

УДК 574.6

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РОДНИКОВОЙ ВОДЫ

**Овсянникова А.В., Чередникова М.К., Протасова М.В.**

*ФГБОУ ВО «Курский государственный университет», Курск,  
e-mail: [marya.cherednikova@gmail.com](mailto:marya.cherednikova@gmail.com)*

В данной статье рассматривается экологическая характеристика родниковой воды. Проведена оценка качества родниковых вод по органолептическим и биохимическим показателям. Целью работы является изучение качества родниковых вод, анализ их состояния в соответствии с требованиями нормативных документов, регулирующих качество родниковых вод. Исследования проводились на двух участках города Курска Курской области. Источники – Святой источник преподобного Серафима Саровского, расположенный по адресу: Курская область, город Курск, Тускарный переулок, 8, находящийся в районе Боевой дачи; Святой источник Курской Коренной Знамени Божней Матери, расположенный по адресу: Курская область, город Курск, улица Жуковского. В качестве объекта были выбраны именно эти родниковые источники, так как они пользуются большой популярностью у местных жителей и, соответственно, имеют большую проходимость людей. В ходе работы изучается состояние проб воды на основании данных в соответствии с требованиями нормативных документов, которые регулируют качество вод родниковых источников. Были проведены органолептические и биохимические анализы родниковой воды исследуемых источников, отражающие наличие примесей в родниках и пригодность их для употребления людей.

**Ключевые слова:** родниковая вода, экологическая оценка, качество воды, нормативные документы, органолептические свойства

## ECOLOGICAL ASSESSMENT OF THE STATE OF SPRING WATER

**Ovsyannikova A.V., Cherednikova M.K., Protasova M.V.**

*Kursk State University, Kursk, e-mail: [marya.cherednikova@gmail.com](mailto:marya.cherednikova@gmail.com)*

This article discusses the ecological characteristics of spring water. An assessment was carried out on the organoleptic and biochemical parameters of spring water. The purpose of the work is to study the water quality of spring waters by analyzing their condition in accordance with the requirements of regulatory documents regulating the quality of spring waters. The research was carried out at two sites in the city of Kursk, Kursk region. Sources – The Holy spring of St. Seraphim of Sarov, located at – the city of Kursk, Kursk region, 8 Tuskarny Lane Street, located in the area of the Military Cottage; The Holy spring of the Kursk Root Sign of the Mother of God, located at – the city of Kursk, Kursk region, Zhukovsky Street. These particular spring springs were chosen as the object, as they are very popular with local residents and, accordingly, have a high passability of people. In the course of the work, the condition of these water samples is studied in accordance with the requirements of regulatory documents that regulate the water quality of spring sources. Organoleptic and biochemical analyses of the spring water of the studied sources were carried out, reflecting the presence of impurities in the springs and their suitability for human consumption.

**Keywords:** spring water, environmental assessment, water quality, regulatory documents, organoleptic properties

### Введение

Альтернативой чистой питьевой воде является родниковая вода. Даже в самой чистой и визуальнo прозрачной воде могут быть не видимые глазу вредные вещества. По данным ряда исследователей, пить родниковую воду полезно, однако не вся родниковая вода обладает полезными свойствами, как это принято считать. В некоторых случаях она даже может оказывать негативноe воздействие на здоровье, способствуя развитию серьезных патологий, опасных для жизни человека.

Высокий риск содержания вредных веществ присутствует тогда, когда источник находится вблизи промышленных предприятий, расположенных недалеко, которые активно используют стоки для того, чтобы избавиться от отходов производства, либо в близлежащий грунт регулярно сливают остатки и растворы средств бытовой химии.

Они также могут легко попасть в воду, если водоносный слой находится на малой глубине или подземная жила впитывает удобрения, растворенные в почве [1]. При обильных атмосферных осадках, паводках вредные вещества из удобрений опускаются в грунтовые воды. Большую опасность представляют нитраты. Появление солей азотной кислоты связано с использованием вредных удобрений в сельскохозяйственной деятельности. Нитраты не оказывают мгновенного воздействия на человеческий организм. Они имеют свойство накапливаться в нем, способствуя развитию различных проблем [2; 3, с. 169].

