

УДК 556.04(574.51)

**ПРОБЛЕМЫ МОНИТОРИНГА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ  
АЛМАТИНСКОГО РЕГИОНА**

О.А. Артемьев

*Рассмотрены характеристики водопотребления в г. Алматы и пограничных с мегаполисом территориях, проблемы методического обеспечения эколого-аналитического контроля и предложения по его совершенствованию*

Речная экосистема, как элементарная единица биосферы, характеризуется индивидуальными особенностями, в соответствие с которыми, она занимает своё определенное место в окружающей среде [4, 9]. Изменение каких-либо ее компонентов обязательно повлияет на другие связанные с ней. Контроль состояния экосистем малых горных рек, являющихся источником питьевой воды крупнейшего города Казахстана – Алматы – является предметом исследований многих ученых и специалистов – гидрологов, биохимиков, экологов и др. и включает изучение особенностей развития данных экосистем, факторов антропогенного воздействия, разработку методик проведения мониторинга их основных характеристик, вопросы гидрологии и гидрографии и т.д. [5, 6]. Состояние и динамика развития экосистем зависит от многих факторов естественного и антропогенного характера.

В условиях урбанизации природных территорий важное значение приобретает поддержание естественного состояния экосистем и их регулирование на основе научно-обоснованных методик. При этом особое внимание уделяется экосистемам вблизи крупных административных и промышленных центров, наиболее подверженным хозяйственному воздействию и нуждающимся в защите. Экосистемы малых горных рек, находящихся в сфере влияния мегаполисов, каковыми являются бассейны рек Малой и Большой Алматинки, Весновки, являются жизненно важными для г. Алматы и требуют чуткого реагирования на малейшие отклонения от равновесного состояния.

Суммарное количество потребляемой городом воды составляет от 300 до 340 млн м<sup>3</sup> в год. Соотношение объемов добычи из поверхностных подземных источников приведено в табл.

Таблица

Источники водозабора, 1998 г

Вид вод	Источник	Количество добычи, млн м <sup>3</sup> /год	Доля, %
Поверхностные воды	Большая Алматинка	81,4	26,8
	Малая Алматинка	9,5	3,1
Подземные воды	Талгар и скважины в черте города	213,2	70,1

Из приведенных данных видно, что водоснабжение г. Алматы осуществляется в основном за счет подземных вод (приблизительно на две трети). При этом, месторождение подземных вод Алматы обеспечивает потребности города на 33 %, Талгарское месторождение – на 38%.

Данные контроля показывают, что поднятые подземные воды из обоих месторождений подземных вод в целом удовлетворяют требованиям, предъявляемым к питьевой воде. Однако, следует учитывать, что область их питания на 50 % связана с приповерхностной, т.е. опасной по возникновению загрязнения, зоне. Анализ подземных вод в Алматинском регионе до глубины 150 м указывает на превышение ПДК, в частности по нитратам, бромидам, фторидам и катионам марганца, ртути, кадмия, свинца, алюминия, меди, что, в случае отсутствия защитных мероприятий, создает потенциальную угрозу загрязнения этой категории водных ресурсов.

В последние годы наблюдается относительное увеличение доли более дешевого водозабора поверхностных вод. Процесс подготовки предусматривает их отстаивание после водозабора при добавлении коагулянтов и флокулянтов и фильтрование. Перед подачей воды в сеть водоснабжения производится хлорирование до максимальной концентрации 0,3 мг/дм<sup>3</sup> (механическая очистка подземных вод не производится, они подвергаются исключительно хлорированию).

Для г. Алматы основными источниками питьевой воды являются малые горные реки: Большая и Малая Алматинки. Для отрезков водотоков этих рек вне города Алматы установлены строгие нормы качества водных запасов, реки классифицированы в группу рыбохозяйственных водоёмов. Согласно данной классификации, не всегда возможен ввод в Алматинку

поднятых грунтовых вод, имеющих качество питьевой воды. Жесткость требований предопределяет тщательность контроля водных ресурсов, требуя оперативной и точной защиты городских ресурсов подземных вод от дальнейшего загрязнения. Поверхностные воды используются с максимальным расходом 2,6 м<sup>3</sup>/с (25 %) из Большой Алматинки и около 0,4 м<sup>3</sup>/с (4 %) из Малой Алматинки.

