

4. Щеголькова Н.М., Шапкина П.С. Интенсификация восстановления качества речной воды и роль биологически очищенных вод в самоочищении// Водное хозяйство России. №2. 2010. С.88-100.

5. Щеголькова Н.М., Мойжес О.В., Шапкина П.С. Фотобиореактор для очистки сточной воды от биогенных элементов и обеззараживания // Вода: химия и экология. №2, 2010. С. 9-16.

6. Щеголькова Н.М. Утилизация азот- и фосфор-содержащих отходов в городе и проблемы развития биотопливной энергетики // Вода: химия и экология. №2, 2012 г. С. 38-44.

7. Щеголькова Н.М., Смагин А.В., Рыбка К.Ю. Методологические аспекты конструирования почвогрунтов: агрофизические свойства. Вода: химия и экология. 2013. № 7. С. 9-17.

8. Щеголькова Н.М., Диас В., Криксунов Е.А., Рыбка К.Ю. Фитосистемы для очистки сточных вод: современное решение экологических проблем // Наилучшие доступные технологии водоснабжения и водоотведения. 2015. №2. С.50-59.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ НЕГАТИВНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ПРИНЯТИИ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ⁷

Эльпинер Л.И., Шаповалов А.Е.,
Институт водных проблем РАН, г. Москва
elpiner@rambler.ru

Сложившаяся в России негативная медико-демографическая обстановка подчеркивает необходимость обязательного учета интересов охраны здоровья населения при управлении водными ресурсами. В ряде недавних публикаций эта проблема рассматривается преимущественно применительно к использованию поверхностных водных объектов. Так в [1] было показано, что, в свете современных научных данных, изменение каждой составляющей гидрологической обстановки (режим, качество и количество вод) может оказывать отрицательное влияние на медико-экологическую ситуацию в зависимости от характера и интенсивности изменений влияния вод-

⁷Работа выполнена при поддержке гранта Российского фонда фундаментальных исследований №13-05-00197.

ного фактора на состояние здоровья населения. Именно в этой связи каждое принимаемое управленческое водохозяйственное решение должно учитывать его возможные негативные последствия для здоровья населения. При управлении водными ресурсами решаются задачи распределения и охраны водных ресурсов с учетом приоритетов тех или иных интересов в конкретных территориальных условиях с использованием гидротехнических и/или регламентирующих приемов. Последние предусматривают использование активных приемов изменения гидрологической обстановки (режимов, качества и количества вод) в интересах улучшения экологических и социальных условий жизни населения, полноценного функционирования всех отраслей хозяйства [2].

Эти задачи неизбежно приобретают комплексный характер и требуют системного подхода для решения. В полной мере это относится и к такой общегосударственной проблеме как охрана здоровья населения. Современные официальные и научные данные свидетельствуют о сформировавшейся глобальной проблеме дефицита воды поверхностных водоемов и водотоков и о связи ряда заболеваний с использованием некондиционных питьевых вод [3].

Она может существенно зависеть от гидрологической обстановки в среде обитания человека, что определяет необходимость учета этого обстоятельства при разработке и принятии решений по управлению водными ресурсами. Разработанная система создания безопасных условий питьевого водоснабжения населения при управлении водными ресурсами замыкает в единое целое оценочные и прогностические построения, базирующиеся на медико-экологических интерпретациях прогностических положений смежных дисциплин: гигиены, эпидемиологии, паразитологии, санитарной гидробиологии, экологии суши, гидрологии и гидрохимии, гидрогеологии и некоторых других. Официальные данные и материалы научных исследований свидетельствуют о прямом и косвенном влиянии качества питьевой воды на характер и уровень инфекционной, неинфекционной и паразитарной заболеваемости населения РФ на основе эпидемиологически доказанных ситуаций [4].

Междисциплинарный характер этой системы определяет необходимость дальнейшего развития совместных подходов к созданию безопасных условий питьевого водоснабжения населения. Все большее внимание в этой проблеме привлекают подземные водоисточники, на протяжении ряда лет считавшиеся наиболее защищен-

ными от антропогенных загрязнений и безопасными. В большинстве развитых и развивающихся стран мира подземные воды являются главным, а порой и единственным источником питьевой воды. Например, 100% – в Австрии и Дании, более 90% – в Италии, 88% – в Венгрии. Европейское общество в целом использует для этих целей почти 79% подземных вод. В Европе это и основной источник городского хозяйственно-питьевого водоснабжения крупных городов с населением свыше одного млн. человек. В России их доля в коммунальном водоснабжении составляет 41%. Наибольшее использование подземных вод отмечено, в основном, в европейской части страны. Однако, практически единственным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения городов Москвы, Санкт-Петербурга, Нижнего Новгорода, Екатеринбурга, Омска, Волгограда, Челябинска, Ростова в значительной степени являются не защищенные от загрязнения поверхностные воды. В то же время, использование подземных вод создает возможности создания резервных водоисточников, особенно в ситуациях резкого ухудшения качества поверхностных вод, используемых для водоснабжения (их опасного загрязнения или заражения). Здесь нельзя не высказать сожаление по поводу замораживания хорошо разработанного проекта использования подземных вод для водоснабжения Москвы.

