

УДК 613.31 (470.56)

## ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ ВОДОДЕФИЦИТНОГО РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ)

© 2016 г. И. Н. Алферов, \*Н. В. Яковенко

Институт экологических проблем гидросферы, Оренбургский государственный университет, г. Оренбург  
\*Воронежский государственный университет, г. Воронеж

В статье дана характеристика обеспечения населения Оренбургской области качественной питьевой водой. Рассмотрена проблема развития региона аридной зоны, обусловленная природно-климатическими и антропогенными условиями. Природные воды области, являясь системообразующей водной компонентой, оказывают колоссальное влияние на экономическое и социальное развитие региона в силу дефицитности воды. Сочетание жестких природно-климатических условий и постоянно возрастающий антропогенный пресс привели к неблагоприятной ситуации в области обеспечения населения питьевой водой. Раскрыты основные причины неудовлетворительного качества питьевой воды. Интенсивное использование поверхностных и подземных вод сильно отражается на их естественном режиме, не только уменьшая поверхностный сток, но и снижая уровни подземных вод, прекращая существование родников, нередко являющихся единственным источником воды. Кроме природных загрязняющих факторов большое влияние на качество воды оказывает антропогенная деятельность человека на водосборных площадях водных объектов, связанная с распашкой земель, применением гербицидов и удобрений, строительством дорог, мостов и газо-, нефтепроводов.

**Ключевые слова:** водоедефицит, аридная зона, Оренбургская область, питьевая вода

## DRINKING WATER QUALITY FOR THE POPULATION OF WATER-STRESSED REGION (ON THE EXAMPLE OF THE ORENBURG REGION)

I. N. Alferov, \* N. V. Yakovenko

The Hydrosphere Environmental Problems Institute, Orenburg State University, Orenburg  
\*Shuysky Branch of Ivanovo State University, Shuya, Russia

The characteristic of providing the Orenburg region population with qualitative drinking water is given in the article. The region's arid zone development problem caused by natural climatic and anthropo-technogenic conditions is considered. Orenburg region natural waters, being a backbone aqueous component, have an enormous impact on the economic and social region's development due to a water shortage. The combination of severe natural and climatic conditions and constantly increasing anthropogenic pressure led to an adversity in the field of providing the population with drinking water. Main reasons of unsatisfactory quality of drinking water are discovered. Overdraft of surface and underground water is strongly reflected in their natural flow regime, reducing not only a runoff, but also reducing ground water levels, stopping of springs existence which are quite often the only source of water. In addition to natural polluting factors, the anthropogenic activity on catchment areas of water objects related to plowing, use of herbicides and fertilizers, construction of roads, bridges and gas and oil pipelines have a great influence on a water quality.

**Keywords:** water stress, arid zone, Orenburg region, drinking water

### Библиографическая ссылка:

Алферов И. Н., Яковенко Н. В. Характеристика качества питьевой воды для населения водоедефицитного региона (на примере Оренбургской области) // Экология человека. 2016. № 7. С. 3–10.

Alferov I. N., Yakovenko N. V. Drinking Water Quality for the Population of Water-Stressed Region (on the Example of the Orenburg Region). *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2016, 7, pp. 3-10.

Среда человека — это сложная и емкая категория, которая включает в себя то, что его окружает и дает возможность существовать. Основными составляющими природной среды являются почва (литосфера), солнечная радиация и другие космические факторы, воздушная (атмосфера) и водная (гидросфера) оболочки. Их исходные физические и химические свойства, характер и уровень загрязнения формируют экологические условия жизни и деятельности человека. Эта среда одновременно и постоянна, и изменчива, и в этой среде нужно жить и к ней адаптироваться [2].

Водные экосистемы (поверхностные и подземные) играют решающую роль в водоснабжении населения питьевой водой, а также водой для промышленности,

транспорта, энергетики, сельского и коммунального хозяйства. Имеющиеся данные для различных регионов планеты Земля в целом и России в частности показывают, что хозяйственная деятельность человека приводит к существенному загрязнению водных экосистем, что негативно сказывается на здоровье населения и биоразнообразии экосистем [16]. Главными аспектами данной проблемы являются расшифровка этиологической обусловленности заболеваний человека, выявление факторов риска, нарушения состояния здоровья у отдельного индивидуума, определенных групп лиц и населения в целом. Современные исследования свидетельствуют о расширении и углублении представлений о патогенетическом влиянии водного

фактора на здоровье населения. Высокий уровень заболеваемости кишечными инфекциями, гепатитом А, болезнями мочеполовой системы, риск воздействия на организм канцерогенных и мутагенных соединений во многом связаны с потреблением недоброкачественной питьевой воды [14, 17].

Развитие рыночных отношений в России привело к изменению условий и режима использования водных ресурсов в процессе хозяйственной деятельности. Система водопользования Российской Федерации в целом оценивается как неэффективная. Свидетельство этому — обеспечение населения питьевой водой низкого качества, неудовлетворительное качественное состояние водных объектов, большое количество водохозяйственных аварий, обусловленное изношенностью водопроводных сетей и гидротехнических сооружений, и ориентация на экстенсивное водопользование. Эта проблема особенно актуальна для вододефицитных регионов, к которым относится Оренбургская область.

