

Водные ресурсы Грузии и их использование

Тамаз Чолокава

Быстрая оценка

Среди природных богатств Грузии одно из первых мест занимают ее водные ресурсы. Здесь протекают 26060 рек общей длиной 58987 км. Основу гидрографической сети составляют реки длиной менее 25 км, общей длиной 50480 км.

В гидрографическом отношении территория Грузии делится на два основных района: реки бассейна Черного моря и реки бассейна Каспийского моря. Суммарный объем естественного речного стока с собственно территории Грузии составляет $56,4 \text{ км}^3$, а объем поступающих извне (из Армении и Турции) – $8,74 \text{ км}^3$. Таким образом, общие запасы речных водных ресурсов страны составляют свыше $65,4 \text{ км}^3$.

Самая полноводная река Грузии – это Риони, годовой сток которой составляет $12,6 \text{ км}^3$. В Западной Грузии протекают также такие большие реки как Ингури ($5,9 \text{ км}^3$), Чорохи ($8,9 \text{ км}^3$), Кодори ($4,1 \text{ км}^3$), Супса ($1,4 \text{ км}^3$), Бзыбь ($3,0 \text{ км}^3$) и др. В Восточной Грузии – р. Кура ($7,2 \text{ км}^3$), Алазани ($3,1 \text{ км}^3$), Арагви ($1,4 \text{ км}^3$), Большая Лиахви ($1,4 \text{ км}^3$), Храми ($1,0 \text{ км}^3$), Иори ($0,8 \text{ км}^3$) и другие.

На территории Грузии насчитывается 850 озер, разных по величине и происхождению, общая площадь которых составляет около 170 км^2 .

На южном склоне Главного Кавказского хребта, на высоких вершинах его разветвлений и в долинах расположены 734 ледника общей площадью 513 км^2 .

На территории Грузии свыше 250 тыс. га занимают болота, из них на долю Западной Грузии приходится 220 тыс.га, а на долю Восточной Грузии – 31 тыс.га.

В Грузии 43 водохранилища, из них 34 ирригационного и 9 энергетического назначения. Суммарный полезный объем водохранилищ – 2222,6 млн.куб.м.

Вековые запасы воды в ледниках, озерах, водохранилищах и болотах оцениваются примерно в 35 км^3 , следовательно, общий запас пресных поверхностных вод составляет около 100 км^3 .

Природные ресурсы подземных вод Грузии составляют 18 км^3 , из них на долю Западной Грузии приходится 67%, а на долю Восточной Грузии – 33%.

Грузия достаточно богата запасами гидроэнергии. Среди других источников энергии в потенциальном весе (с переводом на условное топливо) на долю гидроэнергетических ресурсов приходится 91,1%, а на остальные (дрова, нефть, газ, уголь и др.) – 8,3%. Для всей территории Грузии теоретическая энергия поверхностного стока составляет 228,5 млрд. кВт.ч, а соответствующая ей мощность – 26,1 млн.кВт.

В среднем на каждый квадратный километр территории Грузии приходится 3,27 млн.кВт.ч энергии всего поверхностного стока, в том числе Западной Грузии 5,06 млн.кВт.ч.км² и Восточной Грузии – 1,73 млн.кВт.ч.км².

Основные проблемы в отношении воды

Основными проблемами являются загрязнение поверхностных водных объектов сточными водами и нерациональное использование вод. Загрязнение поверхностных водных объектов в основном связано с разного рода хозяйственной деятельностью. Загрязнение вод Грузии происходит из точечных и диффузных источников.

Точечные источники:

1. Канализационные сточные воды городов и населенных пунктов.
2. Производственные сточные воды.
3. Сточные воды больниц, санаториев и других объектов здравоохранения.

Диффузные источники:

1. Поверхностные сточные воды с сельскохозяйственных угодий.
2. Ливневые стоки с городских и промышленных свалок.

1. Канализационные сточные воды городов и населенных пунктов загрязняют водные объекты органическими веществами (БПК), соединениями азота и фосфора.