Однако интенсивно накапливающаяся информация, свидетельствует о существенных изменениях представлений о повсеместно высоком качестве подземных вод. Особенно это касается территорий, где в силу различных обстоятельств (административно-правовых, технико-технологических, геологических) нарушаются природные условия формирования и сохранения их состава [5].

На территории России, по данным Государственного мониторинга состояния недр, выявлено 6456 участков загрязнения подземных вод, в том числе 3386 участков связаны с загрязнением подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения. Во многих регионах страны водоносные горизонты характеризуются повышенным (по отношению к нормативам) содержанием железа, фтора, брома, бора, марганца, стронция, нефтепродуктов и других нормируемых микро- и макроэлементов. Для степных зон европейской территории страны дополнительные проблемы создает необходимость использования для питьевых целей подземных вод повышенной минерализации. Особое внимание привлекают сведения Геоцентра «Москва» о случаях загрязнения подземных вод высоко-

токсичными хлорированными полиароматическими соединениями – диоксинами [6].

Развернутый анализ зарубежных источников свидетельствует о глобальных масштабах проблемы деградации качества подземных вод, как в развитых, так и в развивающихся странах. Перечень обнаруживаемых неорганических и органических веществ антропогенного происхождения весьма велик – это сотни соединений: тяжелые металлы, токсичные микроэлементы, хлорированные алканы, этилены, бензолы, ароматические углеводороды, пестициды, побочные продукты обеззараживания воды, а также целый ряд других органических компонентов – продуктов производств органического синтеза, нефтехимической промышленности, а также растворителей, моющих, красящих средств и др.

Обращает внимание всё более наращиваемая информация об обнаружении в подземных водоисточниках загрязнений лекарственными веществами [7]. Вообще это отдельная тема, заслуживающая весьма пристального изучения.

Загрязнение подземных вод особо опасными веществами — новый раздел экологической гидрогеологии. В совокупности с другими данными о влиянии антропогенного пресса на качество подземных вод и о патогенетическом значении возможных особенностей их природных включений он существенно изменяет ранние представления об экологической безопасности подземных водоисточников. Как отечественные, так и зарубежные исследования свидетельствуют о причинно-следственных связях выявленной неинфекционной и инфекционной патологии с низким качеством подземных вод. Особое внимание привлекают сведения о связях наиболее распространенных и опасных раковых заболеваний с использованием подземных вод, загрязненных химическими веществами [8].

Эти связи обнаруживают американские, японские, аргентинские, пакистанские, китайские, индонезийские, хорватские исследователи. Речь идет об увеличении риска развития раковой патологии при использовании подземных вод, содержащих повышенные концентрации нитратов, асбестопродуктов, радионуклидов, неорганического мышьяка, вторичных продуктов хлорирования воды, пестицидов, фтора. Анализ публикаций позволяет отметить географическую распространенность процессов загрязнения подземных вод и связанную с ними заболеваемость населения, особенно в промышленно развитых странах. Масштабы и интенсивность загрязнения и

заболеваемости различны на отдельных территориях, но наиболее выражены при использовании подземных вод первого от поверхности земли водного горизонта.

Анализ характера и причин изменений качества подземных вод в сочетании с патогенетической направленностью действия гидрохимических составляющих состава вод положен в основу предложенной систематизации характеристик подземных водных объектов с медико-экологических позиций. Она предусматривает оценку состояния подземных водных объектов на основе совместного рассмотрения гидрогеологических и гидрохимических данных, условий водопользования населения и медико-экологической обстановки (по медико-статистическим и исследовательским данным о инфекционной, неинфекционной и паразитарной заболеваемости, связанной с влиянием водного фактора). По качеству вод выделены 4 основные группы подземных питьевых водоисточников: 1 – абсолютно пригодных для питьевого водоснабжения, 2 – требующих коррекции природного химического состава, 3 – требующих применения очистных сооружений для устранения антропогенных биологических и химических загрязнений, 4 – требующих комплексной очистной и корректирующей минеральной состав обработки воды. Для 2–4 групп определены подгруппы, сформированные по характеру необходимых приемов водообработки в зависимости от исходного состава воды водоисточника и медико-экологической ситуации на территории его использования.

Наращивание всей этой информации связано с интенсификацией антропогенного пресса и с совершенствованием методов гидрохимических исследований. Кроме того, сформировались и новые представления о патогенетическом значении повышенных или пониженных концентраций ряда природных химических компонентов подземных вод. Ряд обстоятельных эколого-эпидемиологических исследований по изучению причинно-следственных связей соматической (неинфекционной) заболеваемости населения с природным составом и антропогенным загрязнением питьевой воды в последние 10-15 лет проведен в России. Спектр неинфекционных заболеваний включает заболевания сердечно-сосудистой, выделительной, пищеварительной, нервной, иммунной систем; опорно-двигательного аппарата, аллергии, страдания наследственности, дефекты развития и др. Связи раковых заболеваний в России с химическими загрязнениями воды также отмечены для ряда территорий. Внима-

ние привлекают эколого-токсикологические доказательства таких связей сердечно-сосудистой и раковой патологии, доминирующей в причинах высокой смертности населения России [9]. Следует особо отметить всё более интенсивно используемую отечественными и зарубежными исследователями методологию оценки риска для здоровья, придающую этим работам высокую достоверность [10].