В условиях регионов аридной зоны негативные последствия общего системного кризиса экономики усиливаются во много раз вследствие экстремальных природно-климатических особенностей территории сухих степей, полупустыни и пустыни. Климат существенно влияет на условия жизни и здоровье населения. С климатом связаны и некоторые заболевания, в основе которых лежат так называемые метеотропные реакции сердечно-сосудистой системы, органов дыхания, нервно-психической сферы [8, 11, 23]. Для санитарно-гигиенических условий жизни населения его значение обусловлено и тем, что комплекс метеорологических факторов (температура и влажность воздуха, скорость и направление ветра, атмосферное давление, интенсивность солнечной радиации) может влиять на процессы рассеивания выбросов промышленных предприятий и выхлопных газов в атмосферном воздухе, может воздействовать на эффективность многих природных биологических методов очистки сточных вод, обезвреживания бытовых и промышленных отходов [22, 25]. Большую роль играет климат и в эпидемиологии заболеваний [1].

### Методы

Первичные данные предоставлены Территориальным органом федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области. Ряд показателей взят из Центральной базы статистических данных Федеральной службы государственной статистики [24], из информационных бюллетеней о состоянии геологической среды, о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения на территории Оренбургской области [7, 9, 10], докладов о состоянии окружающей природной среды в Оренбургской области и России [5, 6]. Составленная для исследования база данных не содержала личных или иных сведений, позволявших персонализировать отдельные случаи наблюдений. Объект исследования — Оренбургская область.

Цель работы — анализ водно-климатических условий региона и определение приоритетных санитарно-эпидемиологических факторов, обуславливающих негативные тенденции в состоянии качества питьевой воды вододефицитного региона (Оренбургской области).

### Результаты

Оренбургская область расположена на границе Европы и Азии. Занимает обширную территорию на юго-восточной окраине европейской части России. Общая протяженность границ области составляет около 3 700 км. Территория области вытянута с запада на восток на 750 км. Общая площадь области 123,7 тыс. км<sup>2</sup>. Регион относится к степной зоне, которая качественно отличается от достаточно увлажненных таежной и лесостепной зон дефицитностью воды при значительном увеличении тепловых ресурсов. В связи с этим в степной зоне увеличивается доля возврата атмосферных осадков в атмосферу за счет испарения и соответственно уменьшается доля их стока в речную сеть. Коэффициент увлажнения уменьшается до 0,7–0,3 [12]. Обеспеченность влагой в этом случае выступает основным фактором (системообразующей компонентой), определяющим развитие природы степной части Южного Урала [15]. Оренбургский регион расположен в пределах умеренного климатического пояса. Климат области характеризуется выраженной континентальностью, что объясняется значительной её удалённостью от океана и близостью полупустынь Казахстана. Для климата Оренбуржья типичным является жаркое лето и относительно холодная зима с устойчивым снежным покровом, малым количеством осадков, а также высокими годовыми амплитудами температуры (разность между средними температурами самого холодного и самого тёплого месяцев равна 35–37 °С). Средняя температура января от –14 до –18 °С, средняя температура июля — от +19 до +22 °С. Другой отличительной особенностью климатических условий является недостаточность атмосферных осадков и их неравномерное распределение по территории области. Годовая сумма осадков колеблется от 400 мм на северо-западе до 250 мм на юге и юго-востоке региона [18].

Окружающая среда Оренбургской области испытывает многостороннее антропогенное воздействие промышленных зон (тяготеющих к городам и занимающих около 2 % территории региона); сельскохозяйственных угодий (занимают около 90 % области) и добычи твердых, жидких и газообразных полезных ископаемых (имеются во всех ее частях). Происходит бессистемная ликвидация естественной природы почти на всей территории области с негативными последствиями для ее водной системы: уменьшается речной сток в летне-осенне-зимний период, ухудшается качество поверхностных и подземных вод [13]. Регион располагает ограниченными водными ресурсами — 12,6 км<sup>3</sup> воды в год. [26]. На одного жителя области приходится около 430 тыс.

м<sup>3</sup> воды, что значительно ниже средних показателей стока по стране [20]. Централизованным водоснабжением обеспечено 91,2 % населения Оренбургской области, смешанным типом водоснабжения — 6,3 %, нецентрализованным водоснабжением — 2,5 %, привозной водой — 0,01 % населения. В области эксплуатируется 1 280 источников централизованного питьевого водоснабжения. Питьевые потребности населения области практически полностью обеспечиваются за счет подземных вод, на долю которых приходится 90,2 % хозяйственно-питьевого водопотребления. В области сосредоточено 6,26 млн м<sup>3</sup>/сут. потенциальных (прогнозных) запасов подземных вод, из них 86 % — пресные воды. Дефицит запасов подземных вод питьевого качества наблюдается в крайних юго-западных и восточных административных районах. Максимальные ресурсы пресных подземных вод сосредоточены в незащищенных и недостаточно защищенных от загрязнения водоносных горизонтах, на базе которых организовано крупное централизованное водоснабжение основных городов области. Значительную роль в химическом составе подземных вод играют микрокомпоненты: железо, марганец, цинк и другие, содержание которых в подземных водах будет рассматриваться далее в соответствии с СанПиН [21]. Наиболее характерными санитарно-химическими показателями неудовлетворительного качества питьевой воды, подаваемой непосредственно потребителям, как и в водисточниках, являются: повышенная жесткость, минерализация, содержание железа, марганца, хлоридов, сульфатов, нитратов и азота аммонийного.

