

Анализ качества воды из подземных источников Оренбургской области, используемой для производства продуктов питания

Т.Н. Холодилина, к.с.-х.н., С.В. Шабанова, к.т.н., А.И. Байтелова, к.т.н., М.Ю. Глуховская, к.т.н., ФГБОУ ВО Оренбургский ГУ

Отбор проб производили согласно ГОСТу 31861-2012 из источников, представленных в таблице 1.

1. Место отбора образцов для исследований

Номер пробы	Место отбора пробы
1	Пос. Ростоши, скв. 1
2	Шарлькское шоссе, скв. 6642
3	Пос. Кушкуль
4	Пр. Бр. Коростелёвых
5	Ул. Тихая
6	Пос. Ростоши, скв. 2
7	С. Белоусовка
8	С. Архиповка
9	Пр. Дзержинского
10	Илекский район, с. Привольное
11	Майорский водозабор, скважина № 8
12	Каргалинский водозабор, скважина № 1
13	Каргалинский водозабор, скважина № 2
14	Каргалинский водозабор, скважина № 6
15	Каргалинский водозабор, скважина № 8
16	Родник Гремучий, Александровский район

К числу важнейших факторов охраны здоровья относится обеспечение населения доброкачественной питьевой водой. Отставание России в этой сфере от развитых стран и отсутствие прогресса в области питьевого водоснабжения в последние 20 лет определили необходимость внедрения новых эффективных способов профилактики водно-обусловленной патологии, в том числе за счёт организации производства питьевых вод высокого качества.

Актуальность исследования не вызывает сомнений, так как неоспорим факт повсеместного загрязнения воды в водоёмах Оренбургской области [1]. Использование подземных источников для хозяйственно-питьевого водоснабжения более выгодно с экономической и физиологической точек зрения. В сравнении с поверхностными водоёмами подземные воды имеют лучшие показатели и требуют меньше затрат на очистку [2].

Для обеспечения населения качественной питьевой водой ведётся постоянный мониторинг, основанный на требованиях безопасности, изложенных в СанПиН 2.1.4.1074-01 [3]. К сожалению, на сегодняшний день при оценке качества питьевой воды не учитывается тот факт, что в повседневной жизни человеку необходима вода, содержащая все химические элементы периодической системы в определённых концентрациях [4]. Вода должна быть полезной для организма, а не просто безопасной в употреблении. Таким образом, необходимо учитывать медико-биологические показатели, влияющие на сохранение и укрепление здоровья, которые отражены в качестве норм физиологической полноценности питьевой воды [5, 6].

В связи с этим авторами была проведена оценка качества питьевых вод города Оренбурга и области, в том числе используемых предприятиями для приготовления продуктов питания и бутилированных вод, представленных на рынке города, не только на соответствие требованиям безопасности, но и на выполнение требований физиологической и биологической полноценности [7, 8].

Материал и методы исследования. Было изучено качество питьевых вод из скважин, используемых предприятиями г. Оренбурга и области для изготовления продуктов питания, а также производства бутилированной воды. Все образцы проанализированы на соответствие требованиям: – безопасности СанПиН 2.1.4.1074-01 [3]; – физиологических норм, представленных в СанПиН 2.1.4.1116-02 [5].

Исследования были проведены в испытательном центре ФГБНУ ВНИИМС.

В ходе исследования применяли стандартные методы определения физико-химических показателей качества питьевой воды.

Результаты исследования. Пробы воды, используемой предприятиями для производства продуктов питания, отбирали в 16 подземных скважинах, расположенных по всей Оренбургской области. Каждая проба отобранной воды анализировалась по десяти показателям. В качестве критериев оценки применяли требования безопасности (табл. 1).

