемых земель;
- определить посевы, каких культур представляют интерес;
- определить точные границы населенных пунктов территории, попадающих в зону исследований;
- провести полевое обследование территории с отбором проб для спектрметрических анализов и фиксацией точек исследования прибором GPS;
- необходимо использование данных ДЗЗ высокого разрешения (IKONOS, EROS, ALOS), что подразумевает более высокие материальные затраты.

Для корректной оценки степени засоления почвогрунтов по данным дистанционного зондирования необходимо проведение спутникового мониторинга в течение ряда лет, а также определения точных границ земель, изъятых из сельскохозяйственного использования.

Аналогичные работы как в Мактааральском районе были выполнены и в Шардаринском районе, результаты которой приведены в таблицах 4 и 5 и в некоторых других работах авторов [3].

Таблица 4 – Сходимость данных пространственного распределения почв по степени засоления по территориям кондиционных сельских округов, полученных по данным космической съемки ALOS с данными традиционной солевой съемки

Наименование сельских округов	не засоленные	слабо-засоленные	средне-засоленные	сильно-засоленные	очень сильно-засоленные
	%	%	%	%	%
Коксу	88,6	95,4	86,5	96,1	66,7
Кызылкум	70,5	67,0	95,5	72,9	22,5
Коссейт	78,0	100	88,0	54,0	45,0
ИТОГО	79,0	87,5	90,0	72,8	45,0

В среднем, сходимость данных составила 75,2% в том числе:

- с/о Коксу - 86,7 %;
- с/о Кызылкум - 65,7 %;
- с/о Коссейт – 73,2 %.

Таблица 5 – Сходимость данных пространственного распределения почв по степени засоления по территориям сельских округов, полученных по данным космической съемки ALOS с данными традиционной солевой съемки

Наименование сельских округов	Не засоленные и слабозасоленные	Средне засоленные	Сильно и очень сильное засоление
	%	%	%
Шардара	61,0	64,0	22,4
Суткент	86,4	81,8	23,0
Акшенгельды	63,6	76,3	29,5
Достык	85,5	71,9	79,9
Казахстан	81,3	44,0	85,0
Узын-Ата	83,7	76,4	22,0
ИТОГО	77,0	69,0	43,6
Средняя сходимость	63,2		

Анализ данных таблиц 4 и 5 показал, что средняя сходимость, по кондиционным сельским округа на 12,0 % выше, чем по всем остальным (фото 3).

Фото 3. Картограмма засоления почв Кызылкумского массива орошения Шардаринского района Южно-Казахстанской области по данным ALOS (с/о Коксу)

Выбор кондиционных округов обусловлен давностью выполненной солевой съемки традиционным методом, которая не должна превышать 5 лет. Это основное требование инструкции по проведению солевой съемки. По округам, где сходимость была более низкой и составила 63,2%, давность съемки превышает нормативный срок, что и обусловило более значительные изменения в структуре засоления, чем то засоление, которое было показано на использованной при определении сходимости картограмме засоления.



Отмечается также, такой факт, что общая сходимость по площадям с высокой степенью засоления (сильно и очень сильнозасоленные земли) получается меньше чем по другим степеням, это связано с прямым и косвенным влиянием различных факторов которые не имеют причинно-следственную связь с образованием и распространением засоления. В частности, фермер, по финансовым или каким либо другим причинам не смог своевременно произвести обработку почвы и посев, или полноценные всходы погибли в результате града, потрав и др. явлений, в результате чего, поле осталось без растительности, но, между тем, по снимку, отсутствие растительности на этом поле может индефицироваться по причине сильного засоления, хотя на самом деле земли могут быть и не засоленные. Такая же ситуация может возникнуть и на неиспользуемых землях, хотя в большинстве случаев такие категории земель на орошаемых площадях зарастают и покрываются сорной растительностью. При длительном (>3 лет) не использовании даже происходит смена травянистой растительности на кустарники.