На уровне 1 ПДК зарегистрировано содержание химических веществ 1–2 класса опасности, обладающих канцерогенным эффектом: мышьяка в питьевой

воде Гайского района и г. Медногорска; хлороформа, бромдихлорметана — в воде Ясненского района; нефтепродуктов — Тюльганского района; свинца — Новоорского, Кваркенского и Адамовского районов; никеля — Курманаевского района (рис. 1).

Одним из характерных показателей для питьевой воды области является высокий уровень жесткости. Наиболее высокие показатели жесткости регистрируются в Беляевском, Кваркенском, Пономаревском, Илекском, Адамовском, Переволоцком, Бузулукском, Бугурусланском районах, городах Орске и Оренбурге (от 10–12 до 20 мг-кв/л) (рис. 2).

Среднегодовые концентрации общей минерализации превышают ПДК или на уровне 1 ПДК в 8 территориях области: Илекском, Кваркенском, Курманаевском, Оренбургском, Первомайском, Соль-Илецком, Сорочинском и Бузулукском районах (рис. 3).

Широко распространенным показателем неудовлетворительного качества воды централизованных систем водоснабжения является повышенное содержание железа, которое обуславливает повышенный уровень цветности, ускорение обрастания труб, вызывая обоснованные жалобы населения. Железо является одним из наиболее распространенных микроэлементов, содержащихся в природных, особенно подземных, водах, используемых для водоснабжения. ПДК общего содержания железа (Fe<sub>2+</sub> и Fe<sub>3+</sub>) в питьевой воде согласно СанПиН составляет 0,3 мг/дм<sup>3</sup> [21]. Минимальная суточная потребность в железе колеблется от 7 до 14 мг. У людей, употребляющих воду с концентрацией Fe 1 мг/дм<sup>3</sup>, обнаруживается зуд, сухость и шелушение кожи. Содержание в питьевой воде от 2,4 до 5,0 мг/дм<sup>3</sup> приводит к кожным высыпаниям и повышению аллергизации; поступление в организм

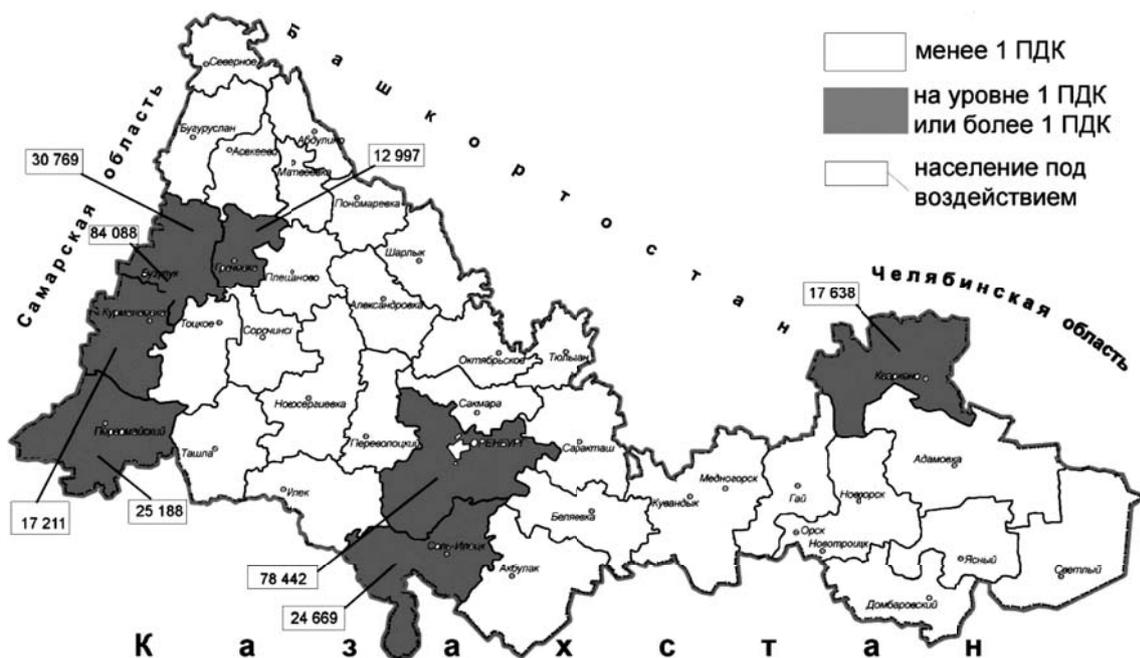


Рис. 1. Картографирование Оренбургской области по степени загрязнения питьевой воды систем централизованного водоснабжения химическими веществами 1–2 класса опасности