По результатам анализа полученных данных были сделаны следующие выводы. Значение водородного показателя, содержание нитритов и содержание нитратов во всех пробах воды находилось в пределах норм. По остальным показателям наблюдалось превышение нормы в следующих пробах воды: жёсткость воды в трёх пробах – пос. Ростоши, скв.1 – 2,04 ПДК, в с. Архиповка – 1,77 ПДК и в Илекском районе, с. Привольное – 1,01ПДК. Содержание хлоридов – пос. Ростоши, скв.1 – 2,57 ПДК и в с. Белоусовка – 1,13 ПДК. По магнию и кальцию не соответствовали нормативам пробы воды, взятые в пос. Ростоши, скв. 1- 1,25 ПДК и 1,03 ПДК соответственно, в с. Архиповка значения по этим показателям составили 1,06 ПДК и 1,03 ПДК соответственно. По сухому остатку нормативам не соответствовали три пробы, взятые в пос. Ростоши, скв.1 – 4,06ПДК, в с. Белоусовка – 1,07 ПДК и в с. Архиповка – 1,03 ПДК; по сульфатам превышение наблюдалось в пос. Ростоши, скв. 1 – 1,37 ПДК, с. Архиповка – 1,46ПДК, с. При-

2. Показатели качества исследуемой воды в долях ПДК

Показатель	Номер пробы															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Водородный показатель, рН	0,87	0,88	0,87	0,80	0,91	0,83	0,87	0,84	0,92	0,73	0,88	0,88	0,87	0,88	0,88	0,84
Жёсткость, °Ж	2,04	0,68	0,40	1,00	0,23	1,00	0,77	1,77	0,87	1,01	0,39	0,54	0,46	0,39	0,36	0,68
Хлориды, Cl ⁻ , мг/дм ³	2,57	0,08	0,09	0,29	0,08	0,38	1,13	0,34	0,40	0,17	0,05	0,08	0,06	0,06	0,07	0,05
Магний, мг/дм ³	1,25	0,62	0,33	0,58	0,28	0,50	0,37	1,06	0,66	0,56	0,40	0,21	0,40	0,39	0,24	0,22
Кальций, мг/дм ³	1,03	0,41	0,23	0,55	0,21	0,67	0,46	1,03	0,39	0,46	0,18	0,40	0,26	0,22	0,18	0,41
Сухой остаток, мг/дм ³	4,06	0,35	0,29	0,68	0,31	0,51	1,07	1,03	0,61	0,87	0,16	0,28	0,26	0,18	0,15	0,58
Сульфаты, мг/дм ³	1,37	0,18	0,18	0,24	0,29	0,57	0,39	1,46	0,34	1,55	0,14	0,19	0,15	0,16	0,23	0,17
Нитриты, мг/дм ³	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,01	0,00	0,02	0,01	0,01	0,01
Нитраты, мг/дм ³	0,32	0,39	0,14	0,06	0,28	0,12	0,14	0,14	0,30	0,25	0,09	0,11	0,11	0,07	0,07	0,22
Железо, мг/дм ³	0,60	0,23	0,02	0,25	0,25	0,21	0,14	0,17	6,60	0,18	0,06	0,23	0,15	0,23	0,14	0,03

