
ЭКОЛОГИЯ И СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ ВОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ Г. ЕЛЬЦА

Е.А. Соловьева

Сельскохозяйственный факультет
Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина
ул. Коммунаров, 28, Елец, Липецкая область, Россия, 399770

В работе представлены данные мониторинга родниковой воды г. Ельца. В ходе годового мониторинга исследование физико-химических свойств родниковой воды города и наличия в ней тяжелых металлов не выявило превышения предельно допустимых концентраций.

Ключевые слова: урбэкология, тяжелые металлы, мониторинг воды, предельно допустимые концентрации, удельный вес, привкус и мутность воды.

Город Елец — второй по величине город Липецкой области, занимает территорию в 65,1 км² и расположен на обоих берегах реки Быстрая Сосна (правый приток Дона) при впадении в нее реки Ельчика. В городе есть несколько пересыхающих ручьев, в частности Лучок, давший название одному из районов города.

Город находится в 70 км от областного центра, на пересечении железных дорог Грязи—Орел, Москва—Валуйки. Елец — крупный железнодорожный узел, пропускающий поезда в пяти направлениях. Город пересекают крупные автомагистрали: Москва—Ростов, Орел—Липецк—Тамбов [16]. На территории города Ельца по итогам Всероссийской переписи населения 2010 г. проживает 108 404 человек или 1697 человек на км² [16].

На состояние поверхностных и подземных вод города существенное влияние оказывают промышленные предприятия, такие как цементный завод, Елецкий электромеханический и машиностроительный заводы, завод стройматериалов «Елецкий», Лавский и Ольшанский карьеры, основной продукцией которых является щебень и песок, и ОАО «Горняк», добывающий известняк и мел, предприятия пищевой промышленности, Елецкий крупяной завод, ОАО «Колос» (Елецкий комбинат хлебопродуктов), Елецкий хлебокомбинат, ОАО Мясокомбинат «Елецкий», Елецкий сахарный завод, ООО «Дж. Т.И. Елец» выпускающее табачные изделия [16].

Климатические условия соответствуют зоне средней полосы: зимы умеренно холодные, а лето теплое и солнечное. Средняя температура воздуха летом +20 °С, зимой –10 °С. Осадков за год выпадает около 500 мм.

Химико-физический состав питьевой воды относится к важным факторам окружающей среды, которые могут значимо влиять на состояние психофизического здоровья населения города [5; 8]. Не случайно поэтому, по мнению экспертов ВОЗ, вклад этого фактора в здоровье человека является существенным и составляет в среднем 20% [7]. Роль питьевой воды в развитии патологических состояний у человека возрастает по мере увеличения антропогенной нагрузки на территории проживания, что отчетливо прослеживается в индустриально развитых регионах России [4].

Состояние воды благодаря ее химико-физическим и свойствам играет исключительную роль для всех биосистем, является аккумулятором загрязняющих веществ [9; 15]. Причиной загрязнения подземных вод является бесхозяйственная и бесконтрольная деятельность человека [11; 14].

К сожалению, природные источники — родники, в том числе и святые источники, находящиеся на территории населенных мест, — часто испытывают высокие техногенные нагрузки, что ухудшает качество воды и приводит к заболеваниям человека [13]. К источникам загрязнения подземных вод на территории г. Ельца относят ливневые, промышленные и хозяйственно-бытовые сточные воды; несанкционированные свалки твердых бытовых отходов, неудовлетворительную санитарную очистку территорий.

Контроль над качеством воды родников позволяет своевременно устанавливать факт его изменения, выявлять и своевременно устранять причины ухудшения свойств воды, исключать неблагоприятное воздействие этих факторов на здоровье человека. В приоритетный список химических веществ для контроля их содержания в воде, используемой для питьевых целей, включены [12]:

— солевой состав — минерализация, общая жесткость, хлориды, сульфаты, щелочность (дополнительно кальций, магний, натрий, калий);

— микроэлементы — фтор, бор, нитриты, нитраты, медь, селен, стронций (дополнительно алюминий, бериллий);

— тяжелые металлы — ртуть, свинец, кадмий, мышьяк, железо, хром, ванадий, цинк, уран (дополнительно барий, никель, марганец);

— органические вещества — ПАВ, нефтепродукты, бензапирен, фенол, сумма хлорорганических, нитро-, фосфорорганических соединений, ХПК, БПК, растворенный кислород, суммарные углеводороды.

Важным критерием качества питьевой воды служит химико-физический состав, включенность экотоксикантов (тяжелые металлы, пестициды, углеводороды и т.д.) и санитарно-бактериологическое состояние (определение общего микробного числа; определение бактерий семейства *Enterobacteriaceae* и термотолерантных колиформных бактерий; определение спор сульфитредуцирующих клостридий; определение колифагов; определение патогенных бактерий кишечной группы).

Таким образом, целью нашего исследования стало изучение водного состояние природных источников — родников, расположенных в г. Елец.

Общее количество проанализированных проб воды родников составило 408 проб. Анализы проводились сотрудниками Центра гигиены и эпидемиологии в Липецкой области (аккредитованный испытательный лабораторный центр) г. Ельца. Мониторинг проводился в течение 2012 г.