Вода в верхнем течении Большой и Малой Алматинки соответствует питьевой. Однако по результатам анализа в южной части г. Алматы отмечается превышение норм действующей классификации для *рыбохозяйственных водоемов* по углеводородам и фенолам. В нижнем течении рек влияние города проявилось в превышении ПДК по нитритам, фторидам, углеводородам, фенолу, меди, цинку. Реагируют на загрязнение и биоиндикаторы. Отведенные сточные воды г. Алматы показывают периодическое превышение норм по ионам ртути, цинка, железа, меди, нитритам, фосфатам, фторидам.

Существует достаточное количество методик анализа объектов окружающей среды [2, 4, 10], в том числе водных экосистем, однако не все они могут быть применены в системе экологического контроля. Многие методики по своим аналитическим и метрологическим показателям не удовлетворяют требованиям экоаналитического контроля (ЭАК). Так, большая группа методик реализуется только на уникальном аналитическом оборудовании [7] и не рассчитана, в силу своей специфичности, на массовое применение. Кроме того, методики анализа должны обладать определенным статусом, т.е. быть аттестованы и введены в действие. Складывается парадоксальная ситуация: несмотря на то, что постоянно обновляются действующие методики, разрабатываются и внедряются новые и для большинства нормируемых показателей можно подобрать подходящую, но аттестованных методик контроля не так много. А проведение ЭАК по неаттестованным методикам вызывает сомнение в достоверности результатов. При этом, не имея юридической силы, они не могут быть приняты во внимание при вынесении решений органами государственного контроля.

В зависимости от целей анализа можно выделить две основные группы методик:

- 1) применяемые для целей государственного контроля;
- 2) используемые для ЭАК природопользователями.

Перечни методик, входящих в первую группу, определяются государственными службами экологического контроля. Например, «Перечень аттестованных и временно допущенных к использованию методик опреде-

ления содержания компонентов в природных и сточных водах», подготовленный Министерством охраны окружающей среды, содержит 69 аттестованных методик и 94 – неаттестованные (временно допущенные к использованию). Результаты аналитического контроля с применением методик, не вошедших в Перечень, являются неофициальными и могут быть опротестованы.

Вторая группа методик жестко не регламентирована, поскольку природопользователи имеют право проводить ЭАК по любой из них при условии обеспечения достоверных результатов. Корректность последних оценивается по итогам внешнего контроля со стороны государственных экологических служб.

Одной из актуальных задач методического обеспечения ЭАК является его унификация, в том числе к международным стандартам (ИСО), поскольку большинство действующих в республике систем мониторинга в настоящее время функционирует по самостоятельным программам, часто никак не связанным друг с другом.

Следующий важный вопрос – кадровый. Для осуществления ЭАК любой из контролируемых природных сред нужен специально подготовленный персонал, профессионально владеющий современными методиками и обладающий знаниями в части методического, аппаратного и метрологического обеспечения экологического контроля. В идеале подготовка кадров служб ЭАК должна осуществляться на базе профильных ВУЗов согласно государственного заказа. В переходный период остроту проблемы можно было бы сгладить путем организации постоянно действующих курсов переподготовки и повышения квалификации, проведения специализированных семинаров, совещаний.

Учитывая, что эффективность лабораторного контроля зависит от технической компетенции исполнителей, очевидна необходимость комплексной оценки деятельности аналитических служб и лабораторий. Механизм оценки обычно включает процедуру аккредитации (или аттестации) на государственном либо ведомственном уровне, в процессе которой определяется соответствие декларированных и фактических возможностей организации по проведению работ в рамках ЭАК.

