

Мелиорация и управление водными ресурсами

DOI 10.33952/2542-0720-2020-5-9-10-120

УДК 631.67.03:502.65:556.5

Иванютин Николай Михайлович

Экологические проблемы реки Альма и пути их решения

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»

e-mail:redkolya@mail.ru

Река Альма (длина – 87,8 км, площадь водосборного бассейна – 635 км², среднегоголетний расход воды – 1,25 м³/с) играет важную роль в водохозяйственном комплексе Республики Крым, который после перекрытия внешнего источника водных ресурсов использует только собственные.

Исследования проводили в 2018–2020 гг. при финансовой поддержке РФФИ в рамках конкурса «мол_а» проекта № 18-35-00077 «Изучение влияния антропогенной деятельности на экологическое состояние и качественные характеристики водных объектов Республики Крым, с использованием нескольких методов, на примере реки Альма». Главная цель работы – проведение геоэкологических исследований и изучение влияния деятельности человека на экологическое состояние р. Альма и ее основного притока р. Бодрак, с использованием нескольких взаимодополняющих друг друга методов: полевого (визуальное обследование водотока), лабораторного (проведение гидрохимического анализа проб воды), биологического (фитотестирование (выявление токсичности вод)), расчетно-аналитического (изучение пространственной трансформации качественного состава вод (от истока до устья)), Также проведено сравнение полученных гидрохимических показателей с ПДК и подсчета кратности их превышений, определение критерия загрязненности речной воды с помощью интегрального показателя индекса загрязнения вод (ИЗВ) с присвоение ей класса качества в каждом створе, пригодности водных ресурсов для целей ирригации по принятым в РФ и за рубежом методикам (почвенно-мелиоративная классификация, расчет коэффициента Стеблера, Итона, SAR, и др.) [1, 2]. Для достижения поставленных целей были проведены следующие исследования:

- натурные обследования водотока и водоохранной зоны с выбором створов наблюдений;
- отбор проб воды в выбранных створах и определение их химического состава (основные катионы, анионы, тяжелые металлы – Cu, Zn, Pb, Cd);
- расчет индекса загрязнения вод (ИЗВ);
- изучение токсичности вод с использованием метода биотестирования;
- изучение пригодности водных ресурсов для целей ирригации;
- заключение об экологическом состоянии бассейна реки и разработка первоочередных средозащитных мероприятий.

Совокупность использованных методов и подходов позволила оценить и охарактеризовать современное экологическое состояние экосистемы р. Альма как бедственное, находящееся на стадии перехода к необратимым изменениям [3].

Так с помощью метода полевого (визуального) обследования установлено, что на территории населенных пунктов экологическое состояние водотоков резко ухудшается, что выражено в замусоривании русла и водоохранной зоны строительными и пластиковыми отходами, несанкционированным сбросом сточных вод с частных домовладений, смыв ливневых вод с селитебных территорий и др.

Физико-химические методы позволили количественно определить компонентный состав воды и сделать вывод о его соответствии нормативным стандартам (нормам ПДК).

Расчёт ИЗВ, который используется в качестве информативной комплексной оценки, позволил выделить участки реки, подвергающиеся наибольшей антропогенной нагрузке.

Биологические методы (фитотестирование) позволили качественно оценить загрязненность воды, ее токсичность и охарактеризовать состояние экосистемы. В качестве тест-культур при проведении фитотестирования рекомендовано использовать семена пшеницы, кресс-салата, льна, так как они удовлетворяют техническим (точность измерения длины корней) и информативным (чувствительность к поллютантам, присутствующим в отобранных пробах воды) требованиям.

Использованный в работе комплексный подход позволил провести интегральную оценку пригодности водных ресурсов бассейна р. Альма для целей ирригации. В целом воды р. Альма пригодны для целей орошения без ограничений, однако в отдельных местах необходимо проведение доочистки, уменьшение жесткости при использовании капельного орошения, очистки от тяжелых металлов, улучшение качества очистки стоков на очистных сооружениях [4].

Использованная методика комплексного исследования позволила проанализировать пространственно временную изменчивость гидрохимических показателей, сформировать обобщенное представление о существующих тенденциях изменения состояния экосистем водных объектов, а также, применительно к ограниченно водообеспеченному региону, показать интегральную оценку уровня техногенной нагрузки.