Самые загрязненные реки в бассейне р. Кура (бассейн Каспийского моря) – Кура, Вере, Алазани, Алгети, Сурамула; в бассейне Черного моря – Риони.

Централизованные канализационные системы имеются в 45 городах Грузии, из которых в 33 имеются очистные сооружения. Очистные сооружения построены в 1972-1986 годах, и в настоящее время их подавляющее большинство не работает, а техническое состояние остальных неудовлетворительное. Практически нигде не работают ступени биологической очистки.

2. С производственными сточными водами в поверхностные водные объекты поступают специфические загрязняющие вещества (нефтепродукты, фенолы, ионы тяжелых металлов).

Самые загрязненные реки в бассейне р.Кура

- р. Кура пределах городов Тбилиси и Рустави (загрязнение происходит в основном нефтепродуктами, фенолами, ионами тяжелых металлов)
- р. Машавера (загрязняется ионами цинка и меди).

В бассейне Черного моря:

- р. Квирила (загрязняется нефтепродуктами и ионами марганца)
- р. Риони и ее приток р. Огаскура (нефтепродукты, ионы цинка и меди)
- р. Ткибули (механическое загрязнение от объектов угольной промышленности)
- р. Кубисцкали (нефтепродукты)
- р. Лухуми (ионы мышьяка).

С 1992 г., из-за сложившегося в стране глубокого экономического кризиса, резко снизилась мощность промышленного производства - от проектной до 15-20%, соответственно уменьшилось количество потребляемой воды – от 1542 млн.куб.м (1985 г.) до 229 млн.куб.м (1996 г.). В настоящее время некоторые крупные предприятия начали функционировать и имеют определенную перспективу развития.

Предприятия легкой и пищевой промышленности в основном включены в централизованную канализационную сеть и загрязнение ими водных объектов зависит от эффективности функционирования коммунальных очистных сооружений.

3. В настоящее время серьезной проблемой является очистка сточных вод больниц, санаториев и других объектов здравоохранения.

Во всех крупных городах Грузии имеются инфекционные больницы, а в районных больницах инфекционные отделения, в отдельных районах существуют туберкулезные лечебные учреждения и санатории. Ни одна инфекционная, туберкулезная или другая больница не имеет очистных сооружений.

В этом отношении особо можно выделить 6 туберкулезных санаториев в пос. Абастумани, которые не имеют очистных сооружений и сточные воды без очистки сбрасываются в р.Оцхе, а далее в р.Кура.

В г. Боржоми 2 детских туберкулезных санатория имеют биологические очистные сооружения, которые вышли из строя, и сточные воды сбрасываются в р. Гуджарула и далее в р.Кура.

Очистное сооружения Тбилисского инфекционного патологического центра построено в 1970 году, в настоящее время оно полностью вышло из строя.

4. Поверхностным стоком с сельскохозяйственных угодий поверхностные водные объекты загрязняются минеральными удобрениями и пестицидами, которые используются местным населением для повышения урожайности.

В сельском хозяйстве самым крупным водопотребителем является ирригационное земледелие. По данным 1987 г., в Грузии числилось 469,2 тыс. га орошаемых площадей, в том числе в Восточной Грузии (бассейн р. Кура) – 409, 2 тыс.га, а в Западной Грузии (бассейн Черного моря) – 60,0 тыс.га.

В 90-х годах, из-за политического и экономического кризиса в стране, мелиоративные системы почти полностью вышли из строя, началось разграбление насосных станций и других гидротехнических сооружений. Ежегодно выделяемой суммы из центрального бюджета страны едва хватало на ремонтно-восстановительные и очистительные работы на основных мелиоративных системах, что вызвало постепенное уменьшение орошаемых площадей.

В 1997 г. при поддержке Всемирного Банка началось составление проекта реабилитации ирригационных и дренажных систем Грузии, осуществление которого запланировано с апреля нынешнего года. С этой целью в долгосрочный кредит выделена сумма в объеме около 100 млн.

долларов США. Проект, который охватывает значительную площадь орошаемой и осушаемой территории Грузии, должен осуществиться за 12 лет в 3 этапа.

