

РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРЕСНЫХ ВОД КРЫМА

Статья 2. Водные ресурсы, экология и политика

Е. П. Каюкова¹, Т. А. Барабошкина², В. А. Бударина³

¹Санкт-Петербургский государственный университет

²Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

³Воронежский государственный университет

Поступила в редакцию 24 августа 2015 г.

Аннотация: Северо-Крымский канал – самый крупный в Европе. Благодаря его эксплуатации маловодные регионы Крыма более полувека имели стабильный источник пресных водных ресурсов. Однако транснациональный характер данного уникального гидротехнического сооружения превратил его в аккумулятор стоков от промышленных, урбанизированных и сельскохозяйственных районов, расположенных в районах водосборов; спровоцировал широкий спектр экологических проблем, снизивших качество природно-ресурсного потенциала региона. Оперативная оптимизация системы водоводов, водоподготовки и водоотведения на базе международных стандартов, ретроспективный анализ опыта водопотребления в семиаридных геосистемах, доступность и экобезопасность для населения – потенциальный фактор и залог устойчивого социально-экономического развития Крымского Федерального округа.

Ключевые слова: водные ресурсы, подземные воды, поверхностные природные воды, искусственные водоемы, Республика Крым, природные опасности, устойчивое развитие.

RESOURCE POTENTIAL OF FRESH WATERS OF THE CRIMEA

ARTICLE 2. WATER RESOURCES, ECOLOGY AND POLICY

ABSTRACT THE NORTH CRIMEAN CHANNEL – THE LARGEST IN EUROPE. THANKS TO ITS OPERATION SHALL THE LOWLANDS OF THE CRIMEA MORE THAN HALF A CENTURY HAD A STABLE SOURCE OF FRESH WATER RESOURCES. HOWEVER THE TRANSNATIONAL CHARACTER OF THIS UNIQUE HYDRAULIC ENGINEERING CONSTRUCTION TURNED IT INTO THE ACCUMULATOR OF DRAINS FROM THE INDUSTRIAL, URBANIZED AND AGRICULTURAL AREAS LOCATED IN REGIONS OF RESERVOIRS; A WIDE RANGE OF THE ENVIRONMENTAL PROBLEMS WHICH REDUCED QUALITY OF NATURAL AND RESOURCE CAPACITY OF THE REGION. EXPEDITIOUS OPTIMIZATION OF SYSTEM OF CONDUITS, WATER TREATMENT AND WATER DISPOSAL ON BASIS OF THE INTERNATIONAL STANDARDS, THE RETROSPECTIVE ANALYSIS OF EXPERIENCE OF WATER CONSUMPTION IN ARID GEOSYSTEMS, AVAILABILITY AND ECOSAFETY TO THE POPULATION – A POTENTIAL FACTOR AND PLEDGE OF SUSTAINABLE SOCIAL AND ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE CRIMEAN FEDERAL DISTRICT.

KEYWORDS WATER, GROUNDWATER, SURFACE WATER NATURAL AND ARTIFICIAL PONDS, REPUBLIC OF CRIMEA, NATURAL DANGERS, SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Введение

Водные ресурсы Крымского полуострова ограничены, поэтому в Советский период в три этапа было построено уникальное гидротехническое сооружение, не имеющее аналогов в Европе – Северо-Крымский канал (СКК), который позволил стабилизировать подачу водных ресурсов в маловодные регионы Крыма.

Однако строительство канала зачастую шло с нарушением технологического регламента, и в первую очередь, не соблюдением технологий проведения гидроизоляционных работ, а вопросы минимизации испарительных процессов в проекте реализованы не были.

Поэтому, помимо решения задачи водообеспечения региона и снижения интенсивности ветровой эрозии, фильтрационные процессы уже на первых этапах

эксплуатации канала, спровоцировали развитие экзодинамических процессов не типичных для семиаридных регионов (подтопление, заболачивание), а в последствии активизировали засоление плодородных почв и смену биоценозов.

