

УДК 502:351:853 (477.75)

DOI: 10.18384/2310-7189-2017-2-42-49

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ: ДИНАМИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ

Кобечинская В.Г.¹, Ярош О.Б.²

¹ Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского (Таврическая академия)
295007, г. Симферополь, пр. академика Вернадского, д. 4, Республика Крым,
Российская Федерация

² Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского
(Институт экономики и управления)
295015, г. Симферополь, ул. Севастопольская, д. 21/4, Республика Крым,
Российская Федерация

Аннотация. Статья посвящена комплексному исследованию проблем водохозяйственного комплекса Республики Крым. Излагаются взгляды на основные причины экологических проблем в водопользовании. Предпринята попытка выделить преобладающие загрязнители водных объектов полуострова. В качестве исследовательской задачи авторами была определена попытка выявить масштабность заболеваемости гепатитом А среди населения, как индикатора качества питьевой воды. В заключение раскрываются некоторые промежуточные итоги реализации мероприятий, связанной с выполнением Государственной программы развития водохозяйственного комплекса Республики Крым, даны рекомендации по совершенствованию методической базы по оценке качества вод в Крыму.

Ключевые слова: водоотведение, водопотребление, Республика Крым, экологические проблемы, водопользование.

ECOLOGICAL PROBLEMS OF RATIONAL WATER MANAGEMENT IN THE REPUBLIC OF CRIMEA: DYNAMICS AND PERSPECTIVES

V. Kobechinskaya¹, O. Yarosh²

¹ V.I. Vernadsky Crimean Federal University (Taurida Academy)
prosp. Akad. Vernadskogo 4, 295007 Simferopol, Republic of Crimea, Russian Federation

² V.I. Vernadsky Crimean Federal University (Institute of Economics and Management)
ul. Sevastopol'skaya 21/4, 295015 Simferopol, Republic of Crimea, Russian Federation

Abstract. We report a comprehensive study of the problems of the water management complex in the Republic of Crimea. The views on the main causes of environmental problems in water management are presented. An attempt is made to identify the prevailing pollutants of the peninsula's water bodies. As a research task, the scale of the incidence of hepatitis A among the population, as an indicator of the quality of drinking water, is determined. Some interim results of the activities related to the implementation of the State Program for the Development of the Water Management System of the Republic of Crimea are presented, and recommendations for improving the methodological base for assessing the quality of waters in the Crimea are discussed.

© Кобечинская В.Г., Ярош О.Б., 2017.

Key words: water disposal, water consumption, Republic of Crimea, environmental problems, water management.

Постановка проблемы

За три года на территории Республики Крым сильно изменился режим водопотребления после перекрытия Северо-Крымского канала. Поэтому исследование новых вызовов, с которыми столкнулось как сельское хозяйство полуострова, так и его население, безусловно, актуально и своевременно. Основной целью данной работы является выявление основных проблем водоснабжения Крыма, определение путей его рационального развития. С учетом поставленной цели в работе реализуются задачи:

- показать основные причины экологических проблем, связанных с водоснабжением и водоотведением в Крыму;

- привести данные собственных исследований по уровню заболеваемости вирусным гепатитом А, как основного индикатора неблагоприятного состояния качества воды;

- обсудить приоритетные направления и мероприятия, связанные с выполнением Государственной программы развития водохозяйственного комплекса Республики Крым.

Основной материал

Экологические проблемы, связанные с потреблением водных ресурсов в Крыму, многогранны и имеют комплексный характер. Некоторые из них появились из-за работы Северо-Крымского канала. Так, при его проектировании эффективность использования по назначению воды оценивалась на уровне 58%, а остальные 42%, согласно проектной документации, должны

были испаряться или уходить в подземные горизонты [3]. Такая убыль была обусловлена отсутствием изначально бетонного ложа у канала. В результате после прихода в Крым днепровской воды началось подтапливание, заболачивание и засоление северной части полуострова. Это связано с тем, что в Присивашье уровень грунтовых соленых вод близок к поверхности. Развитие рисоводства с интенсивным водопотреблением и сброс избытка поливных вод из дренажных коллекторов в оз. Сиваш, соленые озера и заливы морей привели к рассолению и нарушению геохимического баланса прилегающих территорий, качественному изменению условий существования фауны и флоры, резко снижая как их видовое разнообразие, так и численность популяций [1].

