

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Z.S. Ilkhaeva, A.I. Khasaeva,
Kh.N. Askhabova, M.S. Ozdykhanov

THE STUDY OF THE QUALITY OF DRINKING WATER OF THE CHECHEN REPUBLIC

Ильхаева З.С. – ст. преп. каф. органической и биоорганической химии Чеченского государственного университета, г. Грозный. E-mail: zara150365@mail.ru

Хасаева А.И. – студ. 1-го курса биолого-химического факультета Чеченского государственного университета, г. Грозный. E-mail: ramina-98@bk.ru

Асхабова Х.Н. – канд. хим. наук, доц. каф. органической и биоорганической химии Чеченского государственного университета, г. Грозный. E-mail: zoia77@bk.ru

Оздыханов М.С. – директор ГБУ «Лаборатория экологического контроля» Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Чеченской Республики, г. Грозный. E-mail: ozdyhanov90@mail.ru

Ilkhaeva Z.S. – Asst, Chair of Organic and Bioorganic Chemistry, Chechen State University, Grozny. E-mail: zara150365@mail.ru

Khasaeva A.I. – 1-st Year Student, Biological and Chemical Faculty, Chechen State University, Grozny. E-mail: ramina-98@bk.ru

Askhabova Kh.N. – Cand. Chem. Sci., Assoc. Prof., Chair of Organic and Bioorganic Chemistry, Chechen State University, Grozny. E-mail: zoia77@bk.ru

Ozdykhanov M.S. – Director, SBI 'Laboratory of Environmental Control' Ministry of Natural Resources and Environmental Protection, Chechen Republic, Grozny. E-mail: ozdyhanov90@mail.ru

В статье приведены результаты исследований проб питьевой воды за 2016 год на территориях 10 населенных пунктов: Алхан-Чурт, Центарой, Итум-Кале, Катар-Юрт, Аллерой, станица Калиновская, город Шали, два пункта города Грозный, Ханкала. Уровень загрязненности определяли по содержанию железа, кадмия, свинца, цинка, марганца, аммиака, сульфатов, нитритов и определяли общую жесткость воды. По данным исследований, содержание нитритов в пробах воды варьировалось в пределах 0,0003–0,0097 ПДК, а содержание сульфатов 0,0144–0,768 ПДК. Содержание кадмия и марганца не превышало ПДК и составляло в пределах 0,0463–0,71 и 0,0002–0,03 соответственно. Незначительное количество составляло и содержание свинца и цинка в пробах питьевой воды: 0,0084–0,201 и 0,0003–0,177 ПДК соответственно. Водородный показатель pH во всех пробах близок к единице, и это говорит о хорошем качестве воды. Содержание железа во всех пробах тоже не превышало предельно допустимой концентрации и составляло 0,067–0,33 ПДК. Проблема пить-

евой воды связана с жесткостью. В селах Алхан-Чурт, Центарой, Итум-Кале, Катар-Юрт и по улице Тургенева города Грозный жесткость воды не соответствует санитарным нормам. Особенно в пробах питьевой воды села Алхан-Чурт – жесткость повышена почти в 2,3 раза. А в селе Аллерой, станице Калиновская, городе Шали, по улице Розы Люксембург города Грозный, Ханкале жесткость воды соответствует ПДК. По данным анализа, самая качественная питьевая вода среди исследованных пунктов в селе Аллерой, а самая некачественная – в селе Алхан-Чурт.

Ключевые слова: питьевая вода, предельно допустимая концентрация, нефтепродукты, тяжелые металлы, Чеченская Республика, загрязняющие вещества, жесткость воды.

In the study the results of researches of tests of drinking water for 2016 are given for the territories of 10 settlements: Alkhan-Churt, Tsentaroy, Itum-Calais, QatarYurtas, Allera, village Kalinovskaya, the city of Shawl, two points of the city of Grozny, Khankala. The level of impurity was determined by

