

- SPb.: Izd-vo SPHFA, 2001. – 663 s.
4. *Nekratova A.N.* Poleznye rastenija lesnoj flory Kuzneckogo Alatau // Vestnik AGAU. – 2013. – № 6. – S. 50–53.
 5. *Nikolaeva N.A., Parygin I.A., Tret'jakova S.V.* [i dr.]. Jekologicheskaja harakteristika poleznyh rastenij Pribajkal'ja // Aktual'nye voprosy agrarnoj nauki. – 2016. – № 21. – S. 27–34.
 6. *Tajsumov M.A., Umarov M.U., Astamirova M.M.-A.* [i dr.]. Vidovoj potencial poleznyh rastenij gornyh rajonov Chechenskoj Respubliki // Vestnik KrasGAU. – 2015. – № 1. – S. 149–155.
 7. *Vegerin A.M.* Zonal'no-geograficheskie aspekty organizacii racional'nogo lesnogo hozjajstva na juge Tjumenskoj oblasti: dis. ... kand. s.-h. nauk. – Sverdlovsk, 1970. – 293 s.
 8. *Chizhov B.E.* Regulirovanie travjanogo pokrova pri lesovosstanovlenii. – M.: Izd-vo VNIILM, 2003. – 147 s.
 9. *Shishkin A.M.* Degradacija prirodnyh kompleksov Ishimskih bugrov i mery po ih sohraneniu // Vestnik jekologii, lesovedenija i landshaftovedenija. – 2007. – № 7. – S. 172–174.
 10. *Ivanenko A.S., Kuljasova O.A.* Agroklimaticheskie uslovija Tjumenskoj oblasti. – Tjumen': Izd-vo TGSHA, 2008. – 206 s.
 11. *Shennikov A.P.* Vvedenie v geobotaniku. – L.: Izd-vo LGU, 1964. – 447 s.
 12. Rastitel'nye resursy SSSR (cvetkovye rastenija, ih himicheskij sostav, ispol'zovanie) /otv. red. A.A. Fedorov. – L.: Nauka, 1984. – 460 s.
 13. Polevaja geobotanika. T.3 / pod red. E.M. Lavrenko i A.A. Korchagina. – M.; L.: Nauka, 1964. – 530 s.

УДК 574

*Х.Н. Асхабова, М.С. Оздыханов,
З.С. Ильхаева*

МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ГОРОДА ГРОЗНЫЙ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

*Kh.N. Askhabova, M.S. Ozdykhanov,
Z.S. Ilkhayeva*

THE MONITORING OF DRINKING WATER QUALITY OF THE CITY OF GROZNY OF THE CHECHEN REPUBLIC

Асхабова Х.Н. – канд. хим. наук, доц. каф. органической и биоорганической химии биолого-химического факультета 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

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

Askhabova Kh.N. – Cand. Chem. Sci., Assoc. Prof., Chair of Organic and Bioorganic Chemistry, Biological and Chemical Department, 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

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

Обеспечение населения чистой питьевой водой является важнейшим направлением со-

циально-экономического развития Чеченской Республики. В результате мониторинга каче-

ства питьевой водопроводной воды в квартирах потребителей Ленинского района г. Грозный (ул. Пушкина и Коммунистическая) в течение 2016 г. были получены данные по уровню загрязненности воды отравляющими веществами и ее физические параметры. Санитарно-микробиологические исследования показали присутствие термостойких бактерий и кишечной палочки в пробах воды потребителей Ленинского района г. Грозный, что указывает на несоответствие санитарным нормам, предъявляемым к качеству питьевой воды. Однако содержание ионов аммония, нитритов и нитратов в пробах питьевой воды не превышало предельно допустимой концентрации (ПДК). Например, содержание нитрат-ионов варьировалось в пределах 0,109–0,329 ПДК в течение 2016 года. Содержание хлоридов в питьевой воде г. Грозный по ул. Пушкина и Коммунистической также не превышало ПДК. Значительное количество сульфат-ионов в исследованных пробах питьевой воды наблюдалось летом и составляло 0,576 и 0,528 ПДК как по ул. Пушкина, так и по ул. Коммунистической соответственно. Содержание железа в исследуемой воде 0,500–0,633 ПДК, обусловлено аварийным состоянием водопроводных труб разводящей сети. Содержание тяжелых металлов (свинец, кадмий, цинк, медь) не выходило за пределы допустимых концентраций. Одной из причин, создающей риск здоровью населения, является повышенная жесткость питьевой воды. Жесткость питьевой воды весной и летом почти в два раза превышала ПДК. Наличие песчано-глинистого осадка и мутности указывает на несоответствие санитарным нормам водопроводной воды в квартирах потребителей Ленинского района г. Грозный.