Для повышения сходимости результатов и качества определения засоления по космическим снимкам, необходимо обязательное сопровождение космической съемки наземным обследованием и выполнением традиционной солевой съемкой с отбором почвенных образцов на ключевых участках, площадью не менее 200-300 га, которые следует закладывать по 1-му на площадь не более 20 тыс. га.

В целом, данные космической съемки, полученные по Мактааральскому и Шардаринскому районам Южно-Казахстанской области, являются вполне

приемлемыми для оценки степени засоления почв. В процессе выполненных исследований было установлено преимущество космической съемки по сравнению с традиционным (классическим) способом определения засоления и в частности:

- высокая производительность и оперативность выполнения оценки засоления, это позволяет ежегодно, производить съемку на значительных площадях (>100 тыс.га);
- сравнительно низкая себестоимость работ, так при традиционном методе удельные затраты в расчете на 1 км² составляют 83,0 тыс.тенге, а при использовании космических снимков стоимость – 6-7 тыс.тенге. (с учетом ключевых участков).

Результаты космической съемки могут иметь большое значение для мониторинга засоления при разработке стратегии управления водными и земельными ресурсами, при этом, оценка динамики засоления является важным этапом в создании системы его мониторинга [4].

Чтобы остановить процессы деградации почв, необходимы оперативные меры и в первую очередь данные по оценке засоления почв. Так как засоление динамический процесс, причем как в пространстве, так и во времени, то здесь, только дорогостоящими и низко оперативными традиционными методами оценки засоления не обойтись.

Использование данных космической съемки и географических информационных систем совместно с наземными данными анализа образцов почв, позволят повысить оперативность и улучшить точность и качество карт засоления почв, сократить затраты и сроки картирования.

Литература:

1. Абдрахимов В.З. *Оперативное определение и оценка засоленных почв. Материалы Республиканской научно-практической конференции, Ташкент, 2010г. С-52-53.*
2. Анзельм К.А., Абдрахимов В.З., Гельдыев Б.В., Ротанов А.Ю. *Определение засоления почв методом дистанционного зондирования земли. Журнал «Водное хозяйство Казахстана» №4, 2008 г., стр.21-25.*
3. Анзельм К.А., Абдрахимов В.З. *Опыт использования космических снимков для идентификации засоления орошаемых земель в Южно-Казахстанской области. Материалы международной научно-практической конференции. Шымкент, ГУ «ЮКГГМЭ» и др., 2011 г, стр.149-154.*
4. Платонов А.Е., Кузиев Р.К., Абдурахманов Н. Ю. *Метод оценки засоления почв с помощью спутниковых снимков. Материалы Республиканской научно-практической конференции, Ташкент-2010 г., стр.265.*

Мамажанов Асанхан Мамажанович

Мамажанову Асанхану Мамажановичу одному из опытейших специалистов в области водного хозяйства республики Казахстан – 70 лет.

Технический директор ТОО «Казюжгипроводстройпроект» Асанхан Мамажанович Мамажанов родился 10 марта 1942 года в колхозе Тонкерис Шиелинского района Кзылординской области. В 1965 году поступил на гидромелиоративный факультет КазГосСХИ и в 1965 году закончил названный факультет Жамбылского гидромелиоративного института (ДГМСИ).

Всю свою сознательную жизнь Асанхан Мамажанович посвятил развитию водного хозяйства Казахстана. Свою трудовую деятельность начал с 1966 года в должности мастера Таласского Управления оросительных систем, затем работал прорабом, начальником участка, начальником ПМК-42 Жамбылского Облмелиоводхоза с 1971 по 1977годы, а уже в 1977 году был назначен управляющим трестом «Чусовхозстрой». Этот трест ежегодно выполнял объем троеительно – монтажных работ в среднем на 40 млн.рублей. Под его руководством были построены и введены в эксплуатацию канал «Джеимбет» протяженностью 10км со строительством головного сооружения на расход 5 м3/с, осуществлено строительство магистрального канала в Шусском районе на расход 50 м3/с, принимал непосредственное участие в освоении Тасоткельского массива орошения земель, подвешенных к водохранилищу, что позволило дополнительно оросить 1800 га пахотно - пригодных земель.

