

УДК 551.491:543.3+613.31+614.777

ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ ВЫХОДОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ Г. СМОЛЕНСКА

Бобров Е.А.¹, Бышевская А.В.²

¹Смоленский государственный университет, Россия, 214000, г. Смоленск, ул.

Пржевальского, д. 4.

²Смоленская государственная академия физической культуры, спорта и туризма, Россия, 214018, г. Смоленск, пр. Гагарина, д. 23.

artium77@gmail.com – Бобров Евгений Анатольевич

byshevskaiaco@gmail.com – Бышевская Анастасия Владимировна

Резюме. Статья посвящена анализу гидроэкологического состояния естественных выходов подземных вод на территории г. Смоленска. Выявлены пространственно-временные особенности в изменении дебита и температуры воды в источниках, определены отдельные показатели их качественного состава.

Ключевые слова: город, источники подземных вод (родники), дебит, температура воды, химический состав вод.

HYDROECOLOGICAL CONDITION OF NATURAL UNDERGROUND SPRINGS ON THE TERRITORY OF THE CITY OF SMOLENSK

Bobrov E.A.¹, Byshevskai A.V.²

¹Smolensk State University, 4, Przheval'skogo St., Smolensk, 214000, Russia

²Smolensk State Academy of Physical Culture, Sport and Tourism, 4, Gagarina St., Smolensk, 214018, Russia

Abstract. The article analyzes the condition of hydroecological springs in the city of Smolensk. Spatiotemporal characteristics in the change of the flow rate and temperature of water in the sources as well as some indicators of quality composition were identified.

Key words: city, springs, debit, water temperature, chemical composition of water.

Введение. Рельеф территории г. Смоленска волнистый, сильно пересеченный, что связано с наличием здесь разветвленной системы оврагов, прорезающих склоны коренных берегов Днепра и его притоков. Овраги, глубоко врезаюсь в толщу пород, вскрывают во многих местах водоносные горизонты четвертичного возраста, которые разгружаются на поверхность в форме родников и ключей. На протяжении большей части истории развития Смоленска такие источники подземных вод играли важнейшую роль в водоснабжении населения города. Наиболее мощные из них продолжают активно использоваться его жителями и в настоящее время. В городе, однако, отсутствует система систематического контроля качества естественных выходов подземных вод на поверхность. Учитывая важность водного фактора (питьевой воды) в формировании здоровья населения, представляется необходимым определение соответствия вод

подземных источников санитарно-эпидемиологическим требованиям, оценка возможных последствий их использования для питьевых нужд.

Целью настоящей работы явилось выявление пространственно-временных закономерностей формирования качественного состава источников подземных вод на территории г. Смоленска и его пригородной зоны.

Методика. При проведении исследования использовался комплекс общепринятых методов – маршрутный, сравнительно-географический, гидролого-гидрогеологический, а также лабораторно-химические и статистические методы исследования. На первом этапе работы проводился анализ имеющейся научной литературы, а также полевые исследования с отбором проб воды из источников по ходу маршрута. Пробы воды в источниках отбирались в период зимней межени при небольших различиях в погодных условиях дней отбора и предшествовавших периодов.

Отбор проб проводился в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51592-2000 «Вода. Общие требования к отбору проб» [4]. При определении расходов воды источников (дебита) использовался объемный метод. Второй этап исследования включал определение значений гидрохимических показателей качества вод источников. В пробах воды определяли жесткость, щелочность, окисляемость и основные ионы минерализации. Химический анализ проб выполняли в специализированной лаборатории Управления Роспотребнадзора по Смоленской области с использованием стандартных методик [3, 5].

Результаты исследования и их обсуждение. Наличие большого количества источников подземных вод, позволявших успешно решать вопросы водоснабжения населения, несомненно, стало одним из ключевых факторов в определении места основания древнего Смоленска. В последующем, на протяжении многих веков водоснабжение города базировалось на использовании подземных вод естественными источниками и копаными колодцами. На естественных выходах подземных вод была полностью устроена и первая водопроводная сеть, появившаяся в городе в конце XIX в. Вода в водопровод подавалась насосами из Рачевского и Заднепровского резервуаров, в которые она поступала самотеком из обустроенных каптажей, лишь в начале 1930-х гг. городской водопровод полностью перешел на использование вод девонского водоносного горизонта [6]. Каптированные выходы подземных вод, имеющие наиболее высокий дебит, не потеряли своей популярности у жителей города и в настоящее время.