the content of iron, cadmium, lead, zinc, manganese, ammonia, sulfates, nitrites and determined general hardness of water. According to the researches the content of nitrites in tests of water varied within 0.0003–0.0097 maximum allowable concentrations, and the content of sulfates of 0.0144–0.768 maximum allowable concentrations. The content of cadmium and manganese didn't exceed maximum allowable concentration and was within 0.0463–0.71 and 0.0002–0.03 respectively. Insignificant quantity also was in the content of lead and zinc in tests of the maximum allowable drinking water concentration 0.0084–0.201 and 0.0003–0.177 respectively. The hydrogen indicator pH in all tests was close to unit and it testified about high water quality. The content of iron in all tests didn't exceed threshold limit value too and made 0.067–0.33 maximum allowable concentrations. The problem of drinking water is connected with rigidity. In the villages of Alkhan-Churt, Tsentaroy, Itum-Calais, Katar-Yurt and down Turgenev St. of the city of Grozny the hardness of water didn't meet sanitary standards. Especially in tests of drinking water of the village of Alkhan-Churt the rigidity increased almost 2.3 times. And in the village of Alleroy, the village of Kalinovskaya, the city of Shawl, down Rosa Luxemburg St. of the city of Grozny, Khankala the hardness of water corresponded to maximum allowable concentration. According to the analysis the most qualitative drinking water among the studied points was in the village of Alleroy, and the most low-quality was in the village of Alkhan-Churt.

Keywords: drinking water, threshold limit value, oil products, heavy metals, Chechen Republic, pollutants hardness, of water city of the Shawl, city of Grozny, villages of Alleroy, Alkhan-Churt, Itum-Calais, Katar-Yurt, Tsentaroy, village Kalinovskaya, Khankala.

Введение. Для нормальной жизнедеятельности человека необходимо постоянное пополнение запасов воды в организме. От качества потребляемой воды во многом зависит наше здоровье. В водопроводной воде могут присутствовать до 800 примесей и из-за экологической ситуации число примесей продолжает расти. Эти примеси не полезны и даже вредны для организма человека. Очистные сооружения и природные фильтры уже не справляются с очисткой питьевой воды. Поэтому её приходится очищать дополнительно.

Существуют требования к питьевой воде, основанные на нормативных актах и исследованиях.

Питьевая вода должна быть эпидемиологически безопасна – это главное требование. В полноценной воде должны отсутствовать или присутствовать в очень малых концентрациях (ниже ПДК) вредные для здоровья антропогенные примеси. Питьевая вода должна быть биологически полноценной, то есть содержать необходимые для человека катионы – натрий, калий, магний, кальций; анионы – сульфаты, хлориды, карбонаты, гидрокарбонаты. В то же время общая минерализация воды может отличаться в разных регионах. Концентрация жизненно важных ингредиентов не сказывается на здоровье аборигенов, так как жители определенной местности привыкают к своей привычной воде. Приезжие адаптируются к воде 2–3 недели.

Цель работы. Цель исследования заключается в оценке качества питьевой воды на территории Чеченской Республики (ЧР): села Аллерой, Алхан-Чурт, Итум-Кале, Катар-Юрт, Центарой, станица Калиновская, Ханкала, городов Шали и Грозный за 2016 год. Для получения необходимой информации о соответствии качества воды, используемой для питьевых целей, были проведены анализы на содержание тяжелых металлов (цинк, свинец, кадмий, марганец), нефтепродуктов. Также определяли жесткость воды, перманганатную окисляемость. Выявляли содержание нитритов и сульфатов, аммиака и железа в пробах питьевой воды.

Методы исследований. Анализ проб питьевой воды проводили физико-химическими методами: спектрофотометром, инверсионным вольтамперометрическим анализатором и рН-метром.

Результаты и их обсуждение. В биологических процессах нашего организма важную роль играют входящие в состав воды йод, фтор, хлор, кальций, селен и другие вещества. Их избыток или недостаток может создать серьезные проблемы со здоровьем, а может даже спровоцировать быстрораспространяющиеся эпидемии тяжелых заболеваний.

Запах, вкус, привкус, цветность и мутность (прозрачность) – органолептические характеристики воды [1]. Все пробы питьевой воды, взятые в разных районах Чеченской Республики, не обладали запахом, вкусом, цветностью и были прозрачны. Вода, несоответствующая нор-

мам ГОСТа по органолептическим качествам, недопустима для питьевого водоснабжения.