Новая экологическая ситуация требует и новых подходов к оценке качества подземных вод и к формированию более интенсивной деятельности по их охране, обеспечению безопасного водопользования. Возникает очевидная необходимость учета современных медико-экологических интерпретаций гидрогеохимической информации при оценке условий питьевого водопользования и при выборе новых подземных водоисточников.

Для обеспечения эффективных управленческих водохозяйственных решений, соподчиненных приоритетам охраны здоровья населения, необходимо получение достаточно надежных данных, характеризующих медико-экологическую ситуацию, связанную с гидрогеологическими условиями водопользования. Без прогнозов ее изменения во времени и пространстве правильный выбор таких решений маловероятен. Но, прежде всего, важно базирование исследований медицинского профиля на полноценной гидрогеохимической информации. Такая задача может быть решена только при условии достаточной взаимной осведомленности специалистов об исходных предпосылках работ по обеспечению принятия безопасных для здоровья населения управленческих водохозяйственных решений. Речь идет о серьезной междисциплинарной проблеме.

Таким образом, в учении о подземных водах сформировалось важное медико-экологическое направление.

Новая экологическая ситуация требует и новых подходов к оценке качества подземных вод и к формированию более интенсивной деятельности по их охране, обеспечению безопасного водопользования. Возникает очевидная необходимость учета современных медико-экологических интерпретаций гидрогеохимической информации при оценке условий питьевого водопользования и выборе новых подземных водоисточников.

Предлагаемая система создания безопасных условий питьевого водоснабжения населения при управлении водными ресурсами замыкает в единое целое оценочные и прогностические построения, базирующиеся на медико-экологических интерпретациях прогно-

стических положений смежных дисциплин: гигиены, эпидемиологии, паразитологии, санитарной гидробиологии, экологии суши, гидрологии и гидрохимии, гидрогеологии и некоторых других.

Практическая значимость таких исследований связана с необходимостью формирования научных основ построения региональных программ контроля качества питьевой воды в соответствии с новыми российскими нормативными документами. Развитие названных направлений исследований требует дальнейшего совершенствования методов установления причинно-следственных связей состояния здоровья населения с водным фактором. Возникающие при этом исследовательские задачи связаны с созданием единой методологии и унифицированных методов экологической эпидемиологии и токсикологии. Это ближайшая приоритетная тематика в рамках развития медико-экологических исследований водных проблем, проводимых в ИВП РАН.

Литература

1. *Эльпинер Л.И.* Влияние гидрологической обстановки и антропогенных загрязнений воды на здоровье населения. // В кн.: Современные глобальные изменения природной среды. М.: Научный мир, 2012. С. 495-515.
2. Обоснование стратегии управления водными ресурсами /Отв. ред. *В.И. Данилов-Данильян*,.– М: Научный мир, 2006.- 336 с.
3. *Рахманин Ю.А., Михайлова Р.И.* Научные основы федерального закона – технического регламента “О безопасности питьевой воды». //Сб. докл. конференции Международной водной ассоциации (IWA), (электронный ресурс). – М.: Сибико-Интернешнл, 2010.
4. *Эльпинер Л.И.* Прогностические гипотезы возможного влияния изменений гидрологической обстановки на состояние здоровья населения. // В кн.: Современные глобальные изменения природной среды. – М.: Научный мир, 2006, С. 592-597.
5. *Онищенко Г.Г., Рахманин Ю.А., Кармазинов Ф.В., Грачев В.А., Нефедова Е.Д.* Бенчмаркинг качества питьевой воды.- СПб.: Новый журнал, 2010, 432 с.
6. *Вакар Н.Г., Зеегофер Ю.О., Овсянников В.М.* Геохимические аспекты диоксиновой проблемы. //Сб. "Диоксины. Супертоксиканты XXI века. Федеральная программа". Инф. выпуск №2, М., ВИНТИ, 1998. С. 113-129.

7. Баренбойм Г.М., Чиганова М.А., Аксенов А.В. Оценка биологической опасности органических ксенобиотиков // Методы оценки соответствия. №7. 2011. с. 28-33.

8. *Gottlieb MS, Carr JK, Morris DT.* Cancer and drinking water in Louisiana: colon and rectum // *Int J Epidemiol* 1981 Jun; 10(2); 117-25.

9. *Онищенко Г.Г.* Вода и здоровье.// *Экология и жизнь.* 1999. №4, С.12-13.

10. *Онищенко Г.Г., Новиков С.М., Рахманин Ю.А., Авалиани С.П., Буштуева К.А.* Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. М.: НИИ ЭЧ и ГОС, 2002, 408 с.