Перспективно введение в действие контрактной схемы. В случае привлечения к работам по ЭАК лабораторий на контрактной основе, обязательным условием является аккредитация контрактной лаборатории Госстандартом и Министерством охраны окружающей среды Республики Ка-

захстан. Увеличение количества привлекаемых для работы по контракту организаций будет способствовать созданию единой системы ЭАК при одновременном снижении затрат. При этом роль лабораторий госконтрольных органов по-прежнему остается определяющей и состоит в:

- обеспечении контрактных лабораторий объектами анализа (в том числе отбор, консервацию и транспортировку проб);
- постоянном контроле за качеством выдаваемых этими лабораториями результатов путем плановой поставки контрольных (шифрованных) проб;
- выявлении участков местности или источников загрязнения, требующих тщательного экоаналитического контроля, для чего необходимо создание сети передвижных аналитических лабораторий;
- подготовке заключений по результатам анализа проб для лиц, принимающих решения.

Учитывая то обстоятельство, что экологические границы охраны вод выходят далеко за пределы г. Алматы, целесообразно предусмотреть более тесное взаимодействие существующих подразделений мониторинговой системы города Алматы и Алматинской области, возможно создать единый координационный центр.

В мониторинге водопользования в числе источников антропогенного воздействия на природные водные объекты можно выделить группы:

- связанные с поступлением в водные объекты токсичных и вредных веществ (сооружения по сосредоточенному сбросу используемых вод, а также рассредоточенные источники загрязнения природных вод);
- приводящие к количественным изменениям природных водных ресурсов (сооружения по водозабору из поверхностных и подземных водных объектов);
- связанные с изменением естественного состояния и режима формирования водных ресурсов (гидротехнические системы и сооружения).

На всех указанных объектах организуются комплексные наблюдения по количественным и качественным параметрам, включая гидрохимические, гидробиологические и микробиологические характеристики [1].

Исследования рассредоточенных источников загрязнения включает оценку выноса загрязняющих веществ от сельскохозяйственного использования земель, хранилищ удобрений и ядохимикатов, территории

города, промышленных предприятий, свалок, накопителей жидких отходов, дренажных систем, транспортных объектов, рыбоводных прудов. При этом информация о параметрах рассредоточенных источников загрязнения водных объектов формируется в двух видах:

1. данные о фактическом выносе загрязняющих веществ;
2. данные о возможности аварийных ситуаций и их вероятных параметрах.

Осуществление стандартных мер требует от администрации и контрольных органов дополнительных действий по надзору. В водозащитных зонах необходимо производить уплотненно по времени и в пространстве как базисные, так и специальные измерения. Предпосылкой является наличие достаточного числа пунктов измерений, а также утвержденных администрацией границ и областей водозащитных зон. Эти зоны должны в интересах существующего или будущего общественного водоснабжения защитить водные ресурсы от вредных воздействий и предотвратить ливневый сток с поверхности, сопровождающийся внесением почвы и химикалий в водоёмы.

Для установления водозащитных зон необходимы данные, которые возможно получить лишь с помощью мониторинга, такие как, например, масса водозабора, геолого-гидрологическая ситуация, направления течений, уровень воды, скорость течения, время водообмена, процессы массопередачи веществ. Мониторинг должен охватить места водозабора с целью контроля водозащитных зон, исключив использование земель для сельскохозяйственных или лесохозяйственных целей, либо применение химических средств по борьбе с вредителями растений и т.д. Продолжительность наблюдений не должна быть менее пятидесяти дней. Зона строгого контроля предусматривает запрет на опасные для воды вещества, внесение органических и химических удобрений и средств борьбы с вредителями, а также строительство зданий.

Следующая наблюдаемая защитная зона имеет более «мягкий» режим, тем не менее, исключает хранение и транспортировку вредных веществ, подвод сточных вод и хранение химикалий. Для Алматы подобная защита в черте города вряд ли применима. Поэтому весьма проблематично использование в перспективе упомянутых выше месторождений подземных вод.

Контроль водоснабжения из открытых водотоков обычно также фокусируется на водозащитных зонах, которые должны быть строго определены. Объектом особого надзора являются зона водозабора и непосред-

ственно граничащая с ней водозащитная зона. Последняя охватывает площадь радиусом приблизительно в 200 м вокруг водозабора вверх по течению. Здесь также запрещены строительство, транспортное движение, сельскохозяйственные работы, хранение химических веществ. Необходим контроль и за другими защитными зонами вплоть до границы области водосбора путем рутинного надзора.