Данные проведенных исследований свидетельствуют о том, что дебит практически всех источников не остается постоянным в течение года, но для одних источников изменения его весьма значительны, для других – обычно невелики. Почти все родники имеют высокий дебит весной, что обусловлено поступлением в толщу поверхностных пород талых снеговых вод. Второй пик дебита отмечается осенью, в связи с

уменьшением испарения и выпадением обложных дождей, не дающих поверхностного стока. В большей или меньшей степени колебания в дебите родников можно наблюдать и в летний период, что свидетельствует о поступлении определенной части выпадающих осадков на питание подземных вод и в это время года. Динамика дебита источников свидетельствует также о существовании хорошей связи между отдельными горизонтами подземных вод. Наличие такой связи может служить косвенным доказательством возможности загрязнения подземных вод, питающих отдельные источники города [1, 2]. Такая опасность особенно велика для родников, значительная часть водосбора которых находится в пределах городской территории ("Городские ключи", "Марголинские ключи", родник в овраге "Красный ручей", "Здоровец" и др.).

Температура воды источников зависит в большей мере от особенностей устройства каптажей. Вода источников, накапливающаяся в емкостях (в бетонных колодцах, специально построенных резервуарах и др.), отличается, как правило, более низкой температурой зимой и более высокой летом. Разница в температуре воды таких источников по отдельным сезонам года достигает 3,5–4,0°C. В родниках, где отсутствуют емкости для накопления воды, годовая амплитуда колебания ее температуры не превышает обычно 2,5°C.

В настоящее время, по данным проведенных нами исследований, воды источников характеризуются низкими значениями окисляемости (0,4-1,4 мг/дм³), содержания хлоридов (32,0-117,2 мг/дм³), а также удовлетворительными значениями водородного показателя (7,25-7,45) (табл. 1). Вместе с тем отмечены значительные превышения гигиенических нормативов по жесткости, щелочности, содержанию кальция, магния и концентрации гидрокарбонатов. В водах большинства обследованных источников значения жесткости, достигая величин в 11-13 мг-экв/дм³, превышают существующие нормативы в 1,5-1,9 раз. Наиболее высокие значения жесткости выявлены в водах

"Городских ключей" (овраг "Чертов ров") и Резницкого родника, расположенного в одноименном овраге. В Кловском роднике, а также в двух источниках, расположенных в пригородной зоне города (Рождественский и Михновский), жесткость воды близка к нормативному значению, но также превышает его в 1,1 раза. Показатели щелочности вод также оказались превышенными в большинстве

обследованных источников, причем наиболее значительные превышения показателя отмечены во всех трех источниках, расположенных в Резницком овраге (1,6-1,8 ПДК). В этих же источниках отмечены и наиболее высокие концентрации Ca^{2+} (1,1-1,2 ПДК), Mg^{2+} (1,1 ПДК) и HCO_3^- (более 1,8 ПДК).

Таблица 1. Гидрохимические показатели качества вод отдельных источников, расположенных на территории г. Смоленска и его пригородной зоны

№ п/п	Название источника	Место-положение	Показатели							
			жесткость, мг-экв/дм ³	щелочность, мл 0,1 ННСI	окисляемость, мг/дм ³	pH	Ca ²⁺ , мг/дм ³	Mg ²⁺ , мг/дм ³	Cl ⁻ , мг/дм ³	HCO ₃ ⁻ , мг/дм ³
1.	"Городские ключи"	Овраг "Чертов ров"	13,2	9,3	0,40	7,41	152,3	68,1	117,2	585,6
2.	Резницкий родник	Резницкий овраг	12,8	12,0	1,12	7,31	156,3	58,4	93,2	744,2
3.	Источник № 1	Резницкий овраг	11,8	10,3	1,20	7,41	144,3	53,5	49,7	634,4
4.	Источник № 2	Резницкий овраг	11,9	10,6	1,12	7,29	144,3	55,9	51,8	658,8
5.	Георгиевский родник	Георгиевский овраг	11,3	10,5	1,44	7,31	132,3	55,9	88,8	646,6
6.	"Лагерные ключи"	Лагерный овраг	11,1	9,7	0,40	7,25	144,3	48,6	36,9	610,0
7.	Кловский родник	2-й Кловский овраг	7,7	7,1	2,0	7,45	108,2	29,2	42,6	488,0
8.	Рождественский	п. Михновка, правобережье р. Беяновка	7,3	6,5	0,16	7,31	96,2	26,8	102,2	414,8
9.	Михновский	п. Михновка, левобережье р. Беяновка	7,8	6,6	0,56	7,36	104,2	38,9	142,0	427,0
10.	Ясенской	п. Ясенная, долина р. Ясенной	5,9	5,3	2,0	7,40	76,2	26,8	32,0	341,6
Гигиенические нормативы		артезианская вода*	н/б 7,0	-	н/б 5,0	6,0-9,0	-	н/б 50	н/б 350	-
		питьевая вода**	н/б 7,0	н/б 6,5	н/б 3,0	6,5-8,5	н/б 130	н/б 65	н/б 250	н/б 400