Потенциальными загрязнителями являются также животноводческие фермы и птицеводческие фабрики, подавляющее большинство которых в настоящее время не функционирует. Однако, при восстановлении этой отрасли сельского хозяйства на должном уровне, весьма актуальным станет вопрос очистки сточных вод, так как в 90-е годы эти фабрики не были оснащены очистными сооружениями.

5. Ливневые стоки с территорий городских и промышленных свалок также загрязняют поверхностные водные объекты. Городские свалки не перекрыты, не имеют контрольных колодцев для проверки качества грунтовых вод. Свалки не оснащены очистными сооружениями сточных вод. В основном свалки расположены на берегах рек и не ограждены.

«Горячими точками» являются свалки во всех городах Грузии, которые не отвечают элементарным водоохраным требованиям.

В 1996 г. эксперты Всемирного Банка изучили проблемы свалок г. Тбилиси и подготовили соответствующие рекомендации, согласно которым в городе в городе следует устроить новый полигон для мусора и построить специальный завод по переработке мусора и получению компоста.

Основные собственники в водном секторе

Согласно законодательства Грузии, водные ресурсы являются собственностью государства, которое на основе выданной лицензии дает право на специальное водопользование.

Самые крупные водопотребители – энергетические и сельскохозяйственные (ирригационные) комплексы.

Как было отмечено выше, Грузия богата гидроэнергетическими ресурсами. В Грузии до 100 больших и малых гидроэлектростанций разной мощности, общая проектная выработка которых около 10 млрд.кВт/час. Это составляет примерно 20% всего экономического потенциала.

В настоящее время, по разным объективным и субъективным причинам, выработка всех ГЭС страны не превышает 4,5 млрд. кВт/час.

В период существования Советской власти Грузия была включена в единую энергосистему СССР, что позволяло ей обеспечивать все отрасли народного хозяйства электроэнергией. В настоящее время, когда Грузия проводит определенные реформы с целью оздоровления экономики, жизненно необходимой задачей стало дальнейшее освоение гидроэнергоресурсов страны. По экологическим соображениям, вместо строительства крупных ГЭС, преимущество отдается строительству гидроэлектростанций малой и средней мощности. Составлена схема освоения гидроэнергетических ресурсов страны гидроэлектростанциями малой мощности, однако для осуществления этой схемы нет финансов.

Гидроэлектростанции, построенные за время существования СССР, из-за недостаточного финансирования ремонтно-восстановительных работ, постепенно снижают свои мощности и соответственно показатели выработки электроэнергии. Большинство из них работает на грани риска, а найти инвесторов очень трудно.

В прошлом году инвесторы из Китая выделили определенную сумму для строительства деривационной ХадориГЭС в верховьях р. Алазани, проектная мощность которой 24000 кВт. Законсервировано строительство ХадориГЭС, расположенной выше водохранилища ИнгуриГЭС. Правительство не в состоянии выделить финансы для продолжения строительства, а инвесторов пока не видно.

Разнообразие климатических условий Грузии диктует проведение мелиоративных работ. В Западной Грузии, где господствует влажный климат с интенсивными атмосферными осадками, целесообразно проведение осушительных работ. А в Восточной Грузии, где осадки выпадают в ограниченном количестве, обязательно проведение ирригационных работ.

По состоянию на 1987 г., на балансе Департамента управления мелиоративными системами (бывший Департамент мелиорации и водного хозяйства) числилось 469,2 тыс.га орошаемых (в том числе 140,6 тыс.га механическим способом с использованием насосных станций) и 162,3 тыс.га осушенных (в том числе 31,1 тыс.га механическим способом) земель.

В настоящее время, из-за недостаточного финансирования отрасли мелиорации, в ограниченном объеме проводятся ремонтно-восстановительные и очистные работы мелиоративных систем, чем вызвано постепенное уменьшение фонда орошаемых и осушенных земель. На орошаемых землях, без проведения очистительных и ежегодных ремонтно-восстановительных работ на ирригационных системах, почти невозможно подавать воду в нужном объеме, а осушенные земли без проведения этих работ повторно заболачиваются. 89 % орошаемых площадей орошаются, в основном, с помощью инженерных систем, техническое состояние которых неудовлетворительное.