Далее, возглавляя Меркенское управления «Казглавподземвод» Асанхан Мамажанович, являясь Заказчиком и эксплуатационной организацией руководил строительством систем орошения подземными водами. Под его руководством были построены и введены в эксплуатацию более 2 000 гектаров орошаемых земель со строительством скважин, высоковольтных линий, с оборудованием скважин глубинными насосами, такие как Ташуткульский массив орошения, Меркенский, Жуалынский, Луговской массивы орошения подземными водами, повышение водообеспеченности в свх. Бель-



басар, Новый Путь, Чкалова, Джамбула, Новортоицкое, Дружба, Ленина, построены десятки гидротехнических сооружений, а так же объекты соцкультбыта.

С 2003 года Асанхан Мамажанович работает в ТОО “Казюжгипроводстройпроект”, которое было создано его усилиями на базе проектного института «Казюжгипроводхоз». Обладая многолетним опытом строителя и проектировщика, под его руководством и непосредственным участием были разработаны, построены и введены в эксплуатацию системы водоснабжения в Жамбылской области в Меркенском, Жуалынском, Таласском, Т.Рыскулова, Шусском районах. Работая с иностранной фирмой Магдональд –Темельсу под руководством Асанхана Мамажановича был разработан проект «Казахстанский проект по улучшению ирригации и дренажа» ПУИД -2. Разработаны Рабочие проекты берегоукрепления рек Шу Кордайского и Шуского районов и реки Талас Жамбылского, Байзакского районов и черте города Тараз.

По проектам ТОО “Казюжгипроводстройпроект” построены системы водоснабжения в Таласском, Шусском, Жуалынском, Байзакском, Меркенском, Кордайском районах, построена система водопонижения микрорайона «Байтерек», коллекторно – дренажная сеть в с. Байтерек, Жанаталап, Марьяновка, Меркенская система водопонижения. В настоящее время Асанхан Мамажанович продолжает работать техническим директором ТОО “Казюжгипроводстройпроект” в данный момент под его руководством разрабатывается ТЭО «Строительство системы водоводов и гидротехнических сооружений для комплексного использования водно-энергетического потенциала реки Коксай в Жуалынском районе Жамбылской области» предварительной стоимостью строительства 6,2 млрд. тенге.

В коллективе Асанхан Мамажанович пользуется заслуженным авторитетом и глубоким уважением. Обладая высоким профессионализмом, он умело решает технические вопросы. Его преданность своему делу, высокая требовательность к себе и окружающим, эрудиция гармонично сочетаются с безмерным обаянием, человечностью и добротой. В день славного юбилея Асанхана Мамажановича его коллеги искренне желают доброго здоровья, семейного благополучия, бодрости, творческих успехов в труде на благо Казахстана.

Коллектив ТОО “Казюжгипроводстройпроект”.

Технологии выполнения работ при многофакторном обследовании Гидротехнических сооружений

Мировой опыт по многофакторному обследованию показал, что применение инновационных технологий и оборудовании дают возможность более высококачественно определить фактическое состояния гидротехнических сооружений, выявить степень надежности и возможности дальнейшей эксплуатации сооружений. По полученным результатам можно разработать рекомендаций по выполнению необходимых ремонтно-восстановительных работ для приведения сооружений в функциональное состояние, а также разработать рекомендаций по повышению безопасности эксплуатации путем оснащения сооружений системами автоматического мониторинга.

Гидротехнические системы оказывают большое влияние на экономику, экологическую и социальную сферу, но, к сожалению, они относятся к категории потенциально опасных объектов, что определяет особую актуальность обеспечения технической надежности и безопасной эксплуатации этих сооружений.

В последние годы в нашей стране на многих гидротехнических сооружениях (ГТС) риск аварий существенно возрос в связи с различными нарушениями в процессе эксплуатации, старением отдельных узлов сооружений и оборудования, недостаточность финансирования, отсутствием проектной документации, правил эксплуатации, надлежащего контроля за безопасностью ГТС и т.п.