* - СанПиН 2.1.4.1074-01; ГН 2.1.5.1315-03, ГН 2.1.5.2280-07

** - Единые санитарно-эпидемиологические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю). Изменения, утвержденные решениями Таможенного союза от 17.08.2010 г. № 341 и от 18.11.2010 г. № 456

Заключение. В ходе проведенных исследований отмечено более высокое качество вод в источниках, расположенных в пригороде г. Смоленска, водосборы которых испытывают гораздо меньшую техногенную нагрузку и представлены преимущественно слабо нарушенными природными комплексами.

Области питания водоносных горизонтов, разгружающихся в Резницком и Георгиевском оврагах, овраге "Чертов ров" и ряде других оврагов, расположенных в городской черте, характеризуются высокой степенью градостроительного освоения. Для них часто характерно слабое развитие озеленения, наличие техногенных источников загрязнения вод, в целом

низкий уровень благоустройства. Такие источники, однако, часто обладая неудовлетворительным качеством воды, продолжают активно использоваться жителями прилегающих районов. В этой связи представляется необходимым

организация и проведение систематического контроля за качеством воды ряда источников городской и пригородной зон, и прежде всего тех из них, воду которых массово используют для питья жители города.

Литература

1. Бобров Е.А. Социально-экологические проблемы крупных городов и пути их решения // Научные ведомости БелГУ. Сер. естественные науки. – 2011. – № 15 (110). Вып. 16. – С. 199-208.
2. Бобров Е.А. Эколого-гидрологические проблемы городских территорий (на примере г. Смоленска) // Актуальные проблемы современной географии. – Смоленск, 2002. – С. 71-76.
3. Гигиенические нормативы ГН 2.1.5.1315-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. – Москва, 2003.
4. ГОСТ Р 51592-2000 Вода. Общие требования к отбору проб. – Москва: Стандартиформ – 32 с.
5. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши / Под ред. Л. В. Боевой. – Ростов-на-Дону: НОК, 2009. – Ч. 1. – 1044 с.

УДК 616.36-002.2(471.342):313.13

АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ХРОНИЧЕСКИМИ ВИРУСНЫМИ ГЕПАТИТАМИ В и С в РАЙОНАХ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ В 2010-2015 гг.

Богер М.А., Жигалова А.А., Смердова Е.Н.

Научный руководитель – к.м.н., доцент Барамзина С.В.

Кировская государственная медицинская академия, Россия, 610998, г. Киров, ул. К. Маркса, 112.

device1992@gmail.com – Смердова Екатерина Николаевна

Резюме. В динамике за последние 6 лет в районах Кировской области отмечается неблагоприятная эпидемиологическая обстановка по заболеваемости хроническими вирусными гепатитами В и С. Посредством метода ретроспективного исследования были получены данные по заболеваемости в 39 районах области и г. Кирове и материалы доклада «О наркоситуации в Кировской области по итогам 2014 года». На основании показателей были составлены таблицы и построены графики. Критерием высокой заболеваемости в районе наглядно служила восходящая линия тренда на диаграмме. В результате возрастающий уровень заболеваемости хроническими вирусными гепатитами В и С установлен соответственно в 8 и 19 районах Кировской области (20% и 47,5% от общего числа районов) в течение 6 последних лет. Наиболее неблагоприятными являются 6 районов, в которых зарегистрирован рост инцидентности по обоим показателям. Установлено, что 361 человек (56,3%) из лиц, употребляющих парентеральные наркотики, имеют позитивный статус по поводу гепатита С и/или В. Повышение заболеваемости хроническим гепатитом С связано как с улучшением диагностики, так и с ростом наркомании. Что касается хронического гепатита В, заболеваемость остается на стабильном уровне.

Ключевые слова: хронический вирусный гепатит, заболеваемость, парентеральные наркотики, вирус, эпидемиологическая обстановка, наркомания.