В 2001 г. орошение было проведено на 187,2 тыс.га, в том числе на 850 га – с помощью насосных станций. Из источников орошения забрана вода в количестве 966172 тыс.куб.м, подано – 449248 тыс.куб.м. КПД ирригационных систем в среднем составил 0,46. Из осушенных земель было использовано 40 тыс.га.

Основными источниками орошения являются реки Кура, Алазани, Иори, Арагви, Диди и Патара Лиахви, Ксани, Храми, Алгети и другие реки Восточной Грузии. Кроме отмеченных рек, ирригационные системы получают воду из водохранилищ ирригационного назначения, таких в Грузии 34. Из них значительные: Сионское (полный объем 325,0 млн.куб.м, полезный – 315,0 млн.куб.м), Тбилисское (наливное водохранилище, полный объем 308,0 млн.куб.м, полезный – 155,0 млн.куб.м), Алгетское (полный объем 65,0 млн.куб.м, полезный – 60,0 млн.куб.м), Зонкарское (полный объем 40,3 млн.куб.м, полезный – 39,0 млн.куб.м), Джандарское (полный объем 54,28 млн.куб.м, полезный – 25,03 млн.куб.м) и другие. Суммарный полезный объем

всех ирригационных водохранилищ составляет 826 млн.куб.м, однако многие наливные водохранилища, которые заполняются с помощью насосных станций, не функционируют из-за дефицита и дороговизны электроэнергии.

Следует отметить, что Джандарское трансграничное водохранилище получает воду из р. Кура посредством Гардабанского магистрального канала. А из Джандарского водохранилища воду забирает Акстафинское управление оросительных систем для полива 8,4 тыс.га земель в Азербайджанской Республике. Существует договор между Департаментом управления мелиоративными системами Грузии и Комитетом мелиорации и водного хозяйства Азербайджанской Республики. Согласно Договору, Гардабанский магистральный канал ежегодно должен забирать воду из р. Кура в объеме 100 млн.куб.м (из них 30 млн.куб.м использует на орошение Гардабанский район Грузии), 50 млн.куб.м забирает из Джандарского водохранилища Акстафинский район Азербайджанской республики, а 20 млн.куб.м остается в Джандарском водохранилище с целью поддержания экологического равновесия.

Учитывая, что Всемирный Банк с 2002 года начинает финансировать реабилитационные работы на мелиоративных системах Грузии, можно предполагать, что через 10-12 лет, после окончания реабилитации, ирригационные системы вновь будут забирать воду в прежнем объеме, приблизительно 1600-1900 млн.куб.м, а увеличение КПД систем даст возможность более рационального использования водных ресурсов.

В прежние годы одним из крупных водопотребителей была промышленность Грузии, которая в настоящее время работает в пределах 15-20% бывшей нагрузки. Надеемся, что в недалеком будущем промышленность страны вновь заработает в полном объеме.

Водное законодательство Грузии

Водное законодательство Грузии основано на Конституции Грузии, ратифицированных международных соглашениях, законах Грузии «Об охране окружающей среды» и «О воде», на других законодательных актах.

Закон «Об охране окружающей среды» принят Парламентом Грузии 10 декабря 1996 г. Закон представляет собой законодательный акт, который определяет принципы управления природными ресурсами (в том числе водой), лицензирования, общие принципы надзора и контроля, а также установления экологических нормативов и использования экономических рычагов в сфере охраны окружающей среды.

Закон «О воде» был принят Парламентом Грузии 16 октября 1997 г. Закон в основном характеризуется принципами предупреждения и устойчивости, а также принципом «загрязнитель платит». Согласно Закону, вода – государственная собственность и использование ее разрешается только по соответствующим лицензиям.

Установлено несколько типов лицензии, в том числе:

- лицензия, которая дает право на забор воды из поверхностных и подземных водных объектов,
- лицензия, которая дает право на сброс сточных вод в поверхностные водные объекты,
- лицензия, которая дает право на использование поверхностных водных объектов для курортно-спортивных целей и др.