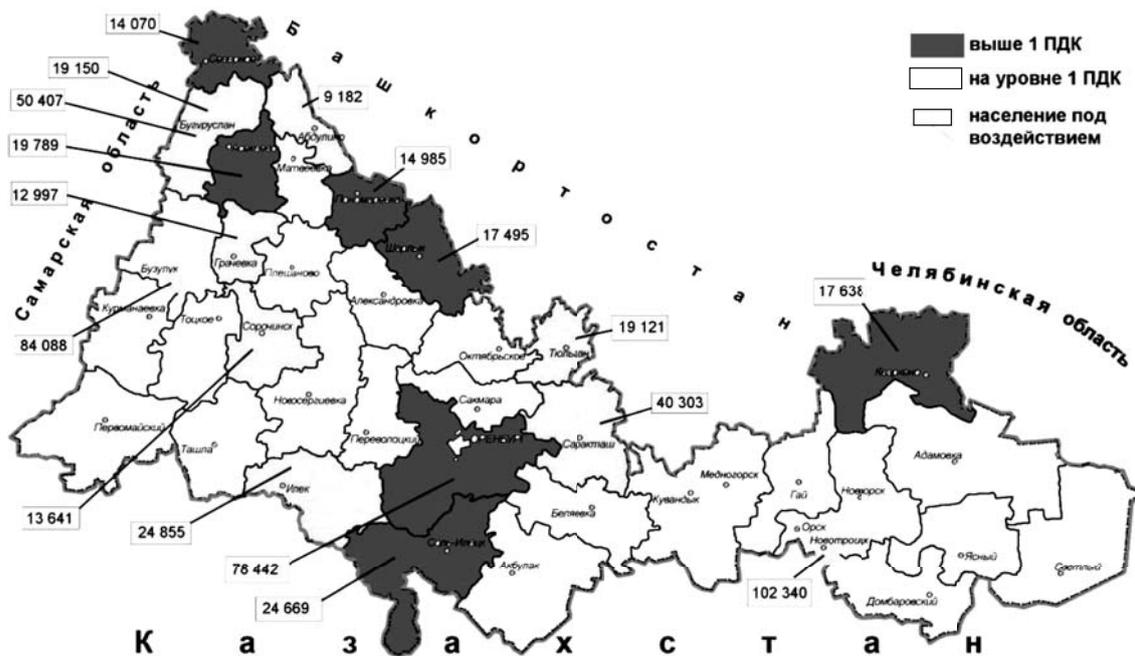


Рис. 2. Картографирование Оренбургской области по показателю жесткости питьевой воды систем централизованного водоснабжения

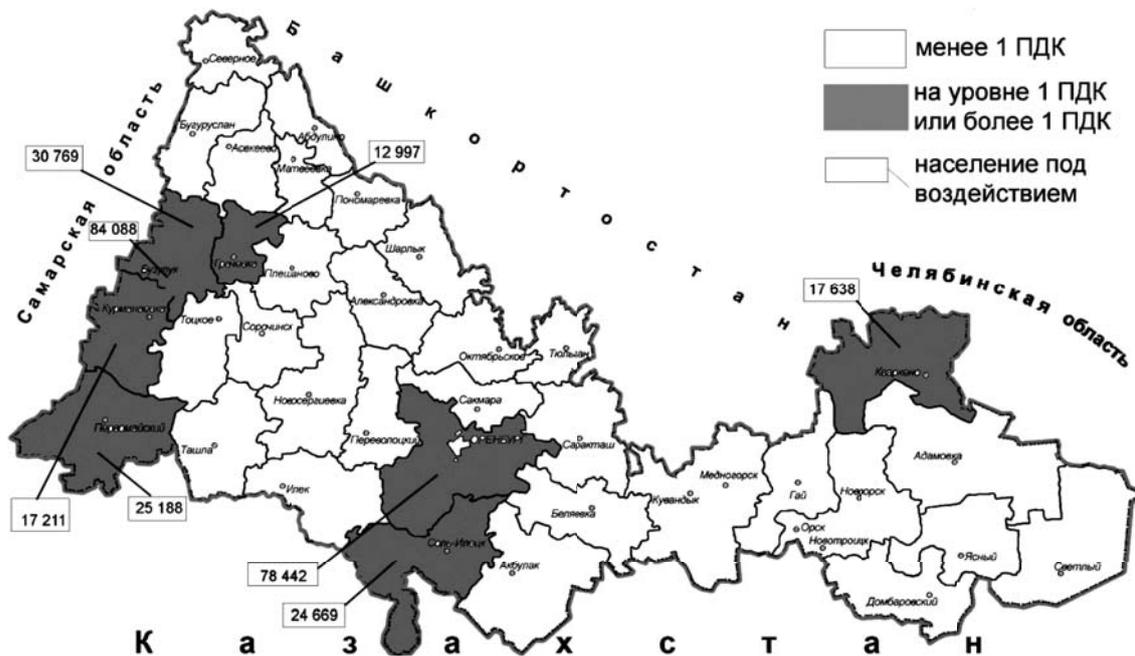


Рис. 3. Картографирование Оренбургской области по показателю общей минерализации питьевой воды систем централизованного водоснабжения

больших количеств железа приводит к его накоплению в тканях и их поражению [19]. В западной и центральной частях Оренбургской области широко развиты красноцветные континентальные верхнепермские отложения. Подземные воды, формирующиеся в них, содержат в повышенном количестве железо и марганец. В результате разгрузки подземных вод верхнепермских отложений в четвертичный аллювиальный водоносный горизонт в нем также формируется повышенное содержание железа. Длительное время на водозаборе г. Бузулук среднегодовая концентрация железа со-

ставляла 5–12 ПДК, что делало воду непригодной не только для питьевых, но и технических целей. В районе Бузулука не только подземные, но и речные воды периодически обогащаются железом на 1,0–1,5 порядка выше нормы. Повышенные концентрации железа характерны для питьевой воды в Гришевском, Беляевском, Бузулукском, Новосергиевском, Тоцком, Ясенском районах, сельских поселениях городов Орска и Оренбурга.