В настоящее время значимый вклад в экологическое состояние вод оказывают стоки промышленных предприятий, особенно Красноперекоевского промузла, загрязняющие их растворами органических веществ, тяжелыми металлами, щелочами и кислотами. Среди основных загрязнителей находятся судоремонтные предприятия городов Керчь, Феодосия и Севастополь, которые сбрасывают в морскую воду соединения железа, никеля, свинца, хрома, меди, цинка, нефтепродукты, отходы различных растворителей и поверхностно активные вещества [2]. Их очистные сооружения практически не функционируют, а концентрированные стоки просто разбавляются пресной или морской водой для понижения концентрации перед сбросом в Чер-

ное и Азовское моря. Таким образом, в окружающую среду попадает каждый год 3 млн м³ загрязненной воды.

Основными загрязнителями поверхностях вод являются объекты коммунального хозяйства, на долю которых приходится 95% сбросов загрязненных сточных вод. Водоотведение их производится в поверхностные водные объекты и водоемы-накопители. Основными приемниками загрязненных сточных вод являются р. Салгир, Черное море и оз. Сиваш. Объем сброса сточных вод в поверхностные водные объекты в 2015 г. составил около 120 млн. м³.

На территории Республики Крым на 2016 г. функционирует 116 канализационных очистных сооружений общей мощностью 282,23 млн. м³/год, в том числе 46 из них сбрасывают очищенные сточные воды в природные водные объекты, 70 канализационных очистных сооружений сбрасывают очищенные сточные воды в водоемы-накопители. Их мощности за последние 20 лет снижены на 115 млн. м³/год из-за полного износа оборудования и закрытия отдельных станций. Идет нарастание объемов неочищенных стоков из-за сильного износа станций водоочистки. Так, если в 2000 г. их объем составил 56 млн. м³, то в 2009 г. уже вырос до 67,5 млн м³, достигнув своего максимума в 2011 г. – 97,6 млн м³, и незначительно уменьшив объем к 2014 г. на 9,5%¹.

Следует констатировать, что в настоящее время функционирующие ка-

нализационные очистные сооружения и сети морально и технически устарели, работают с большой перегрузкой и не обеспечивают должной степени очистки стоков, что приводит к загрязнению водоемов, подземных вод и ухудшению состояния окружающей среды. Это подтверждает тот факт, что удельный вес загрязненных сточных вод в общем водоотведении составлял 38,1%. Почти 60% загрязненных сточных вод (около 56 млн. м³) поступило в водоемы без какой-либо очистки, что на 10,4% (5 млн. м³) больше, чем в 2012 г. Остальные 40%, или 37 млн. м³ поступили в водоемы не нормативно очищенными. Подобная ситуация нашла уже свое отражение в резком ухудшении гидрохимических и гидробиологических характеристик малых рек полуострова. По данным нашего мониторинга, в последние годы ухудшилось гидрохимическое состояние рек Салгир, Альма, Чурук-Су и др., что связано со значительным постоянным антропогенным воздействием городов (сбросы сточных вод канализационных сооружений и расположение объектов хозяйственной деятельности, жилой застройки, распашка земельных участков в пределах водоохранных зон и прибрежных защитных полос).

Вторая причина – активная фильтрация соленых глубинных вод и расширение вторичного засоления почв, обусловленная тем, что более 50% коммуникаций Северо-Крымского канала были построены без противофильтрационных покрытий [4]. Поэтому потери из него активизировали как вторичное засоление поливных земель, так и подтопление более 200 населенных пунктов Крыма. Активные поливы привели также к снижению

¹ Государственная программа развития водохозяйственного комплекса Республики Крым на 2017–2020 годы (утв. Постановлением Совета Министров Республики Крым от 22.11.2016 г. № 566).

плодородия пахотных земель, а в результате – к резкому падению содержания гумуса поливных территорий за счет вымывания и утяжеления их грануло-механического состава, что сказалось на 10% снижении урожайности выращиваемых сельскохозяйственных культур в этой зоне.

После прекращения поступления воды из Северо-Крымского канала в 2014 г. ситуация ухудшилась. На этот раз полное отсутствие полива и иссушение верхнего почвенного горизонта резко активизировано фильтрацию соленой воды на поверхность. Данный природный механизм ведет к переводу поливных площадей на территории в 384,7 тыс. га в злостные солончаки. Эти процессы также ведут к росту солёности подземных горизонтов воды.

Третья причина ухудшения качества воды – наращивание объемов тяжелых металлов в воде. Так, поступление в водоемы в 2000 г. железа составило 7,2 т, алюминия – 0,7 т, эти показатели выросли соответственно к 2014 г. в 2,2–2,4 раза.