Вопрос выдачи лицензий рассматривает специальный Межведомственный Совет Экспертов, созданный при Министерстве охраны окружающей среды и природных ресурсов Грузии.

13 июня 1997 г. Парламентом Грузии был принят «Налоговый Кодекс Грузии». Кодекс определяет величину налогов на забор воды и сброс сточных вод в поверхностные водные объекты. Установлены тарифы на 43 вещества. Величина налога на сброс других веществ, на которые не установлены тарифы, они устанавливаются специальными коэффициентами, которые учитывают токсичность этих веществ.

«Правила охраны поверхностных водных объектов Грузии от загрязнения» утверждены приказом №130 Министра охраны окружающей среды и природных ресурсов. Правила определяют нормы качества воды по отдельным категориям водных объектов:

- к хозяйственно-питьевой категории относятся водные объекты, которые используются для хозяйственно-питьевых целей,
- к хозяйственно-бытовой категории относятся водные объекты, которые используются в рекреационных целях или в пределах населенных пунктов,
- к рыбохозяйственной категории относятся водные объекты, которые используются для рыбного хозяйства, воспроизводства и миграции рыб.

За нарушение водного законодательства Грузии закон «О воде» предусматривает уголовную, гражданскую и административную ответственность.

Убытки, причиненные государству в результате загрязнения водных объектов, рассчитываются методом, приведенным в «Положении о расчете убытков, причиненных государству в результате загрязнения поверхностных водных объектов», утвержденном приказом Министра охраны окружающей среды и природных ресурсов №68 от 7 мая 1998 г.

Мониторинг

В Грузии существует система гидрометеорологического мониторинга в системе Государственного Департамента гидрометеорологии. Упомянутый Департамент в основном проводит мониторинг качества воздуха и поверхностных вод. До 90-х годов прошедшего столетия мониторинг качества воды проводился на 91 водном объекте. Департамент получал гидрохимические пробы из 47 пунктов Западной Грузии (бассейн Черного моря) и 44 пунктов Восточной Грузии (бассейн Каспийского моря).

В настоящее время техническое и финансовое состояние гидрометеорологического департамента не позволяет осуществлять проведение полноценного мониторинга.

Мониторинг сточных вод осуществляет Центр мониторинга окружающей среды Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов и его региональные лаборатории. Анализы проводятся на БПК, ХПК, взвешенные вещества, аммиак, нефтепродукты, ионы тяжелых металлов и др.

Оценка качества воды

Исходя из целей водопользования, для поверхностных водных объектов установлены следующие категории:

первая категория – водные объекты, которые используются для хозяйственно-питьевых целей,

вторая категория – водные объекты, которые используются для рекреации,

третья категория – водные объекты, которые используются для рыбохозяйственных целей.

Для каждой категории по показателю качества воды установлены пять классов качества:

Первый класс – очень хорошее качество (цвет воды синий). Чистая олиготрофная вода в естественных условиях, возможно незначительное случайное загрязнение от антропогенной нагрузки. Характеризуется стабильным и высоким содержанием кислорода, близким к полному насыщению. Низкое содержание биогенных элементов и бактерий способствует размножению лососевых рыб. Защитный потенциал воды очень высокий.

Второй класс – хорошее (зеленый). Незначительно загрязненная мезотрофная вода. В ней встречается определенное количество органических веществ, сброшенных со сточными водами после очистных сооружений городов и населенных пунктов или от источников диффузного загрязнения. Водные объекты хорошо насыщены кислородом в течение всего года. Защитный потенциал воды хорошо сохраняется. Притоки не содержат вредных веществ.

Третий класс – удовлетворительное (желтый). Умеренно эвтрофная вода, которая содержит значительное количество органических веществ и биогенных элементов. В гипolimнионе возможна нехватка кислорода. Защитный потенциал воды слабый. Загрязнение вредными веществами и микробами. Концентрация вредных веществ меняется от естественного уровня до уровня токсичности.