На Южном Урале, как и в целом по России, более 70 % населения проживает на йододефицитных

территориях. Так, при обследовании 55 водопунктов в Оренбургской области во всех содержание йода в воде было меньше  $0,05 \text{ мг/дм}^3$  при суточной потребности  $0,20\text{--}0,22 \text{ мг/дм}^3$ , что является одной из причин заболеваний и ухудшения здоровья населения. В связи с этим возникает необходимость разработки целевых программ для предприятий пищевой промышленности, направленных на устранение дефицита йода в питьевой воде [13].

Марганец является постоянным компонентом состава подземных и поверхностных вод и относится к необходимым элементам для человека, так как входит в состав веществ, принимающих активное участие в окислительно-восстановительных процессах. В поверхностных хорошо аэрируемых водах содержание марганца обычно не превышает допустимой концентрации, равной  $0,1 \text{ мг/дм}^3$ . Максимальная концентрация ионов марганца обнаруживается в восстановительных условиях, то есть таких, где в составе газов, растворенных в подземных водах, не содержится кислород. На участках техногенного загрязнения поверхностных и подземных вод промышленными сточными водами содержание соединений марганца в воде водоемов может превышать допустимые уровни в 10 и более раз. Определено общетоксическое, эмбриотоксическое и мутагенное действие марганца при содержании его в питьевой воде на уровне  $0,2\text{--}0,6 \text{ мг/дм}^3$  [4]. При употреблении питьевой воды и содержанием марганца до  $1,0 \text{ мг/дм}^3$  повышается уровень общей смертности детей раннего возраста, отмечаются заболевания кожи, мочеполовой и костно-мышечной систем; установлена связь между увеличением частоты врожденных пороков с содержанием в питьевой воде марганца. В верхнепермских отложениях марганец тесно связан с железом. Превышение допустимой концентрации в воде по содержанию железа часто сопровождается превышением величины ПДК по марганцу.

В воде большинства сельских населенных пунктов распространенным является высокое содержание нитратов, что обусловлено наличием выгребов фильтрующего типа, животноводческих построек, расположенных вблизи водисточников и разводящих сетей.

Длительное воздействие питьевой воды с нарушением гигиенических нормативов по химическим показателям увеличивает риск заболеваний органов кровообращения, пищеварения, эндокринной системы, мочевыводящих путей. Низкий уровень внедрения современных технологий водоочистки, высокая ( $40\text{--}60 \%$ ) изношенность разводящих сетей, территориальные особенности источников водоснабжения, обуславливающие дефицит или избыток биогенных элементов, являются одним из факторов, обуславливающих негативное влияние на качество питьевой воды и, как следствие, на здоровье населения. В питьевой воде большей части административных территорий области содержание фтора крайне низкое, от  $0,02$  до  $0,8 \text{ мг/л}$ , в среднем  $0,31 \text{ мг/л}$ . В России

для разных климатических поясов ПДК фтора изменяется от  $0,7$  до  $1,5 \text{ мг/дм}^3$ , в III климатическом поясе, к которому относится Оренбургская область, нормативное содержание фторидов составляет  $1,2 \text{ мг/дм}$ , что близко к рекомендуемому ВОЗ уровню фтора в питьевой воде  $1,5 \text{ мг/дм}^3$  [3]. Несмотря на широкое распространение фторирования питьевой воды как метода массовой профилактики кариеса зубов, многие вопросы, связанные с его практической реализацией, остаются нерешенными, в т. ч. и в Оренбургской области. В частности, отсутствуют сведения о профилактической эффективности фторирования воды в зависимости от степени ее природной минерализации. В настоящее время, по данным областной стоматологической поликлиники, пораженность кариесом среди населения области составляет  $90 \%$ , в том числе среди организованных детей  $87 \%$  [7].

Доля проб воды в распределительной сети, не соответствующей гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям, в 2 раза и более превышала среднеобластной показатель ( $2,6 \%$ ) в 7 территориях области.

В сельских поселениях области эксплуатировалось 1 222 водопровода —  $95,0 \%$  от общего числа водопроводов в целом по области. Доля водопроводов в сельских поселениях, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам, значительно снизилась и составила  $16,1 \%$  против  $16,6 \%$  в 2012 году, в том числе большая часть из них,  $91,4 \%$ , — из-за отсутствия зон санитарной охраны (в 2012 г. —  $89,2 \%$ ). Последние три года отмечается тенденция в сторону улучшения качества воды сельских водопроводов по санитарно-химическим показателям. Однако качество воды по микробиологическим показателям ухудшилось. Сложившаяся неблагоприятная ситуация связана с тем, что к каждому источнику водоснабжения (как правило, подземному) в связи с нехваткой средств у муниципалитетов невозможно привязать комплекс дорогостоящего оборудования для дополнительной очистки и обеззараживания воды, т. к. данным источником пользуется ограниченное количество домовладений [7].

Сельское население в большей мере, чем городское, использует питьевую воду из источников децентрализованного водоснабжения. К основным факторам, обуславливающим низкое качество воды децентрализованных источников питьевого водоснабжения, следует отнести слабую защищенность водоносных горизонтов от загрязнения с поверхности территорий, отсутствие зон санитарной охраны и несвоевременное проведение технического ремонта, очистки и дезинфекции колодцев. Отсутствие собственных денежных средств у муниципалитетов приводит к разрушению срубов колодцев, несвоевременному проведению ремонтных работ, очистки и дезинфекции источников. У большинства колодцев отсутствуют ответственные лица за их содержание и эксплуатацию. Как следствие, из 109 источников нецентрализованного водоснабжения, эксплуатируе-

мых в сельской местности, 21,1 % не соответствует санитарным правилам и нормативам.