Качество водных ресурсов пресных вод, транспортировавшихся по СКА, наследовало все многообразие гидрохимического состава стоков промышленных, урбанизированных, сельскохозяйственных объектов, расположенных в водоохраной зоне канала и в районе его водозаборов. Таким образом, трансграничный характер данного уникального гидротехнического сооружения превратил его в аккумулятор стоков и спровоцировал широкий спектр экологических проблем, снизивших качество природно-ресурсного потенциала региона.

На настоящем этапе важно при анализе ущерба от прекращения функционирования СКК и оценке современного эколого-ресурсного потенциала регионов, актуально оценить накопленный экологический ущерб от периода его экстенсивной эксплуатации.

Дальнейшее эффективное использование русла СКК рационально только в случае выполнения комплекса мероприятий: 1) проведение экспертизы состояния гидротехнического сооружения с целью минимизации потерь водных ресурсов при фильтрации; 2) эколого-геохимический анализ донных отложений (их изъятие при диагностике аномальных концентраций токсичных веществ с целью предупреждения вторичного загрязнения питьевых вод); 3) оптимизация системы водоводов, водоподготовки и водоотведения на базе международных стандартов; 4) ретроспективный анализ опыта водопотребления в семиаридных геосистемах.

Экологическая безопасность населения – потенциальный фактор и залог устойчивого социально-экономического развития Крымского Федерального округа.

Водные ресурсы, экология и политика – Северо-Крымский канал

Для компенсации дефицита пресных водных ресурсов в пределах Крымского полуострова в Советский период был сооружен Северо-Крымский канал (СКК) – самый крупный в Европе, ориентированный на зарегулированный речной сток р. Днепра. СКК эксплуатировался более полувека (несмотря на значительные потери воды при транспортировке – около 42 %) и решал задачи снабжения хозяйственно-питьевыми водами крупных городов Крыма: Феодосии, Керчи, Судака и некоторых сёл Ленинского района, а также районов и пригородов Симферополя. Общая протяженность Северо-Крымского канала 465 км, в том числе в Крыму 375 км. В процентном отношении вклад в водоснабжение Крыма СКК от года к году варьировал в пределах от 70,3 до 85,6 %, доля естественного стока – от 3,1 до 20,7 %, доля подземных вод – от 6,6 до 9,1 % и морских – от 0,7 до 3,9 % [1–3].

Параллельно с вводом в эксплуатацию Северо-Крымского канала (табл. 1) были созданы *девять наливных водохранилищ* (суммарным объемом порядка 150 млн м³), преимущественно находящихся на Керченском полуострове и в Равнинном Крыму, за исключением Межгорного и Старо-Крымского, относящихся к Предгорьям Крымских гор [2, 3] (табл. 1).

Ввод в действие СКК жители Крыма восприняли очень оптимистично. Например, в Керчи стали активно осуществлять тампонирующие действовавших артезианских скважин, ликвидировать насосные [1].

Эксплуатация СКК позволила стабилизировать проблему обеспеченности региона водными ресурсами. Но проблема качества вод питьевого назначения оставалась не решенной и обострялась с увеличением срока эксплуатации водоканала из-за загрязнения вод (выше водозабора), донных отложений промышленными стоками Киевского, Днепропетровского, Запо-

рожского и других промышленных центров, бытовыми стоками крупных городов, чрезмерной зарегулированностью стока каскадом водохранилищ, сельскохозяйственной освоенностью береговой зоны. Дестабилизацию в устойчивое развитие прибрежных экосистем СКК внес и радиационный след Чернобыльской трагедии [4].