Обзор динамических тенденций водопользования Крыма показывает, что ведущими загрязнителями на протяжении последних 30-ти лет как по объемам, так и по экологическим последствиям являются фосфаты, причем динамика их сброса довольно значительна [5]. Если в 2000 г. их сброс был чуть выше 105 т в год, то в 2010 г. он достиг 486,1 т, а к 2014 г. вырос еще на 50%. На втором месте по ведущим загрязнителям вод республики находятся хлориды и сульфаты. Если в 2009 г. их присутствовало в воде соответственно 23,6 тыс. т и 17,8 тыс. т, то к 2014 г. объемы выросли в 8,2 раза и 14,5 раз.

Потребление питьевой водопроводной воды осуществляется как за счет поверхностных, так и подземных ресурсов. Поверхностные воды очищаются на 13 водопроводных станциях с общей производительностью 987,4 тыс. м³/сут. (в том числе водопроводные очистные сооружения г. Севастополя составляют 120 тыс. м³/сут.). При этом заметим, что объем использованной воды, которая вообще не проходит очистку, вырос с 10 млн м³ в 2000 г. до 59 млн. м³ в 2014 г. Очищенная вода также довольно низкого качества. Это связано с тем, что методы обеззараживания воды устаревшие, они производятся преимущественно газообразным хлором, в редких случаях используется гипохлорит натрия и УФ-излучение (только на станции в г. Евпатория), на небольших подземных водозаборах в сельской местности применяется хлорная известь.

Результаты исследования

В целом неблагоприятная ситуация с водопотреблением и водоотведением в Крыму привела к следующим результатам. Активное изменение физико-химических, гидробиологических и микробиологических показателей в системе водопользования привели к серьезному качественному ухудшению параметров воды. В своем анализе мы использовали многолетнюю динамику заболеваемости среди населения гепатитом А, как одного из множества показателей, раскрывающих негативные процессы в этой сфере.

Индикатором неблагоприятного состояния качества воды и эпидемического благополучия населения может служить высокий показатель заболеваемости вирусным гепатитом А (ВГА) в городах и районах Республики Крым.

Так, исследования показывают, что в структуре вирусных гепатитов удельный вес ВГА составляет в среднем 31,3%. В последние годы фиксируется рост заболеваний гепатитом А. Если в 2011 г. наблюдалось 78 случаев на полуострове, то спустя два года уже – 93, а в настоящее время уже – 4,3 чел. на 100 тыс. населения. Самыми неблагоприятными районами по заболеваемости вирусным гепатитом А за период с 2007 по 2014 гг. были такие районы Крыма, как Ленинский, Симферопольский, Бахчисарайский, Белогорский и Джанкойский, а также города: Керчь, Симферополь, Судак, Феодосия, Ялта, Алушка. При этом самый высокий показатель заболеваемости (123 чел.) регистрировался в 2007 г. в г. Керчь. В 2008 г. здесь были проведены мероприятия по ремонту аварийных участков напорного водовода, что значительно снизило показатели заболеваемости в 2008–2014 гг.

Удельный вес больных ВГА детей до 17 лет в Крыму в 2012–2014 гг. составил 27–29%. Основную роль в активном поддержании эпидпроцесса играют больные с субклиническими и малосимптомными, в частности безжелтушными, формами заболевания. Эти формы гепатита в основной массе не регистрируются и остаются нераспознанными. Эти контингенты инфицированных лиц не изолируются, а с учетом того, что учет по гепатиту В, С и Д вообще не ведется из-за сложности их выявления, то картина складывается крайне тревожная. В Крыму в 2010–2014 гг. в преджелтушном периоде госпитализированы всего 5,1 – 14,8% пациентов, а значит, остаются скрытые источники инфекции и угроза эпидосложнений. Заболеваемость

ВГА в г. Керчи и в Симферопольском районе в 2011–2014 гг. превышает средний показатель по Крыму в 2–2,3 раза.

Источники инфекций установить не представляется возможным, так как, например, даже в столице республики – Симферополе, отсутствует специализированная вирусологическая лаборатория, поэтому вода и пищевые продукты исследуются только на патогенную микрофлору, а что тогда можно говорить о других городах, особенно курортных.