### Обсуждение результатов

Питьевая вода должна быть безопасной в эпидемиологическом и радиационном отношении, безвредной по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства. Реки Оренбургской области загрязнены соединениями меди, железа общего, азотом аммонийным и нитритным, сульфатами, нефтепродуктами, хлорорганическими пестицидами. Со сточными водами в водные объекты области поступают загрязняющие вещества: нефтепродукты, взвешенные вещества, сульфаты, сульфиды, фенолы, фосфаты, азот аммонийный, нитриты, фосфор, железо общее, марганец, цинк, медь, фтор, хром+6, кобальт, магний. Для очистки сточных вод в Оренбургской области функционирует 40 очистных сооружений канализации. Большинство очистных сооружений не обеспечивают очистки стоков до уровня соответствия установленным нормативам качества.

В результате хозяйственной деятельности и под воздействием природных и антропогенных факторов на поверхностных водных объектах развиваются негативные процессы: заиление, захламление, истощение и переформирование донного рельефа.

Основные причины неудовлетворительного качества питьевой воды в Оренбургской области (вододефицитном регионе) можно систематизировать следующим образом:

- факторы природного характера (повышенное содержание в воде водоносных горизонтов соединений железа и марганца);
- увеличивающееся антропогенное загрязнение поверхностных и подземных вод;
- отсутствие или ненадлежащее состояние зон санитарной охраны водисточников;
- использование устаревших технологических решений водоподготовки в условиях ухудшения качества воды;
- неудовлетворительное санитарно-техническое состояние существующих водопроводных сетей и сооружений;
- осуществление производственного контроля в сокращенном объеме;
- нестабильная подача воды.

Для обеспечения населения качественной питьевой водой в условиях вододефицита, обусловленного как антропогенными, так и социально-экономическими факторами, необходимо совершенствовать систему водного мониторинга, среди направлений которой можно выделить:

- мониторинг состояния дна, берегов, изменений морфометрических особенностей, состояния водоохраных зон водных объектов или их частей, в которых проявляются негативные гидроморфологические процессы;
- мониторинг безопасности водохозяйственных систем и гидротехнических сооружений.

Таким образом, мониторинг водных объектов необходимо осуществлять для экологически ориентированного использования прибрежных земель с целью уменьшения площадей размыва берегов по территориям, прилегающим к населенным пунктам, транспортным магистралям и инженерным сооружениям, с целью разработки мероприятий по охране водных объектов, берегов от негативного воздействия вод и улучшению их экологического состояния.

### Список литературы

1. Агаджанян Н. А., Бяхов М. Ю., Клячкин Л. Н., Токмалаев А. К., Шегольков А. М., Шендеров Б. А., Труханов А. И. Экологические проблемы эпидемиологии. М. : Просветитель, 2003. 208 с.
2. Агаджанян Н. А., Батоцыренова Т. Е., Семёнов Ю. Н. Эколого-физиологические и этнические особенности адаптации человека к различным условиям среды обитания: монография, изд. 2-е, доп. Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2010. 239 с.
3. Боев В. М., Верецагин Н. Н., Скачкова М. А., Быстрых В. В., Скачков М. В. Экология человека на урбанизированных и сельских территориях. Оренбург : Оренбургское книжное издательство, 2003. 392 с.
4. Борзунова Е. А., Кузьмин С. В., Акрамов Р. Л. Оценка влияния качества питьевой воды на здоровье населения // Гигиена и санитария. 2007. № 3. С. 32–34.
5. Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2012 году». М. : НИИ-Природа, 2013. 370 с.
6. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Оренбургской области в 2013 году» / под общ. ред. К. П. Костюченко. Оренбург, 2013. 268 с.
7. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Оренбургской области в 2013 году» / кол. авт. Оренбург, 2013. 224 с.
8. Гудков А. Б., Лабутин Н. Ю. Влияние специфических факторов Заполярья на функциональное состояние организма человека // Экология человека. 2000. № 2. С. 18–20
9. Информационные бюллетени о состоянии геологической среды на территории Оренбургской области в 1997–2010 гг. Оренбург : ОАО «Вотемиро», 1997–2010.
10. Информационный бюллетень о состоянии водных объектов, водохозяйственных систем и сооружений на территории Оренбургской области Нижне-Волжского БВУ за 2010 год. Оренбург, 2011.
11. Карпин В. А., Филатова О. Е., Солтыс Т. В., Соколова А. А., Башкатова Ю. В., Гудков А. Б. Сравнительный анализ и синтез показателей сердечно-сосудистой системы у представителей арктического и высокогорного адаптивных типов // Экология человека. 2013. № 7. С. 3–9.
12. Константинов А. Р. Испарение в природе. Л. : Гидрометеоздат, 1968. 532 с.
13. Конюхов В. А., Макарова Т. М., Настека Н. Л., Конюхов А. В., Мухамеджанова Ю. Х., Шербаков С. Ю., Авдеева И. А. Методический подход к комплексной эколого-гигиенической оценке йододефицита у населения на региональном уровне // Вестник Оренбургского государственного университета. 2010. № 12. С. 116–122.
14. Корита Т. В., Онищенко Г. Г., Курганова О. П., Троценко О. Е., Перепелица А. А. Профилактика острых кишечных инфекций и вирусного гепатита А в период чрезвычайной ситуации на территории Амурской области // Проблемы особо опасных инфекций. 2014. № 1. С. 48–51.