Таблица 1
Основные водохранилища Крыма [2]

№	Название водохранилища	Полный объем, млн м ³
Наливные водохранилища (питание за счет СКК)		
1	Сокольское	2
2	Старо-Крымское	3
3	Зеленоярское	3
4	Ленинское	8
5	Самарлинское	9
6	Феодосийское	15
7	Станционное	24
8	Фронтное	35
9	Межгорное	50
Речные водохранилища¹		
1	Кутузовское	1
2	Льговское	2
3	Айяское	4
4	Балановское	5
5	Альминское	6
6	Бахчисарайское	7
7	Счастливенское	12
8	Изобильненское	13
9	Тайганское	14
10	Белогорское	23
11	Загорское	28
12	Партизанское	34
13	Симферопольское	36
14	Чернореченское	64

¹ Главные экологические проблемы *руслых водохранилищ* [2]:

1. Недостаточность питания, обусловленная режимом осадков, формирующих поверхностный и подземный сток рек. Распределение осадков по временам года крайне неравномерно. Минимум питания водохранилищ приходится на максимум водопотребления в летние месяцы.

2. Уменьшение общего объема водохранилищ за счет твердого стока рек. Большинство водохранилищ расположено на селеопасных реках, характеризующихся высокими показателями твердого стока, который приводит к уменьшению полезного объема водоемов.

3. Активизация опасных природных явлений (оползни, карст).

4. Угроза затопления хозяйственных объектов, расположенных ниже плотин водохранилищ в результате техногенных или природных (в том числе сейсмогенных) катастрофических событий.



Рис. 1. Северо-Крымский канал и обусловленные им экологические проблемы (По Н. В. Горбатьку, Е. А. Позаченку, 2003) [3].

Помимо негативного воздействия трансграничных миграционных потоков в водную систему СКК, значительный инфильтрационный поток шел и через ложе канала на сопредельные территории. Первопричиной этого стало то, что строительство как русла канала, так и ложа водохранилищ шло в условиях жесткой экономии, и в первую очередь экономили на гидроизоляционных работах. Поэтому после начала эксплуатации СКК был инициирован процесс подтопления (рис. 1) близлежащих населенных пунктов, заболачивания и засоления пахотных земель. Достаточно типичной проблемой вдоль русла СКК были так же потери воды при транспортировке, испарении и связанное с этим изменение микроклимата и динамики экосистем. В орошаемой зоне фиксировалось утяжеление механического состава лессовидных суглинков (рост количества глинистых частиц, характеризующихся слоистостью), почвы становятся более плотными, что уменьшало их плодородие [3, 4].

Был, к сожалению, недоучет и других региональных особенностей районов Крыма. Например, наливное водохранилище Станционное – возведенное для питьевого водоснабжения г. Керчи – построили на расстоянии 29 км от города. Водовод же от Станционного водохранилища был проложен в траншее, проходящей (зачастую) в солончаке, т.е. в агрессивной среде, но без защиты от «блуждающих» токов, что активизировало коррозионные процессы. Согласно В. Ф. Попову, Н. Д. Кудрику еще в 2003 году трубы исчерпали свой ресурс почти повсеместно. Кроме того, авторы [5] подчеркивают тот факт, что дорога,

использовавшаяся при строительстве канала после ввода его в эксплуатацию, была преобразована в автодорогу межрайонного и даже межобластного значения, и, по сути, она оказалась в водоохранной зоне СКК [5].

В качестве техногенных рисков рассматривались так же угрозы техногенных аварий насосного и другого оборудования, обеспечивающего функционирование СКК, которые могли бы привести к катастрофическим последствиям. Но ни в одном сценарии развития водной стратегии региона не рассматривался вариант прекращения поставок водных ресурсов по СКК, строительство которого в свое время субсидировалось руководством СССР в интересах всех граждан Крыма без учета их национальных, партийных и политических убеждений. Символично, что прекращение эксплуатации самого крупного в Европе трансграничного водного канала было осуществлено в конце десятилетия, обозначенного ООН как период «Вода для жизни» (2005 – 2015 гг.).

Прекращение поставки воды по Северо-Крымскому каналу (рис. 2) нарушили международное право доступности народов к водным ресурсам, декларируемое на международном уровне [6].