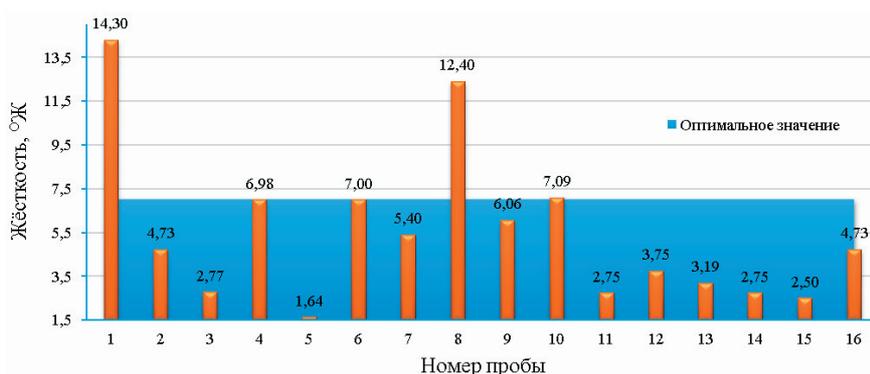


Рис. 1 – Значение жёсткости в исследуемых образцах

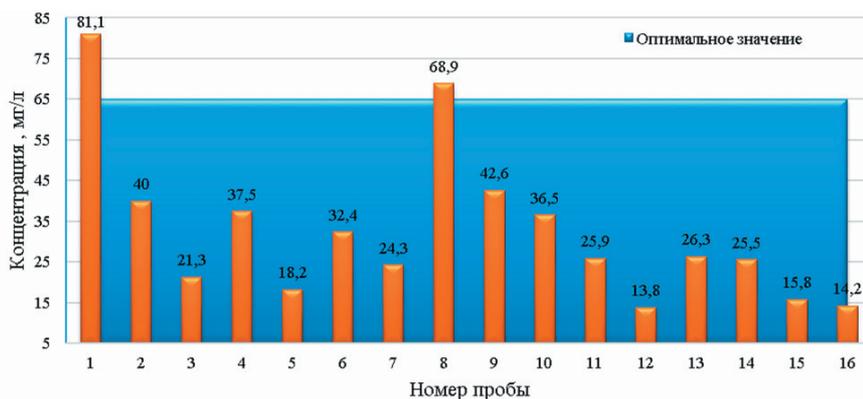


Рис. 2 – Содержание магния в исследуемых образцах

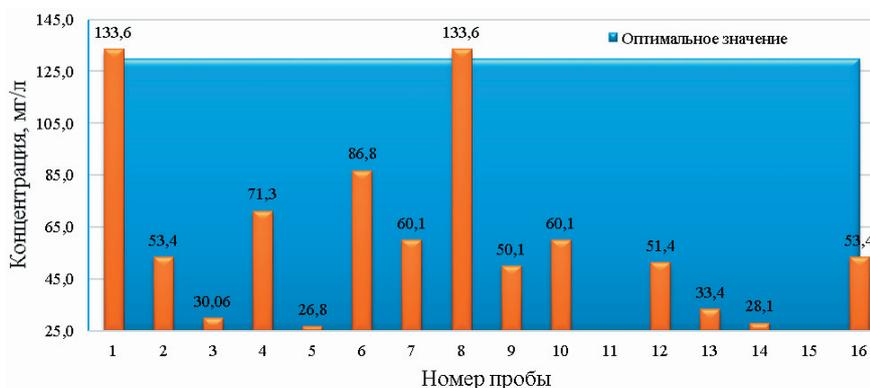


Рис. 3 – Содержание кальция в исследуемых пробах

вольное Илекского района – 1,55 ПДК. Содержание железа превысило норму в пробе воды, взятой с пр. Дзержинского – 6,6 ПДК. Таким образом, из

16 исследуемых проб воды пять образцов не соответствуют требованиям безопасности, указанным в СанПиН 2.1.4.1074-01.

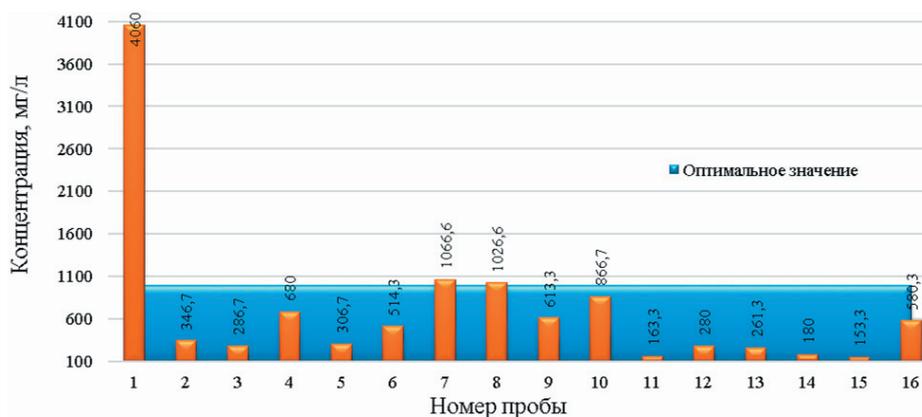


Рис. 4 – Содержание сухого остатка в исследуемых образцах

На следующем этапе полученные данные были проанализированы с учётом рекомендаций по физиологической полноценности макро- и микроэлементного состава питьевой воды (табл. 2) СанПиН 2.1.4.1116-02. Из всех изученных нами показателей четыре имеют физиологические нормативы – это жёсткость, магний, кальций, сухой остаток. Для этих показателей, в отличие от требований к безопасности, введены не только верхние пределы, но и нижние границы физиологических норм (рис. 1–4).