С 2015 г. на территории Республики Крым с переходом в состав России начата реализация Государственной программы развития водохозяйственного комплекса Республики Крым на 2015–2017 гг., в которой предусмотрены мероприятия по реконструкции и развитию системы водообеспечения Республики Крым, направленные на удовлетворение потребностей населения в водных ресурсах, обеспечение безопасности водохозяйственных систем и гидротехнических сооружений, сохранению и восстановлению водных объектов до состояния, обеспечивающего экологически благоприятные условия для жизни населения. Как отмечалось нами ранее, отключение Северо-Крымского канала и прекращение подачи через него воды привело к её острому дефициту в северных частях полуострова. Для нивелирования этих процессов правительством Российской Федерации были профинансированы и успешно решены следующие мероприятия¹:

¹ См.: Постановление Совета Министров Республики Крым № 855 от 30.12.2015 г. «Об утверждении схемы территориального планирования Республики Крым»; Государственная

– с целью решения вопросов питьевого обеспечения маловодных регионов в 2014 г. был построен комплекс гидротехнических сооружений у села Новоивановка Нижнегорского района, что позволяет круглогодично осуществлять переброску воды Белогорского и Тайганского водохранилищ по руслу реки Бююк-Карасу в Северо-Крымский канал в объеме 30 млн. м. куб., обеспечивая заполнение наливных водохранилищ (Феодосийского, Ленинского и Станционного) для гарантированного обеспечения питьевых и хозяйственно-бытовых нужд населения Судакско-Феодосийского региона, г. Керчи и Ленинского района;

– в результате переброски воды из водохранилищ естественного стока за 2014 г. и 4 месяца 2015 г. было подано соответственно 18,8 и 22,6 млн. м³ в наливные водохранилища Восточного Крыма, обеспечив их заполнение;

– для рационального использования водных ресурсов реки Салгир прорабатывается вопрос строительства аккумулирующих емкостей в Красногвардейском районе в объеме 10 млн. м³, заполнение которых в осенне-зимний период позволит обеспечить водой для орошения около 9 тыс. га площадей;

– на 2015–2017 гг. запланированы 60 мероприятий по выделению водохранимых зон и прибрежных защитных полос водных объектов на территории Бахчисарайского, Белогорского, Нижнегорского, Сакского, Симферопольского районов, а также предусмотрена разработка проектов по русло-

программа развития водохозяйственного комплекса Республики Крым на 2017–2020 годы (утв. Постановлением Совета Министров Республики Крым от 22.11.2016 г. № 566).

регуляционным работам на наиболее паводкоопасных реках Крыма;

– с целью внедрения прогрессивных технологий в орошаемое земледелие проводятся мероприятия по модернизации насосно-силового оборудования насосных станций, разрабатывается система диспетчеризации автоматического управления оборудованием на насосных станциях и гидротехнических сооружениях;

– внедряется система автоматического учета воды и электроэнергии, начаты противофильтрационные работы;

– осуществление организации достоверного водоучета, перевода орошения на нормированное водопользование, использование компенсационных принципов планирования поливов.

Выводы и рекомендации

В результате проведенного исследования получены выводы по основным причинам неудовлетворительного состояния водохозяйственного комплекса в Республике Крым – сложной ситуации с водоотведением и очисткой сточных вод. Причиной неудовлетворительной работы очистных сооружений является физическая и моральная устарелость оборудования, несвоевременное проведение текущих и капитальных ремонтов, отсутствие финансирования на эти работы; активная фильтрация соленых глубинных вод и расширение вторичного засоления почв; увеличение объемов тяжелых металлов в воде, так, ведущими загрязнителями на протяжении последних 30-ти лет как по объемам, так и по экологическим последствиям являются фосфаты, причем динамика увеличения их сброса довольно значительна.

Заболееваемость гепатитом А в подавляющем большинстве районов и городов Крыма в течение 2000-2014 гг. связана с ухудшением качества речной, водопроводной и сточной вод по вирусологическим показателям. При этом выявление антигена вируса гепатита А в водопроводной воде обусловлено низкой эффективностью современных схем обеззараживания питьевой воды.

Анализ мероприятий Государственной программы развития водохозяйственного комплекса Республики Крым показывает, что возможно привести стоимость подачи воды к экономически обоснованной и повысить рентабельность сельхозтоваропроизводства за счет рационального её потребления. Данные мероприятия позволят сократить непроизводительные затраты на 30–50%. При этом заметим, что необходима срочная реконструкция и строительство новых водоочистных станций с целью повышения качества питьевой воды для населения, внедрения новых технологий очистки и её обеззараживания (опреснительные установки на источниках с повышенной минерализацией, модульные технологии отстаивания воды, озонирование, УФ-облучение и т.д.), внедрение многоуровневой системы контроля за расходами воды.