При проведении оценки технического состояния гидротехнического сооружения компанией ТОО «АККЕ Астана» использовались приборы неразрушающего контроля, приборы по определению геометрических характеристик их дефектов и повреждений, георадар, электронный измеритель прочности, ультразвуковой эхо-импульсный толщиномер, приборы по определению степени агрессивности грунтовых вод по отношению к бетонам и металлам на основе методов электрохимической импедансной спектроскопии, приборы по замеру температуры и кислотности дренажных вод, исследование глубин и строения ложа водохранилища с использованием сонара бокового зондирования и подводного робота, фильтрационные расчеты методами численного моделирования по определению устойчивости плотины (критерия безопасности) и поверочные гидравлические расчеты на возможность пропуска сооружением максимальных расходов воды.

Цель настоящей статьи – ознакомить специалистов, занимающихся вопросами эксплуатации, обслуживания и обеспечением безопасности гидротехнических сооружений с последними инновационными достижениями в области оборудования и технологий, позволяющих выполнять стоящие задачи с высокой эффективностью.

Любое гидротехническое сооружение является объектом повышенного уровня опасности. Соответственно, такой объект должен постоянно находиться под самым пристальным вниманием и контролем.

В сложившейся мировой практике существует понятие краткосрочной и долгосрочной программ мониторинга. При этом краткосрочный мониторинг включает в себя те ежедневно проводимые наблюдения, которые выполняет обслуживающий персонал на местах. Уже на этом этапе предусматривается сочетание визуальных (ежедневных осмотров наиболее ответственных участков) и инструментальных (замеров уровней, обработка полученных результатов и т.д) методов наблюдений и обследований. Состав и частота проведения наблюдений регламентируются внутренними распоряжениями.

Долгосрочный мониторинг – это совокупность методов визуального и инструментального обследования, проводимых в объеме и с повторяемостью, устанавливаемых на уровне законодательства в области безопасности объектов водного хозяйства. Программой оговаривается состав и глубина требуемых обследований, набор технологий и аппаратного обеспечения.

Существует несколько принципиальных отличий между, названными выше, программами мониторинга. Если краткосрочный мониторинг выполняется силами персонала на местах с использованием имеющегося в их распоряжении набора измерительных средств, то долгосрочный мониторинг должен проводиться силами специалистов независимых сторонних организаций, обладающих расширенным набором специализированного оборудования и способных проводить глубокий анализ данных обследований. Результатами краткосрочного мониторинга являются данные об оперативной обстановке, отметки о текущих недостатках и неполадках в оборудовании, отражаемые в журналах наблюдений. Результатом долгосрочного мониторинга служит отчет, содержащий выводы по результатам выполненных обследова-

ний, необходимые проверочные расчеты и прогнозные выводы о возможности дальнейшей эксплуатации объекта, вместе с рекомендациями по ремонту и реконструкции.

Причин в существовании двух типов программ мониторинга и наблюдений несколько.

В первую очередь это связано с экономическими вопросами. Современное оборудование для выполнения обследований является достаточно дорогостоящим. Во-вторых, для его эксплуатации требуется наличия подготовленных специалистов. В-третьих, это минимизация влияния человеческого фактора.

Многофакторное обследование состоит из следующих мероприятий:

Геодезические изыскания.

Задачей обследований служит проверка обеспеченности геодезической сети, наличие и состояние поверхностных и грунтовых марок, проведение исполнительных съемок объектов и прилегающих территорий с высоким разрешением.

Основным результатом выполняемых геодезических изысканий являются топографические карты местности и объектов. Как правило карты представляются в масштабах 1:500, 1:1000, 1:2000 с сечением рельефа 0,5 и более метра.

Ранее такие работы выполнялись с помощью геодезических нивелиров и теодолитов, проведение изысканий требовало значительных затрат времени и людских ресурсов. Данные съемок носили отрывочный характер (от точки к точке).

