

DOI: 10.33184/dokbsu-2022.1.1

Анализ физико-химических показателей воды родников Дюртюлинского района Республики Башкортостан

Р. Р. Газетдинов*, Д. Г. Исламова

*Башкирский государственный университет, Бирский филиал
Россия, Республика Башкортостан, 452450 г. Бирск, улица Интернациональная, 10.*

**Email: aldrich@mail.ru*

В статье представлены результаты исследования отдельных физико-химических показателей ряда родников Дюртюлинского района Республики Башкортостан, расположенных на левобережье реки Белой, имеющих важное значение для питьевого водоснабжения населенных пунктов, расположенных вблизи. Определены органолептические показатели, водородный показатель, общая минерализация, массовые концентрации тяжелых металлов (марганец, свинец, кадмий, медь, цинк, железо, мышьяк). Установлено, что вода изученных родников соответствует санитарным нормам, предъявляемым к воде питьевого назначения по СанПиН 2.1.3684-21. Качество воды высокое. Критического антропогенного и техногенного воздействия на состояние родников не обнаружено.

Ключевые слова: вода, природные источники, тяжелые металлы, физико-химические показатели.

Родники – это природные источники подземных вод, имеющие естественный выход на земную поверхность на суше. Глубина грунтовых вод меняется в зависимости от сезона и количества выпадающих осадков, поэтому родники могут внезапно исчезать, быть просачивающимися, капельными или бить ключом. Как правило, говоря о родниках, мы все-таки имеем в виду те, которые полезны или как минимум безвредны для человека, то есть это та вода, которая просочилась из самых глубин, пройдя фильтрацию через многочисленные слои песка и породы, сохранила свой гидрохимический состав и не приобрела никаких примесей от жизнедеятельности человека.

Проблема нехватки пригодной для употребления человеком чистой и высококачественной воды остро стоит во многих странах мира. В России данная проблема на сегодняшний день актуальна только в части территории. Тем не менее мониторинг состояния источников питьевой воды является важной задачей, чтобы не допустить критического загрязнения благоприятных родников и иных водных ресурсов.

В лаборатории экологического мониторинга физико-химических загрязнений окружающей среды при Бирском филиале БашГУ в последние годы проводится ряд иссле-

дований по оценке качества источников питьевой воды и водоемов Республики Башкортостан, в частности, исследованы важнейшие показатели качества воды родников, скважин и водоемов Бирского района и города Бирск, источника Кургазак Салаватского района, источников Татышлинского района, Кармановского водохранилища [1–9].

В Дюртюлинском районе Республики Башкортостан десятки крупных родников, используемых населением для набора питьевой воды. Текущая оценка и мониторинг состояния родников является актуальной и важной задачей, поэтому целью исследования является анализ физико-химических показателей воды родников Дюртюлинского района Республики Башкортостан.

Дюртюлинский район находится на территории Предуралья, прилегающей к Южному Уралу, в низовье реки Белой. Площадь 1671 км². Район расположен в пределах Прибельской увалисто-волнистой равнины, в зоне Северной лесостепи, в самом теплом, незначительно засушливом агроклиматическом регионе Башкирии. Зона характеризуется как лесостепь со значительной степенью остепненности ~ 75%, почвенный покров – в основном выщелоченный чернозем. Долина реки Белой шириной 10–20 км отличается от примыкающих к ней лесостепей комплексом своеобразных условий. Правый берег долины высокий, обрывистый с глубокими оврагами, левый – полого-низменный. Пойма занята обширными лугами, зарослями кустарников, а на более возвышенных частях – лесами. Много озер-старич и болот.

Объектами исследования являются 4 родника ключевого типа Дюртюлинского района Республики Башкортостан, расположенные на левобережье реки Белой:

объект №1 – родник "Самли";

объект №2 – родник "Чыр-чыр";

объект №3 – родник "Бабушкин";

объект №4 – родник "Невесты".

Прилегающая к родникам территория достаточно благополучная – отсутствуют крупные населенные пункты, промышленные предприятия и близ проходящие транспортные магистрали.