Основные рекомендации по исследованной проблеме. Во-первых, следует разработать методическую базу для оптимизации водохозяйственной и экологической деятельности. Для этого необходимо создание комплексной геоинформационной системы с банком кадастровой информации о водном фонде Республики Крым, водных ресурсах и средствах их регулирования, территориально-отраслевой структуре водохозяйственного комплекса и данных об использовании водных ресурсов, методов оценки качества воды и основных источниках загрязнения.

Во-вторых, необходимо полностью перепрофилировать водоемкое сельскохозяйственное производство с отказом от выращивания культур, требующих значительного водопотребления (риса, кукурузы, подсолнечника и пр.). Насущная потребность – перевод многолетних культур (садов и виноградников) на капельное или польдерное орошение, развитие пастбищного животноводства с сокращением пахотных земель. Данные рекомендации могут частично стабилизировать ситуацию с водопотреблением и будут способствовать развитию водохозяйственной отрасли в Республике Крым с учетом как экологических, так и социальных факторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Багрова Л.А., Боков В.А., Багров Н.В. География Крыма. Киев: Лыбидь, 2001. 304 с.
2. Водное хозяйство Крыма: история развития, современное состояние / под ред. Н.Н. Заволодько и др. Симферополь: Доля, 2003. 90 с.
3. Орошаемое земледелие Крыма / Сост. Шамин А.Ф. и др. Симферополь: Таврия, 1989. 62 с.
4. Позаченюк Е.А., Тимченко З.В. Водные ресурсы и водное хозяйство Крыма: учебное пособие. Симферополь: ТНУ –КАПКС, 2003. 107 с.
5. Ярош О.Б. Экономико-институциональные основы управления природопользованием Украины. Симферополь: АРИАЛ, 2014. 354 с.

REFERENCES

1. Bagrova L.A., Bokov V.A., Bagrov N.V. Geografiya Kryma [The Geography of Crimea]. Kiev, Lybid' Publ., 2001. 304 p.
2. Vodnoe khozyaistvo Kryma: istoriya razvitiya, sovremennoe sostoyanie / pod red. N.N. Zavolod'ko et al. [Water management of Crimea: history, modern state / Ed. by N.N. Zavoloko et al.]. Simferopol, Dolya Publ., 2003. 90 p.
3. Oroschaemoe zemledelie Kryma / Sost. Shamin A.F. et al. [Irrigated agriculture of Crimea]. Compilers A.F. Shamin et al.]. Simferopol, Tavriya Publ., 1989. 62 p.
4. Pozachenyuk E.A., Timchenko Z.V. Vodnye resursy i vodnoe khozyaistvo Kryma: uchebnoe posobie [Water resources and water management of Crimea: a tutorial]. Simferopol, TNU–KAPKS Publ., 2003. 107 p.
5. Yarosh O.B. Ekonomiko-institutsional'nye osnovy upravleniya prirodopol'zovaniem Ukrainy [Economic-institutional framework for the environmental management of Ukraine]. Simferopol, ARIAL Publ., 2014. 354 p.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Кобечинская Валентина Григорьевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и зоологии Таврической академии (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И.Вернадского»;
e-mail: valekohome@mail.ru

Ярош Ольга Борисовна – доктор экономических наук, профессор кафедры маркетинга, торгового и таможенного дела Института экономики и управления (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И.Вернадского»;
e-mail: yarosh.tnu@gmail.com

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Valentina Kobechinskaya – PhD in Biological Sciences, associate professor of the Ecology and Zoology Department at the Taurida Academy of the V.I. Vernadsky Crimean Federal University; e-mail: valekohome@mail.ru

Olga Yarosh – Doctor in Economic Sciences, professor of the Marketing, Trade and Customs Affairs Department at the Institute of Economics and Management of the V.I. Vernadsky Crimean Federal University;
e-mail: yarosh.tnu@gmail.com

ПРАВИЛЬНАЯ ССЫЛКА

Кобечинская В.Г., Ярош О.Б. Экологические проблемы рационального водопользования в Республике Крым: динамика и перспективы // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2017. № 2. С. 42–49.
DOI: 10.18384/2310-7189-2017-2-42-49

THE CORRECT REFERENCE TO ARTICLE

V. Kobechinskaya, O. Yarosh. ECOLOGICAL PROBLEMS OF RATIONAL WATER MANAGEMENT IN THE REPUBLIC OF CRIMEA: DYNAMICS AND PERSPECTIVES. In: *Bulletin of Moscow Region State University*, Series: Natural Sciences, 2017, no. 2, pp. 42–49.
DOI: 10.18384/2310-7189-2017-2-42-49