Все известные попытки производителей в основном сводились к вопросам усовершенствования процесса съемки за счет введения механизмов автоматизации поиска и отслеживания отражающих призм, так называемые рабочие станции или роботизированные комплексы, не затрагивая сам процесс выполнения измерений.

В последнее время на рынке появились измерительные устройства нового класса, основанные на принципиально новом подходе к самому процессу проведения геодезических изысканий. Речь идет о технологии широкоугольной трехмерной лазерной геодезической съемки, применяя широкоугольные инфракрасные лазерные сканеры с большим радиусом съемки.

В качестве примера рассмотрим более подробно особенности применения и достоинства использования технологии широкоугольного лазерного сканирования.



Рисунок 1. Сканирующий 3D лазер. Курамский канал Алматинской области.

Данное оборудование, как и все перечисленное далее, было широко использовано в течение 2010 – 2011 годов при проведении многофакторного обследования на объектах водного хозяйства Республики Казахстан. Рассмотрим основные их особенностей.

Одним из основных показателей, определяющих выбор оборудования, является радиус или максимальная дистанция съемки с одной установки аппаратуры. Максимальная дистанция съемки в основном зависит от двух параметров: рельефа местности – равнинный или горный и, во-вторых, от отражающей способности объекта (с учетом условий окружающей среды) съемки (Рисунок 2).

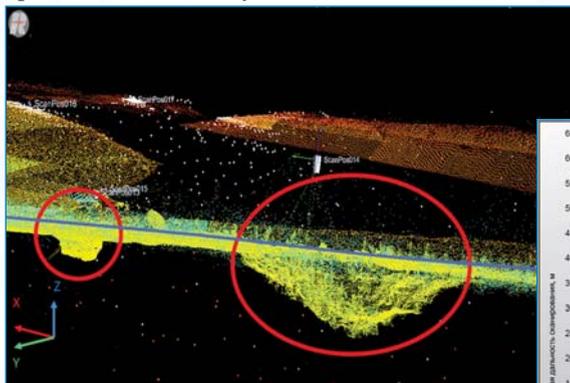
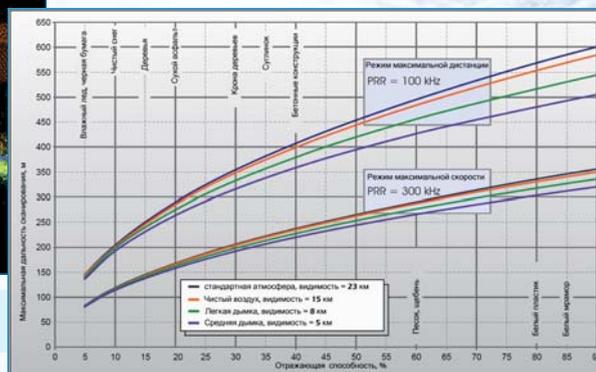


Диаграмма 1.

Рисунок 2. Зависимость дальности сканирования от объекта и условий окружающей среды.



Понятно, что от максимальной дистанции сканирования зависит и производительность.

В режиме максимального разрешения, время одного цикла сканирования (360° в горизонтальной плоскости), составляет 5 минут. С учетом, того, что средняя дистанция сканирования составляет 400 метров, за один цикл геодезист производит съемку на площади в 5га.

Следует отметить, что нормами на проведение геодезических изысканий в строительстве, снятие двухмерного плана масштабом 1:500 на такой же площади требует не менее 16 человеко-часов, при высоте сечения рельефа 0,5 метра.

Другим достоинством применения данной технологии является высокая разрешающая способность, на уровне ± 5 мм, как по высоте сечения рельефа, так и в плоскости и возможность получения точных 3D объектов съемки. Таким образом, выполнив съемку один раз, геодезист получает в свое распоряжение оцифрованное изображение участка съемки (облако точек) с привязкой каждой из точек по трем координатам (широта, долгота и высота). На этапе камеральной обработки его задача сводится к прореживанию этого облака с заданной высотой сечения рельефа и выбор масштаба конечного топографического 2D плана в зависимости от решаемых задач.