Полученные результаты и их обсуждение. Анализ проб воды из родников Ельца показал, что качество воды родников относительно стабильно и в 95,4% случаев соответствует требованиям санитарных правил и норм [3; 10]. Так, показатели запаха и привкуса находятся на уровне 1,8 балла, цветности — на 10,2°, мутности — 1,21 мг/л. Изменений органолептических показателей по сезонам года не наблюдалось [1].

Средние значения обобщенных показателей (водородный показатель рН, сухой остаток, общая жесткость, окисляемость) не превышают нормативных. Так, водородный показатель равен 6,03; сухой остаток определяется на уровне 716,45 мг/л; общая жесткость — 6,8 ммоль/л; окисляемость — 2,24 мг/л [6].

В пробах по выявлению состояния воды за исследуемый период выявили только следы аммиака и солей аммония, нитритов — менее 0,003 мг/л; однако содержание нитратов в 16,9% проб превышает ПДК и в среднем составляет 57,43 мг/л с колебаниями; хлоридов — в среднем 43,08 мг/л; сульфатов — в среднем 325,08 мг/л.

Содержание тяжелых металлов, в частности кадмия и свинца, во всех пробах воды не превышает значений ПДК. Так, содержание свинца находится на уровне 0,003 мг/л, кадмия — менее 0,00042 мг/л. Средняя концентрация марганца в воде родников равна 0,118 мг/л; общего железа — 0,157 мг/л.

В общем количестве (408) проб воды родников удельный вес нестандартных (превышающих ПДК) проб составил 21,3% по большинству изученных показателей (77,7%). Удельный вес нестандартных проб воды представлен в таблице.

Таблица

Удельный вес нестандартных проб воды родников г. Ельца в 2012 г. (> ПДК, n = 408)

Показатель	Удельный вес проб > ПДК, %	Показатель	Удельный вес проб > ПДК, %
Запах	9,42	Общая жесткость	20,45
Привкус	3,01	Нитраты	17,22
Цветность	3,03	Сульфаты	14,73
Мутность	1,02	Железо	3,56
рН	3,10	Марганец	10,22
Сухой остаток	1,01		

Наши исследования согласуются с исследованиями наших коллег [1], которые проводили количественное определение ряда тяжелых металлов в водопроводной воде в разных районах г. Ельца. Результаты исследований показали, что содержание тяжелых металлов в питьевой воде г. Ельца в разных районах практически не превышали ПДК [2]. Лишь в отдельных районах города фиксировалось относительное повышение содержания таких металлов, как Cu, Pb, Ni, Co, Fe, Mn, но в концентрациях, не превышающих ПДК.

Таким образом, по результатам мониторинга качество воды родников г. Ельца по органолептическим и химическим показателям соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1175-02.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Алексеева Е.Н., Добрина А.А., Мочёнова К.И. и др. Питьевая вода г. Ельца // Альманах современной науки и образования. — 2011. — № 3. — С. 96—97.
- [2] Ачкасова А.Л., Муратов Д.Н., Стекольников Ю.А., Сотников Б.А. Тяжелые металлы в питьевой воде г. Ельца // Материалы XII Международной научно-практической конференции «Проблемы экологии и экологической безопасности Центрального Черноземья Российской Федерации». — Липецк, 2008. — С. 51—53.

- [3] Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством. Государственный стандарт: ГОСТ 2874-82. — М., 1982.
- [4] Глебов В.В. Уровень адаптации и состояния здоровья детской популяции в условиях антропогенной нагрузки // Сборник научных трудов. Всероссийская научно-практическая конференция «Актуальные проблемы экологии и природопользования» — Вып. 14. — М.: РУДН, 2012. — Ч. 2 — С. 268—275.
- [5] Даначева М.Н., Назаров В.А., Глебов В.В. Влияние экологических и гигиенических факторов на психофизиологическое состояние школьников в условиях мегаполиса // Мир науки, культуры, образования. — № 6. Ч. 1, дек. 2011. — С. 90—92.
- [6] ИСО 5667-2-91 «Качество воды. Отбор проб. Ч. 2. Руководство по методам отбора».
- [7] Келлер А.А., Кувакин В.И. Медицинская экология. — СПб.: Петроградский и К., 1998.
- [8] Назаров В.А., Даначева М.Н., Глебов В.В., Марьяновский А.А. Состояние экологии окружающей среды и уровень психосоматического здоровья школьного населения Российской Федерации // Человек. Природа. Общество. Актуальные проблемы: материалы Международной молодежной конференции. — Воронеж: Научная книга, 2012. — С. 17—19.
- [9] Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду / Онищенко Г.Г., Новиков С.М., Рахманин Ю.А. и др. — М.: НИИ ЭЧ и ГОС, 2002.
- [10] Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Санитарные правила и нормы: СанПиН 2.1.4.1074-01. — М., 2001.
- [11] Предельно допустимые концентрации химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. ГН 2.1.5.1315-03. — М., 2003.
- [12] Скальный А.В., Рудаков И.А. Биоэлементы в медицине. — М.: ОНИКС 21 век: Мир, 2004.
- [13] Суриц О.В. Дефицит фтора, кальция и магния в питьевой воде и его отражение на заболеваемости населения ЕАО: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. — Владивосток, 2009.
- [14] Экология России: Хрестоматия / Сост. В.Н. Кузнецов. — М.: АО МДС, 1995.
- [15] Yang C., Hung C. // Arch. Environ. Contam. Toxicol. — 1998. — Vol. 35, No. 1. — P. 148—151.
- [16] Елец — википедия. — URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki>