В связи с прекращением подачи воды из Северо-Крымского канала (фактическое наполнение водохранилищ уменьшилось практически до «мертвого» объема) был спровоцирован резкий скачок ухудшения показателей качества питьевых вод в 2014 году, что в первую очередь обострило проблемы водообеспечения Феодосийско-Судакского региона, городов Керчь,

Старый Крым, Ленинского района. Удельный вес проб питьевой воды с отклонениями от санитарных норм за 2014 год по санитарно-химическим показателям в данном регионе составил 52,3 % от общего количества нестандартных проб, по микробиологическим показателям – 48,4 % [7].



Рис. 2. Северо-Крымский канал в районе Ленино (Фото Е. П. Каюковой, 6 июня 2014 г.).

Самые срочные меры были предприняты в отношении Феодосийско-Судакского района: в срок до 12 мая 2014 г. было построено гидротехническое сооружение по переброске стока реки Биюк-Карасу в Северо-Крымский канал. Также новая схема водообеспечения была применена в городе Старый Крым, в котором раньше всех остальных была ликвидирована нехватка водных ресурсов из-за перекрытия канала.

При сложившейся ситуации рационально использовать период «сухого русла» СКК для реконструкции и санации ложа от полувекового заиления, оборудования инновационными гидроизоляционными и пароизоляционными материалами, что позволит в дальнейшем более эффективно использовать данное гидротехническое сооружения в случае эксплуатации из альтернативных источников водоснабжения.

На юго-восток полуострова усилиями Минобороны России поставляется до 9 тыс. кубических метров воды в сутки в водоводах. Обсуждается также проект строительства водопровода протяженностью около 200 км для снабжения водой жителей юго-востока полуострова, сообщил по данным РИА новости, первый заместитель председателя Совета министров Крыма Рустам Ильмирович Темиргалиев. «Принято решение начать проектирование и строительство нового водовода расстоянием 198 км с населенных пунктов Новоалексеевка и Новогригорьевка Нижнегорского района, где сосредоточены мощные запасы артезианской воды». По словам Р.И. Темиргалиева, водовод поспособствует стабильному снабжению питьевой водой юго-востока Крыма, в том числе Феодосии, Судака и Керчи. Сокращение путей поставки на 200 км, очень привлекательный проект, который позволит оптимизировать поставки водных ресурсов отличного качества. Однако нужен четкий расчет всех составляющих водного баланса регионов, в том числе и анализ перспектив формирования депрессионных воронок в местах интенсивного водозабора, динамики

гидрогеохимического состава, мониторинг и междисциплинарный анализ сопряженных экологических природных и техногенных риск-факторов для устойчивого развития Крыма [8].

Согласно данным Государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Республике Крым и городе федерального значения Севастополе в 2014 году» [7] в 2014 году для водообеспечения Восточного Крыма был разработан и утвержден план первоочередных мероприятий по обеспечению бесперебойного хозяйственно-бытового и питьевого водоснабжения Республики Крым и города федерального значения Севастополя. Водные ресурсы рек Биюк-Карасу, Салгир, Белогорского и Тайганского водохранилищ были использованы посредством переброски воды по руслу Северо-Крымского канала в Феодосийское, Фронтонное и Станционное водохранилища, что позволило снять проблему с водоснабжением. Так, на сентябрь 2014 года в Феодосийское водохранилище поступило более 8 млн м³ воды и его наполняемость увеличилась с 52,7 % до 92,5 % (до 14,222 млн м³ максимально при проектном объеме – 15,37 млн м³).

В г. Севастополе проводились работы по перекладке водоводов, расконсервации и включению в систему водоснабжения ранее законсервированных скважин [7].