Мониторинг качества гидрэкосистем г. Алматы (в экологических границах) целесообразно производить на основе бывшей общегосударственной сети наблюдений с добавлением пунктов контроля в местах водопользования, которые могут представлять опасность, как для человека, так и для биоты.

Таким образом, мониторинг экосистем малых горных рек требует учета определенных особенностей.

1. Развитие экосистем характеризуется различными факторами природного и антропогенного характера, причем антропогенные факторы по частоте проявления и серьезности воздействия в последнее время преобладают.
2. Экосистемы малых горных рек, связанных с мегаполисом находятся в крайне неустойчивом состоянии и требуют постоянного мониторинга.
3. Не учет особенностей развития экосистем малых горных рек в условиях г. Алматы может привести к катастрофическим последствиям (селевые потоки, оползни, утрата ценных ландшафтов, эпидемии и т.д.).
4. Совершенствование методического обеспечения предполагает, прежде всего, его унификацию к стандартам ISO, а также систематизацию механизма аттестации методик на соответствие требованиям экоаналитического контроля.
5. В качестве первоочередных общих мер, направленных на повышение качества мониторинга водных объектов в Алматинском регионе, актуально комплексное решение вопросов кадрового обеспечения, расширение контрактной системы при соблюдении условий аккредитации и сохранения внешнего контроля со стороны государственных экологических служб, координация программ мониторинга на региональном уровне, упорядочение и расширение сети водозащитных зон.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абалин Л. Какую воду мы пьем // Экологические проблемы питьевой воды в Казахстане / Экономика и жизнь, 1997, №3. С.64-66.
2. Закон Республики Казахстан «Об охране окружающей среды», от 15.07. 1997.

3. Концепция единой системы экологического мониторинга водопользования г. Алматы: Отчет Алматинского городского управления охраны окружающей среды. Алматы, 1997. – С.19-25.
4. Максимов В.Н. Проблемы комплексной оценки качества природных вод (экологические аспекты) // Гидробиологический ж. 1991. 27. №3. С.8-13.
5. Олин Ю.А. Баишев К.С. Состояние малых рек, являющихся источникам питьевого водоснабжения и здоровья населения г. Алматы // Вестник КазГУ, сер. Экологическая. 2001. №1(8). С.80-85.
6. Оценка степени антропогенной нагрузки и разработка рекомендаций по обустройству водоохраных зон малых рек города: Отчет о НИР. – Алматы, 1995. – С. 35-37. –Отв. исполн. Дускаев К.К., Сарсенбаев М.Н.
7. Перечень рекомендуемых технических средств для оснащения служб аналитического контроля Министерства экологии и биоресурсов РК, Алматы, 1993. С.12-13.
8. Правила охраны подземных вод //Информационный экологический бюллетень – 1997. Министерство Экологии и природных ресурсов РК, Алматы, 1998. С.43-48.
9. РД 52.24.309—92. Организация и проведение режимных наблюдений за загрязнением поверхностных вод суши на сети Роскомгидромета. СПб. – 1992.
10. РНД 24.2.03.02 – 97. Методические указания по применению Правил охраны поверхностных вод Республики Казахстан / Алматы, 1997. – С.15-17.
11. РНД.1.0. 03 – 94. Правила охраны поверхностных вод Республики Казахстан. Алматы, 1994. – 5 с.

Казахский национальный университет им. аль-Фараби

### **АЛМАТЫ АЙМАҒЫ СУ ОБЪЕКТІЛЕРІНІҢ МОНИТОРИНГІ МӘСЕЛЕРІ**

О.А. Артемьев

*Алматы қаласы мен оған шекаралас аумақтардағы суды пайдалану сипаттамалары, оны экологиялық талдау тұрғысынан бақылауды әдістемелік қамту мәселелері қарастырылған және оны жетілдіру шаралары ұсынылған.*