Ключевые слова: питьевая вода, г. Грозный, Чеченская Республика, тяжелые металлы, жесткость воды, экологическое состояние, предельно допустимые концентрации, мутность воды, бактериальная загрязненность, органолептические качества воды.

Providing the population with clear drinking water is the most important direction of social and economic development of the Chechen Republic. As a result of monitoring of quality of drinking tap

water in apartments of consumers of Lenin district Grozny (Pushkin St. and Communist St.) during 2016 the data on the level of impurity of water by toxic agents and its physical parameter were obtained. Sanitary and microbiological researches showed the presence of heat-resistant bacteria and colibacillus in the tests of water of consumers of Lenin district of Grozny pointing to the discrepancy to the sanitary standards for the quality of drinking water. However, the maintenance of ions of ammonium, nitrites and nitrates in the tests of drinking water did not exceed the maximum permissible concentration (MPC). For example, the contents of nitrate ions varied within 0.109–0.329 maximum concentration limits during 2016. The content of chlorides in drinking water in Grozny in Pushkin St. and Communist St. also did not exceed maximum concentration limit. A significant amount of sulfate ions in the studied tests of drinking water was observed in summer and made 0.576 and 0.528 maximum concentration limits both in Pushkin St., and in Communist St. respectively. The content of irons in the studied water of 0.500–0.633 maximum concentration limits is caused by an emergency condition of water pipes of the parting network. The content of heavy metals (lead, cadmium, zinc and copper) was not beyond admissible concentration. One of the reasons creating risk to health of the population is the increased rigidity of drinking water. Drinking water rigidity in spring and in summer almost twice exceeded maximum concentration limit. The existence of sandy-argillaceous deposit and turbidity indicates the discrepancy to sanitary standards of tap water in consumers' apartments of Lenin district of Grozny.

Keywords: drinking water, Grozny, Chechen Republic, heavy metals, water hardness, ecological state, maximum permissible concentration, turbidity of water, bacterial contamination, organoleptic qualities of water.

Введение. В настоящее время проблема обеспечения населения доброкачественной питьевой водой обострилась настолько, что 2005–2015 гг. решением ООН были объявлены Международным десятилетием действий «Вода для жизни» [1]. Качество питьевой воды – это проблема многоаспектная: экологическая, социальная, политическая, медицинская, экономическая и т.д. Централизованное снабжение насе-

ления городов, поселков питьевой водой является сложным комплексом организационных и технико-экономических мероприятий. В последние годы, с увеличением численности населения, промышленного производства, заметно изменился химический состав как подземных, так и поверхностных вод. От качества потребляемой питьевой воды во многом зависят здоровье, продолжительность жизни, особенности развития организма человека [2, 3].

Питьевая вода должна быть биологически полноценной и содержать необходимые для человека ионы калия, натрия, магния, кальция, а также хлориды, сульфаты, гидрокарбонаты и карбонаты. В то же время общая минерализация не должна превышать предельно допустимую концентрацию (ПДК). Питьевая вода должна быть эпидемиологически безопасной и биологически полноценной, в ней должны отсутствовать вредные для здоровья примеси.

Водоснабжение с неудовлетворительным качеством по санитарно-химическим и санитарно-микробиологическим показателям в большинстве регионов России отмечается в основном на территориях с высокой плотностью населения. Неудовлетворительное состояние водисточников в Чеченской Республике является одной из причин несоответствия питьевой воды санитарным нормам.