Для водообеспечения сельских населенных пунктов были внедрены 17 инвестиционных программ по обустройству скважин в Советском, Черноморском, Раздольненском, Джанкойском, Красногвардейском, Первомайском, Симферопольском и Сакском районах Крыма. С целью решения проблем в Крымском Федеральном округе, в том числе связанных с водоснабжением, разработана и утверждена Постановлением Правительства Российской Федерации от 11.08.2014 г. Федеральная целевая программа социально-экономического развития Республики Крым и города федерального значения Севастополя на 2015–2020 гг. [7].

Согласно данным Госкомводхоза в 2015 году решены вопросы питьевого водообеспечения маловодных регионов Крыма: объем наполнения водохранилищ естественного стока составляет 211,1 млн м³ или 83,4 % от проектного объема (2014 г. – 123,0 млн м³) [8].

Из водохранилищ *естественного* стока осуществляется водоснабжение населенных пунктов Южного берега Крыма и г. Симферополь [8]. Из *наливных* водохранилищ идет водоснабжение населенных пунктов Керченского полуострова, Феодосийско-Судакского региона.

Наливные водохранилища заполнены путем переброски воды из Белогорского водохранилища в Феодосийское водохранилище (подано 12,9 млн м³). Это позволяет обеспечивать водоснабжением жителей Судакско-Феодосийского региона численностью 120 тыс. человек [7].

Для водообеспечения г. Керчь и населенных пунктов Ленинского района Крыма осуществлена переброска воды в Станционное и Ленинское водохранилища.

лица. По состоянию на июль 2015 г. объем поданной воды в водохранилища составил: Станционное – 14,1 млн м³, Ленинское – 1,6 млн м³, Самарлинское – 1,6 млн м³. Реализована очистка Фронтального водохранилища, что обеспечило дополнительный забор воды в объеме 2 млн м³ для переброски ее в Станционное водохранилище [8]. Благодаря комплексу оперативных мероприятий, в совокупности с оптимальными климатическими факторами, населенные пункты Крымского региона в 2015 г. обеспечены ресурсами пресных вод. Водоснабжение Северного, Центрального, Западного Крыма осуществляется из подземных источников в полном объеме.

Заключение

Для дальнейшей оптимизации ресурсного потенциала пресных вод Крымского Федерального округа актуально дальнейшее сокращение потерь воды (на фильтрацию и испарение) при транспортировке по всем гидротехническим объектам – это первостепенная задача на региональном уровне. Учитывая высокий потенциал трудовых резервов, имеющих в регионе, данный национальный проект может быть реализован в кратчайшие сроки. Принимая во внимание значимость данной задачи, актуален строгий технологический контроль над всеми этапами строительных, санационных и реабилитационных работ.

Актуально провести доразведку месторождений подземных вод и планомерно, изучив опыт аналогичных регионов мира, внедрять в практику инновационные подходы к водопотреблению и водоотведению. Рационально осуществить масштабную модернизацию водохозяйственного комплекса Крыма.

Осуществить детальный ретроспективный анализ исторического опыта коренных народов полуострова и произвести реконструкцию в пределах всего Крымского полуострова каптированных источников подземных вод, резервуаров накопления дождевых, талых и конденсационных вод, которые использовались в повседневном быту древними караимами, славянами, татарами, греками, готами и другими коренными народами Крыма начиная с эпохи пещерных городов Таврии. Решение данного вопроса актуально и как источник местного резервного водоснабжения для населения и сельского хозяйства, и как объект культурного наследия привлекательного для туристиче-

ского сектора экономики и расширения сферы туристических услуг.

Стабилизацию трансграничных водных проблем актуально проводить на базе международных стандартов, исторического опыта и национальных приоритетов.