Исследование отдельных показателей четырех природных источников проводилось осенью 2021 года. В соответствии с СанПиН 2.1.3684-21 Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий [10], в образцах определяли водородный показатель (рН), общую

минерализацию, массовые концентрации тяжелых металлов (свинец, кадмий, медь, марганец, железо, цинк и мышьяк).

Отбор проб проводился в соответствии с требованиями ГОСТ Р 59024-2020 Вода. Общие требования к отбору проб. [11]

Химические анализы проводились в лаборатории экологического мониторинга физико-химических загрязнений окружающей среды при Бирском филиале Башкирского Государственного университета.

Водородный показатель определяли потенциометрическим методом с помощью рН метра «Анион 4100», с использованием рН-чувствительного стеклянного электрода и хлорсеребряного электрода сравнения. Общую минерализацию определяли гравиметрическим методом с использованием электропечи SNOL 7.2/1100 и цифровых аналитических весов «A&D» GR-200. Для определения массовых концентраций тяжелых металлов применялся атомно-абсорбционный спектрометр (ААС) «Квант.З. ЭТА» с электротермической атомизацией и зеемановской коррекцией фонового поглощения резонансного излучения.

Используемые методики измерения допущены для целей государственного экологического контроля.

Все результаты исследований сравнивались с гигиеническими требованиями к качеству воды нецентрализованного водоснабжения по СанПиН 2.1.3684-21.

Анализ лабораторных исследований свидетельствует, что качество воды в исследуемых родниках по органолептическим показателям стабильно и соответствует нормам (Таблица 1). Гнилостные процессы, «зацветание» и затухание воды не наблюдаются. В образцах воды родника №1 установлена небольшая мутность, не влияющая на качество воды.

Таблица 1. Результаты органолептических исследований

№ объекта	Показатель				
	Запах	Вкус и привкус	Цветность	Мутность	Температура, °С
1	0	0	Бесцветна	0.5	11
2	0	0	Бесцветна	0.0	13
3	0	0	Бесцветна	0.0	9
4	0	0	Бесцветна	0.0	14
Нормативы ПДК (баллы)	2	2–3	20	2.5	Не нормируется

Исследования водородного показателя, общей минерализации (Таблица 2) показало, что анализируемые показатели не превышают предельно допустимые концентрации. Величина водородного показателя находится в пределах от 6.74 до 8.06, а общая минерализация – от 256 до 374, что обуславливает высокие вкусовые качества воды исследуемых источников (на основании результатов многочисленных научных исследований, как эпидемиологических, так и экспериментальных, установлен оптимальный уровень общей минерализации питьевой воды – 200–500 мг/л).

Таблица 2. Результаты измерений водородного показателя (рН) и общей минерализации

№ объекта	рН родника	Общая минерализация (сухой остаток), мг/л
1	7.68 ± 0.38	323±32
2	7.03±0.37	326±33
3	7.14±0.36	340±34
4	7.05±0.35	284±28
Нормативы ПДК	6–9	1000–1500

Результаты полученных данных (Таблица 3) измерений массовых концентраций металлов в воде показывают, что изученные образцы имеют существенно низкое содержание тяжелых металлов, не достигающие значений ПДК по нормам СанПиН.

Таблица 3. Химический состав воды родников

№ объекта	Показатели, мг/дм ³						
	Mn (суммарно)	Pb	Cd (суммарно)	Cu	Zn	Fe (суммарно)	As
1	0.005±0.001	< 0.001	< 0.00001	< 0.001	< 0.001	0.028±0.001	< 0.001
2	0.012±0.001	< 0.001	< 0.00001	< 0.001	< 0.001	0.041±0.001	< 0.001
3	0.007±0.001	< 0.001	< 0.00001	< 0.001	< 0.001	0.033±0.001	< 0.001
4	< 0.001	<0.001	< 0.00001	< 0.001	< 0.001	0.011±0.001	< 0.001
Нормативы ПДК	0.1	0.03	0.001	1.0	5.0	0.3	0.05

На основании лабораторного исследования воды 4 родников Дюртюлинского района Республики Башкортостан установлено, что по всем изученным показателям пробы воды родников соответствуют санитарно-гигиеническим нормам СанПиН 2.1.3684-21,

не обнаружено влияние на них антропогенных и техногенных факторов. Воды изученных родников обладают высокими вкусовыми и потребительскими свойствами и могут быть использованы в качестве питьевой.

