

УДК 504.75.05:504.4.054

Ж. В. Калашиник

Астраханский государственный технический университет

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ
НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ
И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ**

Наметившийся рост промышленного производства в Астраханской области влечет за собой увеличение техногенного воздействия на все компоненты природной среды, в том числе и водной. Нет ни одной отрасли промышленности и сельского хозяйства, которая не была бы теснейшим образом связана с использованием в том или ином количестве природных вод. Проблема обеспечения населения водными ресурсами, соответствующими санитарно-гигиеническим нормам и пригодными для водопотребления, является актуальной и насущной для Астраханской области.

Астраханская область, большая часть территории которой представлена полупустынными и пустынными ландшафтами, является регионом, испытывающим дефицит пресной воды, и характеризуется наименьшими утвержденными запасами подземных питьевых вод, обеспечивающими объем потребления 28,1 тыс. м³/сут. К питьевым относятся подземные воды с минерализацией до 1 г/дм³, не содержащие вредных для здоровья человека компонентов. Качество питьевых вод регламентируется санитарными правилами и нормами (СанПин 2.1.4.559-96) [1, с. 75].

По данным исследований Приволжской гидрогеологической экспедиции, по территории края водные ресурсы распределены крайне неравномерно. Баскунчакское месторождение пресных подземных вод надежно обеспечивает водными ресурсами только северную часть области – Ахтубинский район, на остальной территории, за исключением Волго-Ахтубинской поймы, широкое распространение получили минерализованные и высокоминерализованные подземные воды.

Территория Астраханской области характеризуется весьма сложными условиями формирования подземных вод. Основная часть территории области в гидрогеологическом отношении принадлежит Прикаспийскому артезианскому бассейну I порядка, к Северо-Каспийскому гидрогеологическому району и лишь южная часть западных подстепных ильменей и юго-восточная часть дельты относятся к Крымско-Предкавказскому бассейну I порядка.

Гипсометрическая поверхность местности погружается на юг в сторону Каспийского моря. Жаркий степной и полупустынный климат неблагоприятен для развития подземных вод и вызывает здесь развитие процессов континентального засоления грунтовых вод. Значительное влияние на формирование подземных вод оказывает также развитие соляно-купольной тектоники, с которой связана миграция рассолов из палеозойского водоносного комплекса в вышележащие комплексы. Замкнутый характер Прикас-

пийской впадины, области длительного прогибания и мощного соленакопления, отсутствие дренажа со стороны Каспийского моря определили застойный характер подземных вод и их высокую минерализацию.

Пустынную равнину с северо-запада на юго-восток пересекает Волго-Ахтубинская пойма, обильные водные потоки которой при впадении в Каспийское море образуют обширную дельту. Характерная черта природных условий, определяющая специфику и богатство поймы, – обилие тепла в сочетании с обилием, а иной раз с избытком влаги. Обилие тепла и влаги обуславливает интенсивное развитие луговой и культурной растительности, а ежегодный привнос паводковыми водами питательных веществ – плодородие аллювиальных почв. Современные геосистемы поймы значительно изменены под влиянием геотехноморфогенеза. Большая часть поймы используется человеком с различной степенью интенсивности. Наиболее активное воздействие оказывается в районах распространения рисовых чеков, а также при рытье котлованов, строительстве дамб, дорог и других сооружений [2].

В гидрогеологическом отношении в пределах Волго-Ахтубинской поймы повсеместно распространен водоносный современный аллювиальный горизонт поймы. Водовмещающие породы представлены разнозернистыми песками, супесями. Глубина залегания грунтовых вод на севере поймы – до 8 м, на юге – 0,3–3,0 м. Воды безнапорные. Питание происходит за счет паводков, атмосферных осадков и постоянных водотоков, с которыми водоносный горизонт тесно связан. Разгрузка происходит за счет испарения и оттока в русла рек. Воды аллювиальных отложений пресные и слабominерализованные. Наблюдается постепенное увеличение минерализации с севера на юг до 3 г/л. Грунтовые воды современных аллювиальных отложений Волго-Ахтубинской поймы вполне пригодны для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения, но их эксплуатация затруднена из-за периодической затопляемости поймы в период паводка.