«Публикация подготовлена в рамках поддерживаемого РГНФ научного проекта № 15-37-10100»

ЛИТЕРАТУРА

1. Снегур, Н. И. Воды Северо-Крымского канала / Н. И. Снегур // Устойчивый Крым. Водные ресурсы / Гл. ред. В. С. Тарасенко. – Симферополь: «Таврида». – 2003. – С. 121.
2. Горбатюк, Н. В. Экологические проблемы водохранилищ АР Крым / Н. В. Горбатюк, Т. А. Барабошкина, В. М. Горбатюк // Приоритетные направления экологической реабилитации Воронежского водохранилища. — Воронеж: Научная книга. — 2012. — С. 63–66.
3. Горбатюк, Н. В., Водные ресурсы и экология / Н. В. Горбатюк, Е. А. Позаченюк // Экология Крыма [Под. Ред. Н. В. Багрова и В. А. Бокова]. – Симферополь: Крымское учебно-педагогическое государственное издательство. – 2003. — С. 202–210.
4. Устойчивый Крым. Водные ресурсы / Гл. ред. В. С. Тарасенко – Симферополь: «Таврида». – 2003. – 413 с.
5. Попов, В. Ф. Проблемы питьевой воды в Керчи и пути решения / В. Ф. Попов, И. Д. Кудрик // Устойчивый Крым. Водные ресурсы / Гл. ред. В. С. Тарасенко. – Симферополь: «Таврида». – 2003. – С. 245–248.
6. Каюкова, Е. П. Ресурсный потенциал пресных вод Крыма / Е. П. Каюкова, Т. А. Барабошкина, И. И. Косинова // Статья 1 // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. — 2014. — № 4. — С. 101–106.
7. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Республике Крым и городе федерального значения Севастополе в 2014 году». – Симферополь. – 2015. – 136 с.
8. Итоги работы Государственного комитета по водному хозяйству и мелиорации Республики Крым за первое полугодие 2015 // Государственный комитет по водному хозяйству и мелиорации Республики Крым. Отчеты о деятельности Госкомводхоза. Статистические данные [Электронный ресурс]. URL: <http://gkvod.rk.gov.ru/rus/info.php?id=617775> (Дата обращения 20.08.2015).
9. Тарасенко, В. С. Экология Крыма. Угрозы устойчивому развитию. План действий / В. С. Тарасенко, А. М. Артов, И. Н. Амелина [и др.]. – Симферополь: Ариал. – 2014. – 183 с.
10. Косинова, И. И. Экологическая геология Курской магнитной аномалии (КМА): монография. / И. И. Косинова, Т. А. Барабошкина, Е. А. Косинов, В. В. Ильяш. – Воронеж: ИПЦ ВГУ. — 2009. — 215 с.

Санкт-Петербургский государственный университет,
Институт наук о Земле

Каюкова Е. П., старший преподаватель кафедры гидрогеологии E-MAIL: EPKAYU@GMAIL.COM, +7 981 742 68 75

Московский государственный университет имени
М. В. Ломоносова

Барабошкина Т. А., к.г.-м.н., старший научный сотрудник
кафедры экономики и экономгеографии ИСАА МГУ
E-MAIL: BARABOSHKINA@MAIL.RU +7 916 549 87 90

Воронежский государственный университет

Бударина В. А., канд. юр. н., доцент
E-MAIL: BUDARINAV@YANDEXRU

Тел.: 8 (473) 220 82 89

SAINT-PETERSBURG STATE UNIVERSITY, INSTITUTE OF EARTH SCIENCE
KAYUKOVA E. P., SENIOR LECTURER

E-MAIL: EPKAYU@GMAIL.COM; +7 981 742 68 75

LOMONOSOV MOSCOW STATE UNIVERSITY
BARABOSHKINA T. A., PHD, SENIOR RESEARCHER, DEPARTMENT OF
ECONOMICS AND ECONOMIC GEOGRAPHY OF ASIAN AND AFRICAN
COUNTRIES

E-MAIL: BARABOSHKINA@MAIL.RU +7 916 549 87 90

THE VORONEZH STATE UNIVERSITY

BUDARINA V. A., CANDIDATE OF LEGAL SCIENCES, ASSOCIATE PROFESSOR
E-MAIL: BUDARINAV@YANDEXRU

TeL.: 8 (473) 220 82 89