15. Нестеренко Ю. М. Водная компонента аридных зон: экологическое и хозяйственное значение. Екатеринбург : УрО РАН, 2006. 286 с.

16. Онищенко Г. Г. О санитарно-эпидемиологическом состоянии окружающей среды // Гигиена и санитария. 2013. № 2. С. 4–10.

17. Онищенко Г. Г., Попова А. Ю., Зайцева Н. В., Май И. В., Шур П. З. Анализ риска здоровью в задачах совершенствования санитарно-эпидемиологического надзора в Российской Федерации // Анализ риска здоровью. 2014. № 2. С. 4–13.

18. Оренбуржье. Климат // Портал правительства Оренбургской области // <http://193.169.34.84/magnoliaPublic/regportal/Info/OrbRegion/Nature/Climate.html>.

19. Питьевая вода и здоровье населения. Вып. 1. Влияние химического состава питьевой воды на здоровье человека / под ред. Беляева Е. Н. М. : Минздрав РФ, 2002. 63 с.

20. Постановление от 31 августа 2012 года № 750-пп «Об утверждении областной целевой программы «Развитие водохозяйственного комплекса Оренбургской области» на 2013–2020 годы» // URL.: <http://docs.cntd.ru/document/952016137> (дата обращения: 01.03.2015).

21. Санитарные нормы и правила СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем водоснабжения. М. : Минздрав РФ, 2001. 18 с.

22. Унгуриян Т. Н., Новиков С. М., Бузинов Р. В., Гудков А. Б., Осадчук Д. Н. Риск для здоровья населения от химических веществ, загрязняющих атмосферный воздух, в городе с развитой целлюлозно-бумажной промышленностью // Гигиена и санитария. 2010. № 4. С. 2–24.

23. Хаснулин В. И. Введение в полярную медицину. Новосибирск : СО РАМН, 1998. 337 с.

24. Центральная база статистических данных Федеральной службы государственной статистики, Росстат. URL.: [www.gks.ru](http://www.gks.ru) (дата обращения: 15.01.2015).

25. Чащин В. П., Сюрин С. А., Гудков А. Б., Попова О. Н., Воронин А. Ю. Воздействие промышленных загрязнений атмосферного воздуха на организм работников, выполняющих трудовые операции на открытом воздухе в условиях холода // Медицина труда и промышленная экология. 2014. № 9. С. 20–26.

26. Яковенко Н. В., Алферов И. Н. Геоэкологический подход к сохранению и использованию водных ресурсов вододефицитных регионов // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6 // URL: [www.science-education.ru/120-16665](http://www.science-education.ru/120-16665) (дата обращения: 31.01.2015).

### References

1. Agadzhanyan N. A., Vyakhov M. Yu., Klyachkin L.N., Tokmalaev A. K., Shchegol'kov A. M., Shenderov B. A., Trukhanov A. I. *Ekologicheskie problemy epidemiologii* [Ecological problems of epidemiology]. Moscow, 2003, 208 p.

2. Agadzhanyan N. A., Batotsyrenova T. E., Semenov Yu. N. *Ekologo-fiziologicheskie i etnicheskie osobennosti adaptatsii cheloveka k razlichnym usloviyam sredy obitaniya* [Ecological, physiological and ethnic characteristics of human adaptation to different habitat conditions]. Vladimir, 2010, 239 p.

3. Boev V. M., Vereshchagin N. N., Skachkova M. A., Bystrykh V. V., Skachkov M. V. *Ekologiya cheloveka na urbanizirovannykh i sel'skikh territoriyakh* [Human ecology in urban and rural territories]. Orenburg, 2003, 392 p.

4. Borzunova E. A., Kuzmin S. V., Akramov R. L. Assessment of drinking water quality influence on health of

the population. *Gigiena i sanitariia* [Hygiene and sanitation]. 2007, 3, pp. 32-34. [in Russian]

5. *Gosudarstvennyi doklad «O sostoyanii i ispol'zovanii vodnykh resursov Rossiiskoi Federatsii v 2012 godu»* [The state report "About a condition and use of water resources of the Russian Federation in 2012"]. Moscow, 2013, 370 p.

6. *Gosudarstvennyi doklad «O sostoyanii i ob okhrane okruzhayushchei sredy Orenburgskoi oblasti v 2013 godu»* [The state report "About a condition and protection of environment of the Orenburg region in 2013"]. Orenburg, 2013. 268 p.

7. *Gosudarstvennyi doklad «O sostoyanii sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya v Orenburgskoi oblasti v 2013 godu»* [The state report "About a condition of sanitary and epidemiologic wellbeing of the population in the Orenburg region in 2013"] Orenburg, 2013, 224 p.

8. Gudkov A. B., Labutin N. Yu. Influence of specific factors on functional state of human organism. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2000, 2, pp. 18-20. [in Russian]

9. *Informatsionnye byulleteni o sostoyanii geologicheskoi sredy na territorii Orenburgskoi oblasti v 1997-2010 gg.* [Newsletters on a condition of the geological environment in the territory of the Orenburg region in 1997-2010]. Orenburg, 1997-2010.

10. *Informatsionnye byulleteni. O sostoyanii poverkhnostnykh vodnykh ob'ektov, vodokhozyaistvennykh sistem i sooruzhenii na territorii Orenburgskoi oblasti* [Newsletters. About a condition of surface water objects, water management systems and constructions in the territory of the Orenburg region]. Orenburg, 2008-2011.