Четвертый класс - неудовлетворительное (оранжевый). Эвтрофная вода, загрязненная на значительном уровне. В ней содержатся органические вещества, биогенные элементы и вредные вещества. В эминимнионе происходит насыщение кислородом, а в гиполемнионе чисто отмечается нехватка кислорода. Разложение органических веществ и их седиментация в водных объектах способствует возникновению анаэробных процессов и вызывает гибель рыб. Загрязнение превосходит защитный потенциал воды. Микробное загрязнение не дает возможности использовать водный объект в

рекреационных целях. Сброшенные вредные вещества негативно влияют на флору и фауну воды. Для флоры и фауны концентрация вредных веществ меняется от постоянных до высокотоксичных уровней.

Пятый класс – плохое (красный). Очень загрязненная гипертрофная вода. Главная проблемы связана с кислородным режимом, т.е. насыщенность в эпилимнионе и нехватка кислорода способствуют возникновению анаэробных процессов в гиполлимнионе. Редуценты превосходят продуцентов. У воды нет защитного потенциала. Концентрация вредных веществ намного превосходит высокие уровни токсичности для флоры и фауны воды.

Оценка влияния на здоровье

Проблема обеспечения безопасности питьевого водоснабжения для Грузии в настоящее время стала одной из главных.

Централизованные коммунальные водопроводы имеются во всех 85 городах и райцентрах страны (156 головных сооружений, базирующиеся в основном на грунтовых водах и источниках, суммарной проектной мощностью 3,1 млн.куб.м/сутки), а из 45 канализованных города и райцентра в 33 имеются очистные сооружения с проектной мощностью 1,6 млн.куб.м/сутки (в том числе региональные очистные сооружения в Гардабани – 1,0 млн.куб.м/сутки). Единая протяженность водоводов и сетей водопровода достигает 9500 км, а коллекторов водоотведения – 4000 км.

В 90-х годах государственная система управления водным хозяйством, как и единая водохозяйственная политика отсутствовали из-за сложившегося в стране глубокого политического и экономического кризиса.

В настоящее время, из-за весьма трудного экономического положения, в большинстве хозяйств водоснабжения и водоотведения создана критическая ситуация по их управлению и технической эксплуатации.

Санитарно-техническое состояние головных сооружений большинства водопроводов неудовлетворительное, отсутствуют ограждения зон санитарной охраны, выведено из строя оборудование для обезвреживания (хлорирования) и очистки питьевой воды: амортизированы 60% водоводов и 50% коллекторов, не проводятся ремонтно-восстановительные работы, не в полном объеме проводится лабораторный контроль качества воды, в результате качество питьевой воды иногда не соответствует госстандарту и санитарно-гигиеническим требованиям.

Еще более тревожное положение в области отвода и очистки канализационных хозяйственных и промышленных сточных вод в городах и населенных пунктах. Большинство очистных сооружений выведены из строя, разрушены и не функционируют. Поэтому хозяйственные и промышленные сточные воды без всякой очистки сбрасываются в открытые водоемы.

Это является одной из причин роста кишечных и инфекционных заболеваний, увеличена степень риска в отношении канцерогенных и мутагенных факторов.

Невыполнение необходимых организационно-технических мероприятий водопроводно-канализационными предприятиями обусловлено и тем, что водопотребители в основном неплатежеспособны. Большая часть населения, бюджетные организации и разные предприятия не в состоянии платить за воду и отвод сточных вод, поэтому водопроводно-канализационные хозяйства испытывают огромные финансовые трудности, не в состоянии платить за израсходованную электроэнергию, с задержками на 5-6 месяцев выдают и так мизерную зарплату персоналу и т.д.

Еще более усугубило эту кризисную ситуацию неурегулирование полномочий управления между центром и местными органами правления в области водного хозяйства. В селах служб, обеспечивающих эксплуатацию систем водоснабжения и канализации, фактически нет, а многие населенные пункты обеспечиваются водой из водопроводов, находящихся на балансе различных министерств и ведомств, уровень эксплуатации которых низок.