Рисунок 3. Входной оголовок участка Каскеленского канала на ПК1640 (слева) и трехмерная геодезическая съемка того же участка (справа). Красными овалами выделены одни и те же места с растительностью на откосах.

Представленные выше фотографии дают представление о возможностях при построении моделей и вертикальных сечений выбранных участков для определения объемов дефектных участков сооружений. Топографические карты особенностей не имеют и полностью соответствуют требованиям стандартов.

Конечно, на практике процессу съемки предшествует ряд традиционных задач, связанных с рекогносцировкой участка, созданием планово-высотной сети, проложением теодолитных и нивелирных ходов и т.п.

Кроме этого следует учитывать перекрытия областей геодезической съемки для их последующего совмещения при получении широкоформатных топографических карт, но в любом случае, получаемые результаты, их фотореалистическая точность, возможность просмотра моделей под любым углом и построения вертикальных сечений требуемых мест, ставит данную технологию вне конкуренции в сравнении с любыми другими методами геодезических изысканий.

Батиметрия.

Логическим продолжением поверхностной 3D топографической съемки является выполнение работ по снятию рельефа дна водохранилищ и определению объемов заиливания.

Как правило, данный вид изысканий проводится на основе технологии многочастотного сонарного зондирования. Однако в силу особенностей распространения акустического сигнала в водной среде, ему присуще существенное ограничение, связанное с отражением сигналов от поверхностного слоя наносов и любых других отложений, что делает невозможным получение данных о распределении наносов по днищу водохранилища или мощности заиливания.

Выходом из данной ситуации является применение комбинированных методов и аппаратуры, сочетающих акустическое зондирование с радиочастотным подповерхностным зондированием. При этом частота сигналов акустического зондирования может находиться в пределах от 100 до 200 кГц, а радиочастотное зондирование использует приемопередающие антенны, работающие на частотах в диапазоне от 100 до 300 МГц. Нижние пределы частот определяются чисто практическими соображениями, связанными с геометричес-

кими размерами антенн, которые должны быть расположены на мобильных объектах, типа катеров, лодок и не создавать помех при их маневрировании. Одним из примеров удачного решения может служить аппаратура и программное обеспечение выпускаемое компанией Kemi Joki OY (Финляндия). Разрешающая способность при картографировании рельефа и определения заиленности - не хуже 1 см.

Рисунок 4. Катер для батиметрических обследований с антенным блоком, сенсором движения и системой позиционирования. Каратомарское водохранилище.



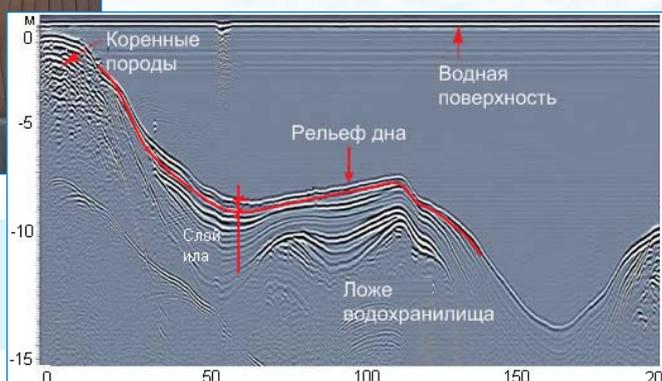
Данный комплект оборудования использует многлучевые многочастотные излучатели, работающие в указанном диапазоне частот и позволяющие проводить съемку рельефа дна и определение мощности слоя иловых отложений на глубинах до 100м.

Отметим, что для целей батиметрии, глубина обследуемого водохранилища является определяющим фактором, оказывающим существенное влияние на эффективность обследования и производительность. Глубина и полоса сканирования связаны между собой простым соотношением, при котором ширина полосы захвата равна 10-кратному значению глубины. То есть, время затрачиваемое на проведение обследований водохранилищ пропорционально увеличивается с уменьшением их глубины.



Рисунок 5. Рабочий момент выполнения батиметрических изысканий. Куртинское водохранилище.