11. Karpin V. A., Filatova O. E., Soltys T. V., Sokolova A. A., Bashkatova Yu. V., Gudkov A. B. Comparative analysis and synthesis of the cardiovascular system indicators of representatives of Arctic and Alpine adaptive types. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2013, 7, pp. 3-9. [in Russian]

12. Konstantinov A. R. *Isparenie v prirode* [Evaporation in the nature]. Leningrad, 1968, 532 p.

13. Konyukhov V. A., Makarov T. M., Nasteka N. L., Konyukhov A. V., Mukhamedzhanova Yu. Kh., Scherbakov S. Yu., Avdeeva I. A. Methodical approach to a complex ecological and hygienic assessment of a iodine deficiency in the population at the regional level. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta* [Orenburg State University Bulletin]. 2010, 12, pp. 116-122. [in Russian]

14. Korita T. V., Onishchenko G. G., Kurganova O. P., Trotsenko O. E., Perepelitsa A. A. Prevention of acute intestinal infections and hepatitis A during an emergency in the Amur Region. *Problemy osobo opasnykh infektsii* [Problems of especially dangerous infections]. 2014, 1, pp. 48-51. [in Russian]

15. Nesterenko Yu. M. *Vodnaya komponenta aridnykh zon: ekologicheskoe i khozyaistvennoe znachenie* [Water component of arid zones: ecological and economic meaning]. Yekaterinburg, 2006, 286 p.

16. Onishchenko G. G. About sanitary-epidemiological status of the environment. *Gigiena i sanitariia* [Hygiene and sanitation]. 2013, 2, pp. 4-10. [in Russian]

17. Onishchenko G. G., Popova A. Yu., Zaitseva N. V., Mai I. V., Shur P. Z. Analysis of health risk in the tasks of improving the sanitary-epidemiological supervision in the Russian Federation. *Analiz riska zdorov'yu* [The analysis of health risk]. 2014, 2, pp. 4-13. [in Russian]

18. *Orenburzh'e. Klimat. Portal pravitel'stva Orenburgskoi oblasti* [Orenburg region. Climate. The Orenburg government.

Portal]. Available at: <http://193.169.34.84/magnoliaPublic/regportal/Info/OrbRegion/Nature/Climate.html> (accessed: 01.01.2015).

19. *Pit'evaya voda i zdorov'e naseleniya. vyp.1. Vliyanie khimicheskogo sostava pit'evoi vody na zdorov'e cheloveka* [Drinking water and health of the population. Iss 1. Drinking water chemical composition influence on human health]. Ed. Belyaev E. N. Moscow, RF Ministry of Health, 2002, 63 p.

20. *Postanovlenie ot 31 avgusta 2012 goda № 750-pp «Ob utverzhdenii oblastnoi tselevoi programmy «Razvitie vodokhozyaistvennogo kompleksa Orenburgskoi oblasti» na 2013-2020 gody»* [The resolution of August 31, 2012 No. 750-pp "About the approval of the regional target program «Development of an Orenburg region water management complex» for 2013-2020]. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/952016137> (accessed: 01.03.2015).

21. *Sanitarnye normy i pravila SanPiN 2.1.4.1074-01. Pit'evaya voda. Gigenicheskie trebovaniya k kachestvu vody tsentralizovannykh sistem vodosnabzheniya* [Sanitary standards and rules SanPiN 2.1.4.1074-01. Drinking water. Hygienic requirements for water quality of the centralized water supply systems]. Moscow, RF Ministry of Health, 2001, 18 p.

22. Ungurjanu T. N., Novikov S. M., Buzinov R. V., Gudkov A. B., Osadchuk D. N. Public health risk from chemicals, air pollutants in the city with developed pulp and paper industry. *Gigiena i sanitariia* [Hygiene and sanitation]. 2010, 4, pp. 21-24. [in Russian]

23. Khasnulin V. I. *Vvedenie v polyarnuyu meditsinu* [Introduction to polar medicine]. Novosibirsk, 1998, 337 p.

24. *Tsentral'naya baza statisticheskikh dannykh Federal'noi sluzhby gosudarstvennoi statistiki, Rosstat* [The central statistical database of Federal State Statistics Service, Rosstat]. Available at: [www.gks.ru](http://www.gks.ru) (accessed: 15.01.2015).

25. Chashhin V. P., Sjurin S. A., Gudkov A. B., Popova O. N., Voronin A. Ju. Influence of industrial pollution of ambient air on health of workers engaged into open air activities in cold conditions. *Medsina truda i promyshlennaya ekologiya* [Occupational Medicine and Industrial Ecology]. 2014, 9, pp. 20-26. [in Russian]

26. Yakovenko N. V., Alferov I. N. *Geoekologicheskii podkhod k sokhraneniyu i ispol'zovaniyu vodnykh resursov vododefitsitnykh regionov//Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Geoeological approach to preservation and use of water scarce region's water resources]. Modern problems of science and education. 2014. iss. 6. Available at: [www.science-education.ru/120-16665](http://www.science-education.ru/120-16665) (accessed: 31.01.2015).

#### Контактная информация:

*Яковенко Наталья Владимировна* – доктор географических наук, профессор кафедры социально-экономической географии и регионоведения ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»

Адрес: 394068, г. Воронеж, ул. Хользунова, д. 40, к. 303<sup>а</sup>  
E-mail: [n.v.yakovenko71@gmail.com](mailto:n.v.yakovenko71@gmail.com)