LITERATURA

- [1] Alekseeva E.N., Dobrina A.A., Mochyonova K.I. i dr. Pit'evaya voda g. El'ca // Al'manax sovremennoj nauki i obrazovaniya. — 2011. — № 3. — С. 96—97.
- [2] Achkasova A.L., Muratov D.N., Stekol'nikov Yu.A., Sotnikov B.A. Tyazhelye metally v pit'evoj vode g. El'ca // Materialy XII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Problemy e'kologii i e'kologicheskoy bezo'pasnosti Central'nogo Chernozem'ya Rossijskoj Federacii». — Lipeck, 2008. — S. 51—53.
- [3] Voda pit'evaya. Gigienicheskie trebovaniya i kontrol' za kachestvom. Gosudarstvennyj standart: GOST 2874-82. — М., 1982.
- [4] Glebov V.V. Uroven' adaptacii i sostoyaniya zdorov'ya detskoj populyacii v usloviyax antropogennoj nagruzki // Sbornik nauchnyx trudov. Vserossijskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya «Aktual'nye problemy e'kologii i Prirodopol'zovaniya» — Vyp. 14. — М.: РУДН, 2012. — Ч. 2 — С. 268—275.
- [5] Danacheva M.N., Nazarov V.A., Glebov V.V. Vliyanie e'kologicheskix i gigienicheskix faktorov na psixofiziologicheskoe sostoyanie shkol'nikov v usloviyax megapolisa // Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya. — № 6. Chast' 1, dek. 2011. — S. 90—92.
- [6] ISO 5667-2-91 «Kachestvo vody. Otbor prob. Ch. 2. Rukovodstvo po metodam otbora».

- [7] *Keller A.A., Kuvakin V.I.* Medicinskaya e'kologiya. — SPb.: Petrogradskij i K., 1998.
- [8] *Nazarov V.A., Danacheva M.N., Glebov, V.V., Mar'yanovskij A.A.* Sostoyanie e'kologii okruzhayushhej sredy i uroven' psixosomaticeskogo zdorov'ya shkol'nogo naseleniya Rossijskoj Federacii // Chelovek. Priroda. Obshhestvo. Aktual'nye problemy: materialy Mezhdunarodnoj molodezhnoj konferencii. — Voronezh: Nauchnaya kniga, 2012. — S. 17—19.
- [9] Osnovy ocenki riska dlya zdorov'ya naseleniya pri vozdejstvii ximicheskix veshhestv, zagryaznyayushhix okruzhayushhuyu sredu / Onishhenko G.G., Novikov S.M., Raxmanin Yu.A. i dr. — M.: NII E'Ch i GOS, 2002.
- [10] Pit'evaya voda. Gigienicheskie trebovaniya k kachestvu vody centralizovannyx sistem pit'evogo vodosnabzheniya. Kontrol' kachestva. Sanitarnye pravila i normy: SanPiN 2.1.4.1074-01. — M., 2001.
- [11] Predel'no dopustimye koncentracii ximicheskix veshhestv v vode vodnyx ob'ektov xozyajstvenno-pit'evogo i kul'turno-bytovogo vodopol'zovaniya. GN 2.1.5.1315-03 / Minzdravsocrazvitiya. — M., 2003.
- [12] *Skal'nyj A.V., Rudakov I.A.* Bio'lementy v medicine. — M.: ONIKS 21 vek: Mir, 2004.
- [13] *Suric O.V.* Deficit flora, kal'ciya i magniya v pit'evoj vode i ego otrazhenie na zaboлеваemosti naseleniya EAO: Avtoref. diss. ... kand. biol. nauk. — Vladivostok, 2009.
- [14] E'kologiya Rossii: xrestomatiya / Sost. V.N. Kuznecov. — M.: AO MDS, 1995. — S. 96.
- [15] *Yang C., Hung C.* // Arch. Environ. Contam. Toxicol. — 1998. — Vol. 35, No.1. — P. 148—151.
- [16] Elec — vikipediya. — URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki>

ECOLOGY AND CONDITIONS OF NATURAL WATER SOURCES OF YELETS TOWN

E.A. Solovyeva

Agricultural Faculty

I.A. Bunin Yelets State University

Kommunarov str., 28, Yelets, Lipetsk Region, Russia, 399770

In work are submitted data of spring water monitoring of Yelets town. Research on the general condition of physical and chemical properties of spring water of the town and availability of heavy metals in water didn't reveal excess of maximum permissible concentration during one-year-old monitoring.

Key words: Urboecology, heavy metals, monitoring water, maximum permissible concentration, specific gravity, taste and water turbidity.