Одна из самых актуальных проблем, стоящих перед человечеством, – это загрязнение питьевой воды. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, на нашей планете чистой питьевой воды, которую можно было бы употреблять без предварительной очистки, остался всего один процент. К химическим показателям, характеризующим химический состав воды, относят: водородный показатель воды рН, жесткость и щелочность, минерализация (сухой остаток), содержание органических и неорганических веществ [2]. По некоторым из этих показателей проводились анализы проб питьевой воды на территории ЧР, на основании чего можно сделать вывод, что не все пробы питьевой воды исследованных пунктов соответствуют СанПиН.

Прежде всего, водопроводную воду следует очищать от тяжёлых металлов. Эти вещества не выводятся из организма, они обладают кумулятивным действием, то есть свойством накапливаться в теле, как в фильтре. Тяжелые металлы прочно связываются с белками, и такие накопления приводят к тяжёлым заболеваниям. Цинк, медь, свинец, кадмий, никель, мышьяк, хром и ртуть преимущественно попадают в источники водоснабжения со стоками промышленных вод. Медь и цинк могут также попадать при коррозии соответственно оцинкованных и медных водопроводных труб из-за повышенного содержания агрессивной углекислоты [2].

Наличием катионов кальция и магния обусловлена жесткость воды. При высоких температурах, взаимодействуя с карбонатными иона-

ми, они образуют малорастворимые соли. Постоянное употребление воды с повышенной жесткостью приведет к накоплению солей в организме, которое влечет за собой образование камней в почках и желчных путях, и заболевания суставов (артриты, полиартриты) [3].

Свинец поражает почки, нервную систему, приводит к нарушению процесса образования эритроцитов, раннему атеросклерозу. Детский организм усваивает свинец в 3–4 раза интенсивнее, чем взрослый. Этот металл кумулятивен в костях.

Повышенное содержание железа в питьевой воде влечет за собой серьезные аллергенные заболевания.

Повышенное содержание марганца отрицательно влияет на высшую нервную систему, на работу поджелудочной железы, систему кровообращения, а также провоцирует болезни эндокринной системы, увеличивает вероятность онкологических заболеваний.

Очень токсичным металлом является кадмий. Повышенное содержание кадмия в питьевой воде приводит к поражению печени, эмфиземе легких, остеопорозу, кардиопатии, развитию гипертонии, деформации скелета.

К нарушению окислительной функции крови приводит употребление воды с повышенным содержанием нитритов.

В состав нефтепродуктов входят низкомолекулярные алифатические, нафтеновые, ароматические углеводороды. Повышенное содержание нефтепродуктов в питьевой воде оказывает наркотическое и токсическое воздействие на организм, поражая нервную и сердечно-сосудистую системы.

Таблица 1

Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в питьевой воде

Показатель	Единица измерения	ПДК
Аммиак	мг/дм ³	2,0
Нитриты	мг/дм ³	3,3
Общее железо	мг/дм ³	0,3
рН	ед. рН	6,5-8,5
Сульфаты	мг/дм ³	500
Свинец	мг/дм ³	0,01
Кадмий	мг/дм ³	0,001
Цинк	мг/дм ³	1,0
Марганец	мг/дм ³	0,1
Нефтепродукты	мг/дм ³	0,1
Жесткость	мг-экв/л	7,0
Окисляемость перманганатная	мг/дм ³	5,0

Таблица 2

Химические показатели питьевой воды на территории ЧР, доли ПДК

Показатель	с. Алхан-Чурт	с. Центарой	с. Итум-Кале	Ханкала ВСН-1 №130	г. Шали	с. Катар-Юрт	с. Алле- рой	ст.Калинов- ская	г.Грозный, Ленинский р-он, ул. Тургенева	г. Грозный, ул. Розы Люксембург
рН	0,9	0,795	0,891	0,838	0,85	0,825	0,9	0,938	0,8125	0,8625
Окисл.перм.	0,204	0,194	0,4	0,32	0,54	0,32		0,7	0,16	0,42
Общая жесткость	2,286	1,1	1,071	0,986	0,74	2,0	0,443	0,929	1,4286	0,8714
Аммиак	0,025	0,485	0,03	0,106	0,202	0,02	0,485	0,1695	0,02	0,027
Нитриты	0,0007	0,008	0,0037	0,004	0,004	0,0003	0,003	0,0097	0,00033	0,0024
Нефтепродукты	0,019	0,08	0,013	0,015	0,013	0,0018	0,08	0,023	0,0017	0,073
Железо	0,33	0,33	0,33	0,33	0,067	0,33	0,33	0,067	0,33	0,3
Кадмий	0,0617	0,0523	0,0511	0,168	0,23	0,0722	0,07	0,71	0,0872	0,0463
Марганец	0,02	0,021	0,03	0,0002	0,0012	0,0063	0,01	0,002	0,003	0,016
Свинец	0,0104	0,0109	0,0138	0,099	0,0113	0,201	0,0147	0,018	0,0084	0,0541
Цинк	0,0004	0,0012	0,0003	0,177	0,0023	0,00056	0,0003	0,0043	0,0007	0,0664
Сульфаты	0,768	0,758	0,288	0,301	0,406	0,0144	0,432	0,465	0,576	0,5568