Литература

1. Козлова Г. Г. Водные ресурсы города Бирск и Бирского района Республики Башкортостан: монография / Г. Г. Козлова, А. Р. Махмутов, С. А. Онина и др. ; под общ. ред. Р. Р. Газетдинова. Бирск: Бирский филиал БашГУ, 2021. 77 с.
2. Козлова Г. Г., Онина С. А., Карасева Е. Д., Усманов С. М. Оценка отдельных показателей воды скважин города Бирск Республики Башкортостан // Безопасность жизнедеятельности. 2020. №7 (235). С. 50–53.
3. Газетдинов Р. Р., Шайнурова Р. М. Оценка физико-химических показателей воды Кармановского водохранилища // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2020. №1 (161). С. 73–77.
4. Газетдинов Р. Р., Курбанова В. В. Оценка отдельных показателей воды источника Кургазак Салаватского района Республики Башкортостан // Безопасность жизнедеятельности. 2020. №5 (233). С. 45–47.
5. Газетдинов Р. Р., Иксанова К. Г. Оценка отдельных показателей воды родников Бирского района Республики Башкортостан // Безопасность жизнедеятельности. 2019. №11 (227). С. 53–55.
6. Нурисламова И. Ф., Онина С. А., Козлова Г. Г., Минина Н. Н. Исследование аналитических показателей проб воды природных источников села Шулганово Татышлинского района Республики Башкортостан // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. №1. С. 119–124.
7. Козлова Г. Г., Зинов А. С., Минина Н. Н., Онина С. А., Усманов С. М. Сравнительная характеристика некоторых химических показателей воды озер Подворное, Долгое и Широкое Бирского района Республики Башкортостан // Современные проблемы науки и образования. 2017. №5. С. 357.
8. Минина Н. Н., Онина С. А., Козлова Г. Г., Самойлова Е. Н., Усманов С. М. Экологическое состояние озера Зибуны Бирского района Республики Башкортостан // Современные проблемы науки и образования. 2016. №5. С. 320.
9. Махмутов А. Р., Козлова Г. Г., Онина С. А., Усманов С. М. Исследование родниковых вод Бирского района Республики Башкортостан // Бюллетень науки и практики. 2016. №4 (5). С. 62–69.
10. СанПиН 2.1.3684-21. Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий. Введ. 2021-03-01. М.: Стандартинформ, 2021. 80 с.
11. ГОСТ Р 59024-2020 Вода. Общие требования к отбору проб. Введ. 2021-01-08. М.: Стандартинформ, 2020. 36 с.

Статья рекомендована к печати кафедрой биологии, экологии и химии Бирского филиала Башкирского Государственного университета (к. хим. наук, доц. С. А. Онина)

Research of physico-chemical indicators of water springs Dyurtyulinsk region of the Republic of Bashkortostan

R. R. Gazetdinov*, D. G. Islamova

Bashkir State University, Birsk Branch

10 Internatsionalnaya Street, 452450 Birsk, Republic of Bashkortostan, Russia.

**Email: aldrich@mail.ru*

The article presents the results of a study of individual physical and chemical indicators of a number of springs in the Dyurtyulinsky region of the Republic of Bashkortostan, located on the left bank of the Belaya River, which are important for drinking water supply to settlements located nearby. Organoleptic indicators, pH, total mineralization, mass concentrations of heavy metals (manganese, lead, cadmium, copper, zinc, iron, arsenic) were determined. It was found that the water of the studied springs complies with the sanitary standards for drinking water according to SanPiN 2.1.3684-21. The water quality is high. No critical anthropogenic or technogenic impact on the condition of the springs was found.

Keywords: water, natural sources, heavy metals, physicochemical parameters.