Так как водопроводно-канализационные хозяйства переданы в непосредственное подчинение местных органов правления, последние обязаны систематически обсуждать и решать проблемы эксплуатации, развития и финансирования этой отрасли. Но органы местной власти, став собственниками коммунальных систем, решают проблемы по своему усмотрению и без должной ответственности и компетенции.

Хроническое недофинансирование, обусловленное бюджетной зависимостью и финансированием по остаточному принципу, определило резкое снижение надежности работы этих важнейших систем жизнеобеспечения. не позволяет в должной мере внедрять ресурсосберегающее оборудование и технологии, обеспечивать экологическую безопасность обслуживаемого населения.

В настоящее время Министерством урбанизации и строительства, осуществляющим методическое руководство, координацию и контроль деятельности жилищно-коммунальных служб, входящих в структуры органов местного правления, разрабатываются законы Грузии: 1. О питьевой воде и питьевом водоснабжении: 2. О предоставлении Министерству урбанизации и строительства Грузии права выдачи специальных разрешения (лицензий) на осуществление деятельности по эксплуатации сетей, сооружений и инженерного оборудования систем водоснабжения и водоотведения.

Указанные законы направлены на охрану здоровья граждан, регулируют отношения в области водоснабжения и устанавливают государственные гарантии обеспечения населения питьевой водой.

Однако следует отметить, что если существующие тенденции в предоставлении финансовых ресурсов со стороны государственного бюджета, местных бюджетов и других источников сохранятся и финансирование не будет увеличено по крайней мере в три раза, не хватит

средств и для того, чтобы поддержать даже теперешний низкий уровень услуг водоснабжения и канализации.

Исследования и технологии

Проблема экологической безопасности окружающей среды, в том числе водных объектов, требует проведения соответствующих научных разработок, в первую очередь следует овладеть методами диагноза и прогноза экологического состояния окружающей среды.

Одним из основных методов диагностики является выбор таких диагностических признаков, как изменения, обуславливающие неполадки, аварийные ситуации и комплекс признаков для прогнозирования назревших отказов. Необходимо обладать способами оценки состояния различных экологических систем, в том числе водных объектов, которые со временем достигают такого уровня, при котором никакие человеческие усилия не смогут исправить создавшееся положение.

Современные достижения науки позволяют количественно оценить состояние различных экологических систем и объектов на основе теории надежности и теории риска. Эти методы дают возможность установить допустимый уровень экологического риска, что позволяет решить задачи оптимизации затрат на мероприятия по обеспечению безопасности и надежности водных систем.

С учетом вышеизложенного, представляется продуктивным воспользоваться имеющимися разработками Института водного хозяйства и инженерной экологии АН Грузии.

Использование этих разработок позволяет реализовать глобальное водохозяйственное сотрудничество в соответствии с современными требованиями науки и практики.

Грузинскими учеными разработан также комплекс работ по информационным системам, системам мониторинга, оценке качества воды и экологической оценке. В частности:

- методика (модели) оценки и прогнозирования качества загрязнения водных объектов (рек, озер и т.д.),
- автоматизированная система контроля уровня загрязнения водных сред,
- пакеты прикладных программ (ППП) реализации математических моделей распространения примесей в реках,
- ППП автоматического обнаружения аварийных загрязнителей рек,
- ППП принятия оптимального решения,
- ППП обработки измерительной информации,
- автоматизированное рабочее место эколога-исследователя,
- автоматизированное рабочее место эколога.

Эти разработки выполнены на уровне современных мировых требований с учетом международных стандартов на аналогичную продукцию.

Для включения в первую стадию программы предлагаем решение следующих проблем:

- разработку ППП динамического управления предельно допустимыми сбросами в зависимости от общего состояния реки с учетом экономических интересов водопользователей,

- создание универсальной компьютерной автоматизированной системы контроля уровня загрязнения водных сред с доступом в Интернете, с циркулируемой в нем информацией.

Средства, затраченные на эти работы, многократно окупятся за счет их тиражирования и внедрения без дополнительных капиталовложений в странах Средней Азии и Кавказа.