Рисунок 6. Водохранилище Уйдене. Поперечное сечение на расстоянии 10м от подводной части слпа.



Обследование состояний подводной части бетонных и металлических конструкций.

Традиционно обследование подводной части конструкций гидроузла проводится с применением водолазных станций. К недостаткам данного метода следует отнести громоздкость применяемого водолазного снаряжения, его недостаточное инструментальное подкрепление. Как правило, водолазы имеют в своем распоряжении только фото- видео- камеры, рулетку или измерительную линейку. Таким образом, с помощью данного метода возможно получение весьма ограниченного набора параметров, характеризующих состояние обследуемого объекта и окружающей водной среды. Кроме того, стоимость проведения водолазного обследования резко возрастает с увеличением глубины погружения. Время выполнения работ ограничено с одной стороны допустимыми нормами на пребывание под водой, с другой, температурой окружающей среды. Обращает на себя внимание факт нерационального применения данного метода для обследования конструкций в зоне так называемого, переменного уровня. С учетом сезонного регулирования подавляющего большинства водохранилищ Казахстана, зона переменного уровня оказывается в пределах визуального доступа при сработках. Поэтому выполнение такого рода обследований целесообразно проводить только в случае необходимости сварочных работ.

Альтернативой методу обследования с привлечением водолазов является применение подводных многофункциональных роботов.



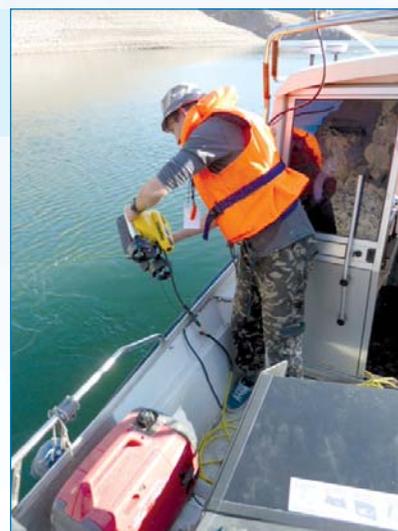
Рисунок 7. Водохранилище Уйдене. Глубина погружения робота 6,12 метра. Температура воды – 10,8°С. Октябрь 2011



Рисунок 8. Водохранилище Уйдене. Сорудерживающая решетка на глубине 5,66м, температура – 10,7°С. Октябрь 2011

Представленные выше фотографии были получены с помощью многофункционального погружаемого подводного робота с дистанционным управлением.

Рисунок 9. Рабочий момент спуска подводного робота при выполнении обследований подводной части конструкций Уйденинского водохранилища.



Данная модель рассчитана для работы на глубинах погружения до 200 метров. Управление работой робота производится с берега, с лодки, грузоподъемностью не менее 300 кг.

В зависимости от проводимых обследований, робот оснащается дополнительным оборудованием, в состав которого может входить:

- манипулятор с грузоподъемностью до 0,5кг для отбора проб донных пород грунта,
- система сонарного зондирования для работ по батиметрической съемке подводной части водохранилищ,
- система из двух видео камер с прожекторами, для выполнения фото- видео фиксации состояния донной части водохранилищ, обследования состояния подводных частей гидромеханического оборудования и состояния бетонных конструкций,
- сенсоры экспресс-анализа химического состава воды, проверки на радиоактивность и наличие изотопов,
- нефелометрический сенсор (измерение в отраженном свете) для измерения мутности,
- сенсор температуры забортной воды,
- гироскопический компас для снятия и фиксации направления перемещения под водой,
- сенсор давления (отметки глубины).

Геофизические изыскания.

С учетом сроков эксплуатации большинства объектов Казахстана (9 сооружений находятся в эксплуатации на протяжении свыше 50 лет, 15 сооружений - свыше 50 лет, а Курамский канал находится в эксплуатации около 80 лет) вопросы их надежности с каждым годом приобретают все более значимое значение.