Для улучшения экологического состояния бассейна реки Альма необходимо:

1. Увеличить количество точек наблюдений за качественными и количественными характеристиками стока р. Альма, для установления современного состояния водохозяйственной обстановки;
2. Создать единый центр сбора, хранения и анализа исходных данных (как первого элемента интегрированного управления водными ресурсами), так как сейчас за качественными, количественными характеристиками поверхностных и подземных вод, их использованием, сбросом стоков в бассейне реки, наблюдения осуществляют несколько различных организаций, взаимодействие между которыми крайне затруднено из-за бюрократических трудностей.
3. Выявить и устранить (возможно, с применением штрафных санкций) все незаконные факты изъятия водных ресурсов для целей орошения;
4. Картировать и постепенно ликвидировать стихийные свалки бытового и строительного мусора, а также несанкционированные сбросы хозяйственно-бытовых стоков;
5. Разработать и утвердить программу канализования сел, расположенных в бассейне реки, на основе внедрения современных, отечественных разработок очистки хозяйственно-бытовых сточных вод, для уменьшения негативного влияния населенных пунктов на поверхностный и подземный сток;
6. Запретить сброс очищенных сточных вод с существующих очистных сооружений в реку. Необходимо их утилизировать на полях орошения, т. к. это не только влага для растений и питательные вещества, способствующие получению высоких урожаев, но и способ снижения негативного воздействия на гидросферу. Повторное использование стоков позволит создать орошаемые зоны и базы для развития животноводства (кормовые и технические культуры), садоводства и виноградарства, лесовосстановления (питомники), вблизи населенных пунктов;
7. При проведении комплексных экологических исследований водных объектов (строительство новых объектов, оценка возможности изъятия водных ресурсов для различных целей и др.) в обязательном порядке необходимо проводить гидробиологические работы [5], т. к. это поможет оценить экологическое состояние

водотока или водоема с точки зрения гидробиологической составляющей (изучение видового разнообразия, создание оптимальных условий обитания водной флоры и фауны), сформулировать необходимые рекомендации и сохранить «краснокнижные» виды, в том числе эндемичные для Крыма.

Каждый водопользователь, использующий воды р. Альма для орошения, должен постоянно проводить оценку их пригодности для ирригации, хотя бы по минимальному набору показателей (почвенно-мелиоративная классификация, величина жесткости), для того чтобы вовремя принимать решения по их доочистке.

Одним из важнейших элементов рационального использования и управления водохозяйственным комплексом является внедрение принципов интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР). Это общемировая практика позволяет более эффективно распределять и экономить воду в засушливых регионах [6]. Также необходимо привлекать компьютерные технологии [7] и альтернативные источники водообеспечения (опреснение, очищенные сточные и коллекторно-дренажные воды) [8, 9].

Литература

1. Безднина С. Я. Экологические основы водопользования. М.: ВНИИА, 2005. 224 с.
2. Ndoye S., Fontaine C., Gaye C. B., Razack M. Groundwater quality and suitability for different uses in the Saloum area of Senegal // *Water (Switzerland)*. 2018. No. 10(12). P. 18–37.
3. Иванютин Н. М., Подвалова С. В. Изучение трансформации качества вод реки Альма под влиянием антропогенной деятельности // *Вода и экология: проблемы и решения*. 2018. № 4(76). С. 9–19.
4. Иванютин Н. М. Комплексная оценка пригодности вод реки Альма для целей ирригации // *Экология и строительство*. 2019. № 4. С. 23–33.
5. Прокопов Г. А. О необходимости проведения гидробиологических исследований при определении возможности хозяйственного использования вод внутренних водных объектов Крымского полуострова // *Материалы I Всероссийской междисциплинарной научно-практической конференции «Крымская инициатива – Экологическая безопасность регионов: концептуально-теоретические, практические, природоохранные и мировоззренческие аспекты»*. Симферополь: ООО «Эльиньо», 2017. С. 177–181.
6. Паштецкий В. С., Ляшевский В. И., Тарасенко В. С. Концепция программы интегрированного управления водными ресурсами в АР Крым // *Таврический вестник аграрной науки*. 2013. № 2. С. 5–11.
7. Дунаева Е. А., Попович В. Ф., Ляшевский В. И. Анализ динамики количественных и качественных характеристик водных ресурсов с использованием открытых ГИС и агрологических моделей // *Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации*. 2015. № 1(17). С. 127–141.
8. Волкова Н. Е., Захаров Р. Ю. Использование очищенных сточных вод в Крыму: опыт прошлого, реалии настоящего // *Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации*. 2017. № 3(27). С. 144–159.
9. Ляшевский В. И., Вердыш М. В., Кременской В. И. Изучение возможности использования очищенных сточных вод для орошения в Крыму // *Таврический вестник аграрной науки*. 2016. № 1(5). С. 111–119.

UDC 631.67.03:502.65:556.5

Ivanyutin N. M.

Environmental problems of the Alma river and ways to solve them

Summary. In 2018–2020, the impact of anthropogenic activities on the ecological state and qualitative characteristics of the waters of the Alma River and its main inflow the Bodrak River was studied using a set of complementary methods: field – visual survey of the watercourse; laboratory – hydrochemical analysis of water samples; biological – bioassay (determining of water toxicity); calculation and analytical – study of space-time transformation of water quality, determination of the water pollution index and irrigation coefficients. Combination of the used methods made it possible to provide a consolidated assessment of the current ecological status of the Alma River ecosystem and to characterize it as a crisis leading to the transition to irreversible changes.

Keywords: ecological state, anthropogenic pressure, bioassay, pollutants, test-objects, toxicity.