Из 16 проб в оптимальный диапазон по жёсткости 1,5–7°Ж вошли 13 образцов воды.

По содержанию магния все пробы, отвечающие требованиям безопасности, имеют оптимальную концентрацию магния с точки зрения физиологической полноценности.

Оптимальное содержание кальция – от 25 до 130 мг/л было отмечено в 12 пробах воды. В пробах из скважины № 8 Майорского водозабора, скважины № 8 Каргалинского водозабора содержание кальция было ниже нижней границы норматива.

По содержанию сухого остатка все пробы, отвечающие требованиям безопасности, вошли в оптимальный диапазон.

Так как исследуемая вода применяется для производства продуктов питания, в том числе бутилированной воды, то показатели, не отражённые в перечне физиологических норм, были оценены нами исходя из нормативов для воды высшей категории, расфасованной в ёмкости.

По содержанию нитритов все пробы не соответствовали требованиям, предъявляемым к бутилированной воде высшей категории. Значение показателя в пробах составляло от 0,0085 до 0,049 мг/дм³. Содержание нитратов превышало безопасную норму для бутилированной воды высшей категории в пробе, взятой из родника Гремучего в Александровском районе – 9,9 мг/дм³.

По всем остальным показателям, вода из рассмотренных скважин находилась в пределах нормативных значений.

Выводы. В работе были исследованы образцы питьевой воды из артезианских скважин, т.к. они

менее загрязнены по сравнению с поверхностными источниками и в основном используются предприятиями при изготовлении продуктов питания и напитков. Исследование артезианских скважин, находящихся на территории г. Оренбурга и области, показало, что из 16 анализируемых проб воды в 2016 г. было выявлено 5 проб, не соответствующих требованиям СанПиН 2.1.4.1074. Физиологические нормы выполняются только для одной пробы, отобранной на ул. Тихой.

На сегодняшний день вода, полученная из любого источника, подвергается технической очистке и из неё удаляются не только токсичные вещества и патогены, но и нужные организму составляющие. Важно доводить воду не только до соответствия нормам безопасности, но и не делать питьевую воду деминерализованной [7], т.к. несоблюдение требований критериев физиологической полноценности достоверно приводит к заболеваниям различного характера.

Литература

1. Гаев А.Я. Исследование экологического состояния природных вод Оренбургской области / А.Я. Гаев, Ю.М. Погосян, Н.П. Галянина, Е.Б. Савилова // Вода: химия и экология. 2012. № 3. С. 3–9.
2. Гаев А.Я. О хозяйственно-питьевом водоснабжении населения за счёт подземных вод / А.Я. Гаев, В.И. Бадрунов, И.Н. Алферов, В.Г. Гацков, Ю.А. Килин // Разведка и охрана недр. 2009. № 9. С. 84–86.
3. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».
4. Николаева Н.И., Самойленко В.А., Токарь А.И. Качество питьевой воды – источника жизни // Современные наукоемкие технологии. 2010. № 7. С. 83–89.
5. СанПиН 2.1.4.1116-02 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в ёмкости. Контроль качества».
6. Красовский Г.Н. Гигиенические основы формирования перечней показателей для оценки и контроля безопасности питьевой воды / Г.Н. Красовский, Ю.А. Рахманин, Н.А. Егорова, А.Г. Мальшева, Р.И. Михайлова // Гигиена и санитария. 2010. № 4. С. 8–13.
7. Рахманин Ю.А., Красовский Г.Н., Егорова Н.А. Гигиенические нормативы качества и безопасности воды // Здоровье здорового человека. Научные основы организации здравоохранения, восстановительной и экологической медицины: руководство. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Междунар. ун-т восстановит. медицины, 2016. С. 302–309.
8. Шабанова С.В. Исследование качества питьевой воды г. Оренбурга по некоторым химическим показателям / С.В. Шабанова, В.Д. Баширов, Р.Ф. Сагитов, В.Г. Смирнов, А. Голофаева, Е. Сердюкова, А. Угленков // International journal of experimental education. 2014. № 8. С. 70–74.