Сегодня уже недостаточно ограничиваться только визуальным контролем и наблюдением. Вынос грунта, появление сосредоточенных путей фильтрации, требуют применения современных технологий неразрушающего контроля за состоянием тела плотины, откосов, наличия пустот и разуплотнений под бетонными экранами защиты.

Широкое применение в качестве неразрушающих бесконтактных методов контроля во всех странах мира, включая Россию, получила технология подповерхностного георадарного зондирования.

Суть данного метода заключается в просвечивании тела плотины на всю глубину радиоволнами. Это, по сути повторяет методы томографии, широко используемой в современной медицине.

Информация, получаемая с помощью данного метода, содержит качественные данные о глубинах залегания слоев, наличии фильтрационных потоков внутри тела плотины, наличии разуплотнений и пустот под плитами бетонной облицовки.



Рисунок 11. Динамическое зондирование. Кировское водохранилище

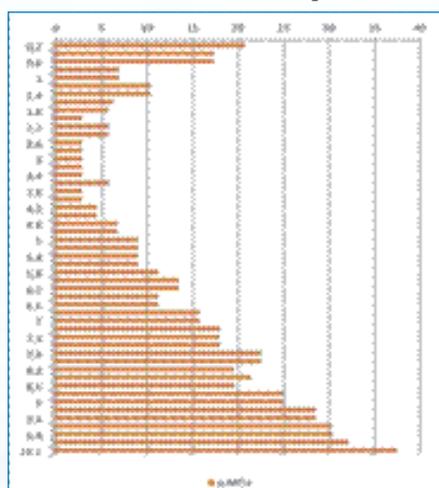
Рисунок 10. Подповерхностное зондирование бетонной облицовки Шардаринского водохранилища с использованием георадара



Данные георадарного обследования зависят от типа применяемых антенн и частотного диапазона. Более низкие частоты – 18-100 Мгц обеспечивают сканирование на глубины до 100 метров, но при этом разрешающая способность ухудшается и составляет от 20 до 10 см. При определении пустот под плитами бетонной облицовки, как правило используют высокочастотные антенны и сигналы в диапазоне 900 – 1600Мгц. При этом затухание сигнала происходит на глубинах 0,5 – 1,0 метр, но разрешение составляет 2-3 см, что позволяет давать количественную оценку получаемых результатов.

Однако применение только метода подповерхностного георадарного зондирования следует сопровождать проведением обследований выявленных участков с предполагаемыми нарушениями структуры с помощью динамического и статического зондирования – пенетрации.

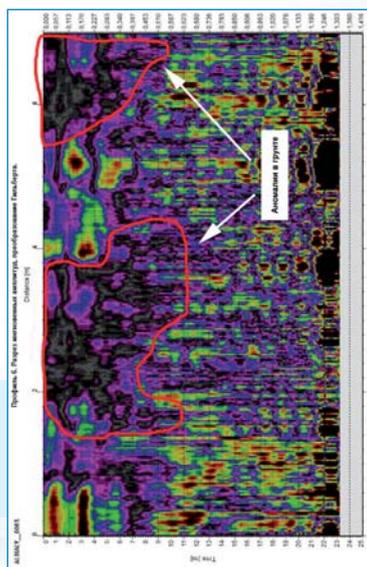
Сопоставление результатов этих двух методов позволяет получать достоверные данные о строении тела плотины, наличием проблемных участков и определять объемы ремонтно – восстановительных работ.



Примеры радарограмм и соответствующих тестов динамического зондирования приведены на нижеследующих рисунках.

Рисунок 12. Зоны разуплотнений в теле плотины Алмалинского водохранилища

Рисунок 13. Литологическое строение тела плотины Алмалинского водохранилища



В случае заинтересованности редакция планирует вернуться к вопросам современных технологий и оборудования, включая оборудование систем автоматического мониторинга и автоматизации объектов гидротехнического назначения.

Развития методологий многофакторного обследования требует дальнейшего применение инновационных приборов и оборудования для выявления более достоверной и точной информации о фактическом состоянии гидротехнических сооружений которого невозможно установить при визуальном осмотре.

Save water ... Save life