По мере удаления от Волго-Ахтубинской поймы проблемы изысканий водных ресурсов обостряются. В степных частях области, в оврагах и блюдцах в результате быстрого снеготаяния и просачивания атмосферных осадков образуются линзы пресных подземных вод, залегающие на более минерализованных водах. В условиях аридного климата на формирование линз пресных вод оказывают влияние климатические, геоморфологические, геологические и гидрогеологические факторы. Шахтные колодцы, вскрывающие грунтовые воды на глубине нескольких метров от поверхности земли, нередко являются единственными источниками пресных вод, которые используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения и водопоя скота. Дебит таких источников обычно невелик. В процессе эксплуатации линз пресных и слабосоленых вод нередко происходит подток нижележащих соленых вод, в результате чего наблюдается рост минерализации воды и ухудшение ее качества.

История развития древнего мира и средневековья знает немало примеров, когда причиной массовых эпидемий выступала водная среда как фактор передачи патогенных микроорганизмов. В настоящее время веро-

ятность высокого уровня инфекционной заболеваемости в связи с прямым или косвенным влиянием изменений гидрогеологической и гидрологической обстановки очевидна.

Данные Минздрава РФ, центральных и местных органов Госсанэпиднадзора РФ позволяют проследить динамику инфекционной заболеваемости, имеющей эпидемиологические связи с водным фактором в 1991–1995 гг. Так, отмечается устойчивый рост показателей заболеваемости дизентерией в Астраханской области с 370,9 до 591,9 на 100 000 населения. Показатель заболеваемости сальмонеллезами (в том числе и брюшным тифом) в Астраханской области вырос с 38,9 до 100,1. Обращает на себя внимание и паразитарная заболеваемость, в том числе и связанная с использованием загрязненной питьевой воды. Анализ ситуации в Калмыкии и Астраханской области свидетельствует о распространении на этой территории 13 из 18 официально регистрируемых в России форм паразитарных заболеваний. В Астраханской области в 3–4 раза выше заболеваемость дифиллоботриозом и малярией, т. е. паразитами, также тесно связанными с водным фактором [3, с. 475].

Причинами вспышек кишечных инфекций, обусловленных водным фактором, могут быть следующие: бактериальное загрязнение воды в зонах санитарной охраны питьевых водопроводов; аварийное состояние головных сооружений водопроводов; нарушение режима очистки и обеззараживания воды на питьевых водопроводах; неудовлетворительное санитарно-техническое состояние водопроводных и канализационных сетей и смотровых колодцев, приводящее к авариям, подсосам сточных вод, употребление для питьевых и технологических целей воды технических водопроводов и др. [4].

В отличие от подземных вод, поверхностные воды не имеют естественной литологической защиты и являются наиболее уязвимым компонентом природной среды.

Особенно остро стоит проблема водности и чистоты малых водотоков. Неконтролируемый процесс забора воды для полива частных земельных угодий приводит к обмелению и загрязнению рек, водотоков и ериков. Расчистка берегов и работы по дноуглублению не проводятся. Происходит зарастание водоемов тростником, водорослями, начинается цветение воды, усиленно развивается фитопланктон. Смыв с прилегающих земель удобрений, содержащих повышенное количество азота и фосфора, способствует ускорению этих процессов. Повышенные нормы полива сельскохозяйственных угодий приводят к резкому поднятию уровня грунтовых вод, а высокая температура при невысокой относительной влажности воздуха и быстрой испаряемости воды с поверхности земли способствует накоплению на поверхности и в верхних слоях почвы растворенных в ней солей и развитию процессов засоления. Таким образом, изменения условий окружающей среды могут повлечь за собой изменения растительного и животного мира экосистем.

Исторически так сложилось, что расположение крупных населенных пунктов и промышленных узлов области приурочено к берегам р. Волги

и ее притоков, в результате чего поверхностные воды являются индикатором антропогенного воздействия, который определяет качество жизни и здоровья населения.