В г. Грозный Чеченской Республики имеются многолетние предпосылки (военная кампания 1994–2001 гг.) в необходимости мониторинга экологического состояния хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Цель работы. Мониторинг качества питьевой воды г. Грозный Чеченской Республики за 2016 г. (получение достаточной и необходимой информации соответствии воды требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01).

Задачи: оценка качества питьевой воды по органолептическим показателям (запах, мутность, привкус, цветность, осадок), общей жесткости, ионному составу, содержанию общего железа и по концентрации тяжелых металлов: свинца, кадмия, цинка, меди, мышьяка; определение общей бактериальной загрязненности питьевой водопроводной воды термостойкими бактериями и кишечной палочкой, содержания в питьевой воде радиоактивных, токсичных компонентов и нефтепродуктов.

Эти показатели имеют региональное значение и входят в перечень гигиенических требований к качеству питьевой воды.

Методы исследований. Аккредитованной лабораторией Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов (ГБУ «Лаборатория экологического контроля») проведен мониторинг качества питьевой воды хозяйственно-питьевого водоснабжения населения Ленинского района г. Грозный Чеченской Республики за 2016 г. Для исследования отбирали пробы воды централизованной системы питьевого водоснабжения г. Грозный. Состав и свойства питьевой воды определяли, используя стандартные методы [4]. Сухой остаток определяли весовым анализом; жесткость – методом кислотно-основного титрования; кислотно-основные свойства – потенциометрическим методом; общую жесткость, массовую концентрацию общего железа – спектрофотометрическим методом; концентрацию ионов кальция и магния – титрометрически с трилоном Б в присутствии соответствующего индикатора.

Результаты и их обсуждение. В настоящей работе приведены результаты исследований питьевой воды г. Грозный Чеченской Республики (ул. Коммунистическая и Пушкина) за 2016 г. Пробы питьевой воды отбирали ежемесячно из кранов потребителей весной, летом, осенью и зимой в течение 2016 г. Исследования проводили по санитарно-химическим и санитарно-микробиологическим показателям в соответствии с санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами.

При исследовании проб были получены данные, которые определяли физические параметры и уровень загрязненности питьевой воды отравляющими веществами, также общую бактериальную загрязненность воды. Полученные данные, по итогам исследований за период весна, лето, осень, зима 2016 г., приведены в таблицах 1–3. В таблице 1 приведены результаты анализа химического состава питьевой воды. Из полученных данных видно, что содержание органических и неорганических веществ не превышало предельно допустимые концентрации (ПДК). Обычно азотистые соединения служат индикатором загрязнения источника водоснабжения бытовыми сточными водами. Показатели триада азота (нитриты, нитраты, ионы аммония)

во всех исследованных пробах воды не превышали ПДК. Например, содержание нитрат-ионов варьировалось в пределах 0,109–0,329 ПДК в течение года. Как косвенные индикаторы бытового загрязнения в воде рассматриваются хлориды. Содержание хлоридов в питьевой воде г. Грозный по ул. Пушкина и Коммунистической не превышало ПДК. Наряду с хлоридами также

в воде содержатся сульфаты в разных количественных отношениях. Содержание сульфат-ионов летом в исследованных пробах питьевой воды наблюдалось в значительных количествах и составляло больше половины (0,528–0,576) ПДК как по ул. Пушкина, так и по ул. Коммунистической соответственно (табл. 2).