Были исследованы пробы питьевой воды в 2016 году в 10 пунктах республики: села Алхан-Чурт, Центарой, Итум-Кале, Катар-Юрт, Аллерой, станица Калиновская, город Шали, Ханкала и улицы Тургенева и Розы Люксембург города Грозный. Содержание тяжелых металлов во всех пробах соответствовало предельно допустимой концентрации. Другие химические показатели в исследованных пробах питьевой воды также соответствовали предельно допустимой концентрации. Питьевая вода по жесткости в 5 пунктах республики не соответствует СанПиН 2.1.5. 980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод». В селах Алхан-Чурт, Центарой, Итум-Кале, Катар-Юрт, городе Грозный по улице Тургенева, жесткость питьевой воды повышена. Жесткость воды в станице Калиновская, Ханкале, с. Аллерой, г. Грозный по улице Розы Люксембург, г. Шали соответствует СанПиН (см. табл. 2).

Самая жесткая вода в селе Алхан-Чурт, здесь жесткость питьевой воды повышена почти в 2,3 раза, наличие других показателей соответствует ПДК.

Наименьшая жесткость питьевой воды наблюдается в с. Аллерой, и наличие других показателей тоже соответствует ПДК.

Заключение. Из всего сказанного можно сделать вывод, что в основном питьевая вода в Чеченской Республике обладает повышенной жесткостью, за исключением некоторых районов. Самая качественная питьевая вода среди исследованных пунктов в селе Аллерой. Разработка новых современных средств бытовой и сельскохозяйственной химии, в которых присутствуют химические соединения с непредсказуемым воздействием на состав воды, ведет к загрязнению источников питьевой воды, очистить которую оборудование водозаборов не в состоянии. Ежегодно в мире регистрируется при-

мерно 2,2 млн смертей от потребления некачественной воды. Человечество стоит перед дилеммой: «Или человек уменьшит количество загрязнений, или загрязнения уменьшат количество людей».

Литература

1. *Шапиева Х.К., Ижаева М.А., Бехиева Л.К.* [и др.]. Мониторинг качества воды, используемой в г. Грозном после военных событий в Чеченской Республике // *Естественные науки на службе общества.* – 2010. – № 2. – С. 277.
2. *Магомадова М.А., Шапиева Х.К., Ахматова А.Б.* Действие воды на организм человека // *Естественные науки на службе общества.* – 2011. – № 2. – С. 162.
3. *Магомадова М.А., Шапиева Х.К., Нагаев И.Х.* Загрязнение питьевой воды. Виды примесей // *Естественные науки на службе общества.* – 2011. – № 2. – С. 164.

Literatura

1. *Shapieva H.K., Izhaeva M.A., Behieva L.K.* [i dr.]. Monitoring kachestva vody, ispol'zujemoj v g. Groznom posle voennyh sobytij v Chechenskoj Respublike // *Estestvennyye nauki na sluzhbe obshhestva.* – 2010. – № 2. – S. 277.
2. *Magomadova M.A., Shapieva H.K., Ahmatova A.B.* Dejstvie vody na organizm cheloveka // *Estestvennyye nauki na sluzhbe obshhestva.* – 2011. – № 2. – S. 162.
3. *Magomadova M.A., Shapieva H.K., Nagaev I.H.* Zagrijaznenie pit'evoj vody. Vidy primesej // *Estestvennyye nauki na sluzhbe obshhestva.* – 2011. – № 2. – S. 164.