Изменение гидрохимической обстановки происходит особенно интенсивно в период весенне-летнего половодья и летне-осенней межени. Основная масса загрязнений в низовья Волги поступает с транзитным стоком. Немалое влияние на уровень загрязнения поверхностных вод оказывает санитарное состояние русел, берегов, прилегающих водосборных, в том числе урбанизированных, территорий и сельхозугодий. В 2001 г. по сравнению с предыдущим годом отмечено увеличение выбросов азота, нитритов, причем в пограничном створе содержание нитритов осталось на том же уровне, что и в 2000 г. Увеличение загрязнения волжской воды нитритами прослеживается по всем створам региона с максимальным значением в Цаган-Амане. Концентрация нитритов и аммонийного азота с незначительным изменением осталась на уровне 2000 г. Концентрация нефтепродуктов в составе вод, поступающих в Астраханскую область (район с. Ушаковка), составил $0,1 \text{ мг/дм}^3 - 2,2 \text{ ПДК}$. В 2001 г. отмечено незначительное уменьшение содержания трудноокисляемой органики по всем створам, включая пограничный с Волгоградской областью. Значение трудноокисляемой органики изменялось от 25,3 до 21,8 мг/дм^3 . В 2000 г. был зарегистрирован максимальный результат – 42,7 мг/дм^3 – в районе Цаган-Амана [2, с. 123].

В отличие от микробного фактора, воздействие которого чаще всего проявляется в виде эпидемических вспышек заболеваний, неблагоприятное влияние химического фактора может быть обнаружено не сразу, а спустя некоторое, порой достаточно продолжительное время. Причина заключается как в действии низких концентраций, не способных вызвать острое отравление, так и в особенностях химической структуры вещества. Оба эти обстоятельства обуславливают хроническое развитие процессов интоксикации. Под действием химических веществ изменяются органолептические показатели воды – запах, привкус, окраска, мутность, способность к пенообразованию. Нельзя не учитывать и эстетическое воздействие неблагоприятных органолептических свойств воды. Поступление с водой одновременно нескольких веществ может вызвать патологические эффекты, не свойственные каждому из них (комбинированное действие). Еще сложнее оценить эффект взаимодействия при одновременном поступлении веществ разными путями, например через рот с водой и через легкие с атмосферным воздухом. Таким образом, взаимодействие химического агента, находящегося в питьевой воде, с организмом проявляется в двух направлениях – непосредственных токсических эффектах и изменении органолептических свойств воды [4].

Из вышеизложенного следует, что качество водных ресурсов напрямую влияет на формирование медико-экологической ситуации в Астраханской области, на качество жизни и здоровье населения. Потребление вод, соответствующих санитарно-гигиеническим требованиям, и проблема рационального использования водных ресурсов области требуют при-

стального изучения на основе широкого спектра исследований по оценке применимости слабосоленых вод с минерализацией до 3 г/дм³ для промышленных и сельскохозяйственных целей. Водно-экологические проблемы связаны с антропогенным воздействием на природно-техногенные экосистемы. В целях рационального использования водных ресурсов необходимо вводить оборотное водоснабжение промышленных предприятий, при котором сточные воды после очистки вновь многократно используются в производственном процессе. Необходимо вводить систему последовательного водоснабжения, когда вода более низкого качества, использованная на одном производстве, далее передается на другое, менее требовательное к качеству воды. Так, например, коммунально-бытовые сточные воды могут использоваться для полива сельскохозяйственных культур. Необходимо повышать культуру водопотребления общества, экономно и бережно использовать ресурсы Волго-Ахтубинской поймы, не нарушая её хрупкого экологического равновесия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Экология России*: В 3 т. / Гл. ред. Г. С. Вартанян. – М.: ЗАО «Геоинформ-марк», 2000. – Т. 1: Экология России.
2. *Гольчикова Н. Н.* Оценка состояния природной среды Северо-Западного Прикаспия: Моногр. – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2005.
3. *Эльшиер Л. М.* Сценарий возможного влияния изменения гидрологической обстановки на медико-экологическую ситуацию (к проблеме глобальных гидроклиматических изменений) // *Водные ресурсы*. – 2003. – Т. 30, № 4. – С. 473–483.
4. *Шантарин В. Д., Завьялов В. В.* Оптимизация электрокоагуляционной очистки питьевой воды // *Научные и технические аспекты охраны окружающей среды*. – 2003. – № 5. – С. 62–74.

Получено 27.09.05

ECOLOGICAL PROBLEMS OF WATER RESOURCES OF THE LOWER VOLGA AND THEIR INFLUENCE ON THE POPULATION HEALTH

J. V. Kalashnic

As potable water in the Astrakhan Region is not answering the hygiene and sanitary standards, there occurs a problem of finding new underground and surface water resources. Factors influencing the chemical structure of subterranean waters have been studied. The problem of aquatic environmental pollution is considered to be of great importance. There has been ascertained negative influence of this process onto population health in the Region. Methods of water resources conservation have been offered.