Таблица 1

Лабораторные исследования питьевой воды г. Грозный за 2016 г., мг/дм³

Загрязняющие вещества	ул. Пушкина				ул. Коммунистическая			
	Весна	Лето	Осень	Зима	Весна	Лето	Осень	Зима
Аммоний-ионы	0,085	0,052	0,040		0,053	0,048	0,040	
Нитрит-ионы	0,090	0,070	0,001	0,050	0,060	0,060	0,001	0,033
Нитрат-ионы	14,80	11,20	11,80	4,900	10,40	9,800	11,80	1,700
Общее железо	0,075	0,066	0,075	0,190	0,066	0,066	0,075	0,150
pH	7,060	7,060	7,010	7,80	7,01	7,40	7,20	7,060
Кальций	9,000	8,400	6,300	6,300	9,500	9,100	4,600	9,000
Магний	3,000	3,600	3,200	3,200	2,700	2,900	2,100	3,000
Хлориды	36,10	40,37	35,60	117,8	34,60	38,00	36,6	124,9
Сульфат-ионы	240,0	288,0	37,50	163,5	192,0	264,0	59,00	168,0
Свинец	0,0008	0,0002	0,0005	0,001	0,001	0,0003	0,0005	0,0008
Кадмий	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0001	0,0002
Цинк	0,0033	0,0327	0,0570	0,0570	0,0065	0,0427	0,0680	0,0033
Медь	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,00001	0,0001	0,0001
Нефтепродукты	0,0002	0,0001	0,0039	0,0039	0,0001	0,0002	0,0041	0,0002
Окисляемость	5,200	3,200	2,400	2,400	2,560	2,200	1,600	3,700
Жесткость	12	12,5	9,5	6,5	12,2	12,8	6,7	6,5
Сухой остаток	1200	600	394,5	172	980	544	372,5	254,0

Таблица 2

Органолептические показатели питьевой воды г. Грозный за 2016 г., мг/дм³

Показатель	ул. Пушкина				ул. Коммунистическая			
	Весна	Лето	Осень	Зима	Весна	Лето	Осень	Зима
Запах	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Осадок	Песчано-глинистый	Песчано-глинистый	Песчано-глинистый	Песчано-глинистый	Песчано-глинистый	Песчано-глинистый	Песчано-глинистый	Песчано-глинистый
Привкус	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
Мутность	Мутная	Мутная	Мутная	Мутная	Мутная	Мутная	Мутная	Мутная
Цветность	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует

Содержание железа в исследуемой воде приближалось к предельно допустимой концен-

трации (0,500–0,633 ПДК), что может быть обусловлено состоянием водопроводных труб. Со-

держание тяжёлых металлов (свинец, кадмий, цинк, медь) не выходило за пределы предельно допустимых концентраций. Концентрация этих металлов была ничтожно мала в пробах исследуемой питьевой воды и на два, четыре порядка ниже ПДК.

Жесткость воды не должна превышать 7 мг-экв/л, она является важным показателем, определяющим качество питьевой воды. Повышенная жесткость питьевой воды оказывает влияние на здоровье населения, а именно провоцирует почечно-каменную болезнь. Самое высокое значение показателя жесткости в исследуемых пробах питьевой воды у потребителя обеих улиц составила весной и летом 12,0–12,2 и 12,5–12,8 мг-экв/л соответственно, что почти в два раза выше норматива (1,7 и 1,8). В остальное время года жесткость питьевой воды отличалась незначительно от предельно допустимой концентрации. Содержание сухого остатка превышало ПДК по ул. Пушкина и приближалось к предельно допустимой концентрации по ул. Коммунистической весной, в остальное время года не превышало нормативных значений в течение всего года.

Перманганатная окисляемость является индикатором содержания легкоокисляющихся органических соединений водоемного сточными водами. Повышенное содержание органических соединений отрицательно влияет на почки, печень и репродуктивную функцию организма.

Самая высокая величина перманганатной окисляемости (5,2 мг/л) регистрировалась весной по ул. Пушкина г. Грозный, что не соответствует требованиям качества питьевой воды. В

остальное время года показатель окисляемости не превышал предельно допустимой концентрации.

К химическим показателям качества питьевой воды также относят водородный показатель рН, который соответствовал нормам и держался в пределах 7,01–7,09 для питьевой воды г. Грозный как по ул. Пушкина, так и по ул. Коммунистической.

К органолептическим качествам воды относятся запах, цветность, привкус и мутность (см. табл. 2). Как видно из таблицы 2, особенностью питьевой воды являлось наличие песчаного осадка и мутности, что не соответствует санитарным нормам.

Общая бактериальная загрязненность питьевой воды термостойкими бактериями, кишечной палочкой, а также содержание в воде радиоактивных и токсичных компонентов характеризуют санитарно-бактериологические показатели. Исследования санитарно-микробиологического состояния воды (общие колиформные бактерии, общее микробное число, термотолерантные колиформные бактерии) свидетельствовали о несоответствии качества питьевой водопроводной воды требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 за весь период 2016 г. (табл. 3). Проведенные исследования показали присутствие термостойких бактерий и кишечной палочки в водопроводной воде в квартирах потребителей г. Грозный, что указывает на несоответствие санитарным нормам, предъявляемым к качеству питьевой воды. Необходимо отметить, что в пробах питьевой воды не обнаружено токсичных (ртуть) и радиоактивных компонентов.

Таблица 3

Санитарно-бактериологические показатели питьевой воды г. Грозный за 2016 г., мл

Показатель	ул. Пушкина	ул. Коммунистическая	Гигиенический норматив	Единицы измерения
Общее микробное число	20	20	50	1 мл
Общие комформные бактерии	1,3	1,3	Отсутствие	100 мл
Термотолерантные комформные бактерии	1,3	1,3	Отсутствие	100 мл

Заключение. Проблема доступа населения г. Грозный Чеченской Республики к чистой воде нуждается в скорейшем решении. Качество питьевой воды в кранах потребителя Ленинского района г. Грозный не соответствует требованиям гигиенического стандарта по жёсткости и сухому остатку. Присутствие термостойких бактерий и кишечной палочки в питьевой водопроводной воде в квартирах потребителей г. Грозный указывает на несоответствие санитарным нормам, предъявляемым к качеству питьевой воды. Важным показателем пригодности питьевой воды является жесткость. Значение общей жесткости проанализированных источников варьировалась от 12,2 до 12,7 мг-экв/л. Износ водопроводных труб и несоблюдение санитарных норм является основными причинами неудовлетворительного качества питьевой воды. Действующие в г. Грозный системы водоснабжения построены в 60–70-е годы прошлого столетия и находятся в чрезвычайно плохом состоянии, их износ достигает до 90 процентов, что является причиной частых аварий и, как следствие, загрязнения водопроводной воды.

Для обеспечения населения республики чистой питьевой водой, соответствующей требованиям безопасности и безвредности, необходимо разработать и утвердить государственную программу по обеспечению рационального использования водных объектов, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности.

Литература

1. *Алехина О.В., Вerveкина Н.В., Веселова М.С.* Некоторые химические аспекты оценки качества питьевой воды // Вестник ТГУ. – 2013. – Т. 18. – Вып. 3. – С. 937–940.
2. *Рязанов А.В.* Анализ качества питьевой воды в городе Тамбове // Вестник ТГУ. – 2013. – Т. 18. – Вып. 5. – С. 2913–2916.
3. *Морозова О.Г., Вчерашний П.М., Пен Р.З.* [и др.]. Качество питьевой воды в юго-восточной зоне Красноярского края // Вестник КрасГТУ. – 2015. – № 9. – С. 71–74.
4. Государственный контроль качества воды. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – С. 698.

Literatura

1. *Alekhina O.V., Vervekina N.V., Veselova M.S.* Nekotorye himicheskie aspekty ocenki kachestva pit'evoy vody // Vestnik TGU. – 2013. – Т. 18. – Vyp. 3. – S. 937–940.
2. *Rjzanov A.V.* Analiz kachestva pit'evoy vody v gorode Tambove // Vestnik TGU. – 2013. – Т. 18. – Vyp. 5. – S. 2913–2916.
3. *Morozova O.G., Vcherashnij P.M., Pen R.Z.* [i dr.]. Kachestvo pit'evoy vody v jugovostochnoj zone Krasnojarskogo kraja // Vestnik KrasGAU. – 2015. – № 9. – S. 71–74.
4. Gosudarstvennyj kontrol' kachestva vody. – M.: Izd-vo standartov, 2001. – S. 698.