Качество воды родниковых источников изменяется из-за ряда причин, которые могут быть связаны как с хозяйственной деятельностью, так и с естественными факторами окружающей среды, поэтому конкретно сказать об исследовании данной проблемы достаточно сложно [3; 4].

**Цель исследования** – изучение качества воды родниковых вод, анализ их состояния в соответствии с требованиями нормативных документов, регулирующих качество родниковых вод.

#### Материалы и методы исследования

Материалы исследования: образец родниковой воды из Святого источника преподобного Серафима Саровского, образец родниковой воды из Святого источника Курской Коренной Знамения Божией Матери.

В данной работе использовалась методика отбора проб родниковой воды, проводился органолептический и биохимический анализ воды.

В качестве объектов исследования были выбраны источники родниковых вод г. Курска:

- Святой источник преподобного Серафима Саровского – Тускарный переулок, 8, находящийся на берегу реки Тускарь, недалеко от парка Боева дача. Родник находится у подножия горы, на которой расположен центр города Курска. Территория, на которой он расположен, плохо благоустроена и содержит большое количество бытового мусора;

- Святой источник Курской Коренной Знамения Божией Матери – ул. Жуковского, находящийся на территории частного сектора Железнодорожного округа. Территория, на которой расположен родник, хорошо благоустроена, так как это место посещает только местное население.

Предметом исследования являются органолептические и биохимические анализы родниковой воды.

#### Результаты исследования и их обсуждение

В ходе работы по выявлению показателей родниковых вод были получены данные, представленные в таблицах 1 и 2.

Из данных таблицы 1, установили:

1. Согласно нормам СанПин содержание хлоридов в воде не должно превышать 350 мг/дм<sup>3</sup>. По результатам анализа данная проба родниковой воды содержит 166,1 мг/дм<sup>3</sup>, что соответствует нормам.

2. Предельно допустимым значением содержания сульфатов в воде является 500 мг/дм<sup>3</sup>, данная проба родниковой воды содержит 170,7 мг/дм<sup>3</sup>, следовательно, соответствует нормам СанПиН. Это связано с работой очистных станций на территории города.

3. Количество нитратов согласно нормам СанПиН не должно превышать 45 мг/дм<sup>3</sup>. Данная проба воды содержит 283,2 мг/дм<sup>3</sup> нитратов, что превышает предельно допустимое значение на 238,2 мг/дм<sup>3</sup> и, следовательно, не соответствует нормам [5].

4. Жесткость питьевой воды не должна превышать 9°Ж, проба родниковой воды имеет жесткость 17,0°Ж, что не соответствует нормам. Это связано с наличием в воде большого количества кальция и магния.

5. Согласно СанПиН водородный показатель питьевой воды не должен превышать 7 Ph. Данная проба родниковой воды имеет жесткость 6,9 Ph, что соответствует нормам.

6. К органолептическим свойствам относится запах, вкус и привкус. Согласно нормам СанПиН присутствие посторонних запахов – не более 2 баллов, по результатам запаха данной пробы оценивается в 1 балл, что соответствует норме. Наличие вкуса и привкуса допускается в пределах 2 баллов, данная проба оценивается в 3 балла, превышая норму на 1 балл, что не соответствует норме [6].

Графически представленные данные (рис. 1) наглядно отражают результаты биотических свойств воды. Из рисунка видно, что количество нитратов значительно превышает значения СанПиН. Другие показатели находятся в пределах нормы.

Таблица 1

Анализ родниковой воды – Святой источник преподобного Серафима Саровского, Тускарный переулок, 8

№, п/п	Наименование показателя, единица измерения	Нормативный документ на методы испытаний	Результаты испытаний	Погрешность результатов испытаний
1.	Хлорид-ион, мг/дм <sup>3</sup>	ПНД Ф 14.1:2:4.157-99	166,1	±16,6
2.	Сульфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>		170,7	±1,7
3.	Нитрат-ион, мг/дм <sup>3</sup>		283,2	±28,3
4.	Жесткость, общая, °Ж, ммоль/л	ГОСТ Р 31954-2012	17,0	±2,5
5.	рН (водородный показатель), ед. рН	ПНД Ф 14.1:2:3.121-97	6,9	±0,1
6.	Запах, балл	ГОСТ Р 57164-2016	1 слабый	-
7.	Вкус и привкус, балл		3 металлический вкус	-

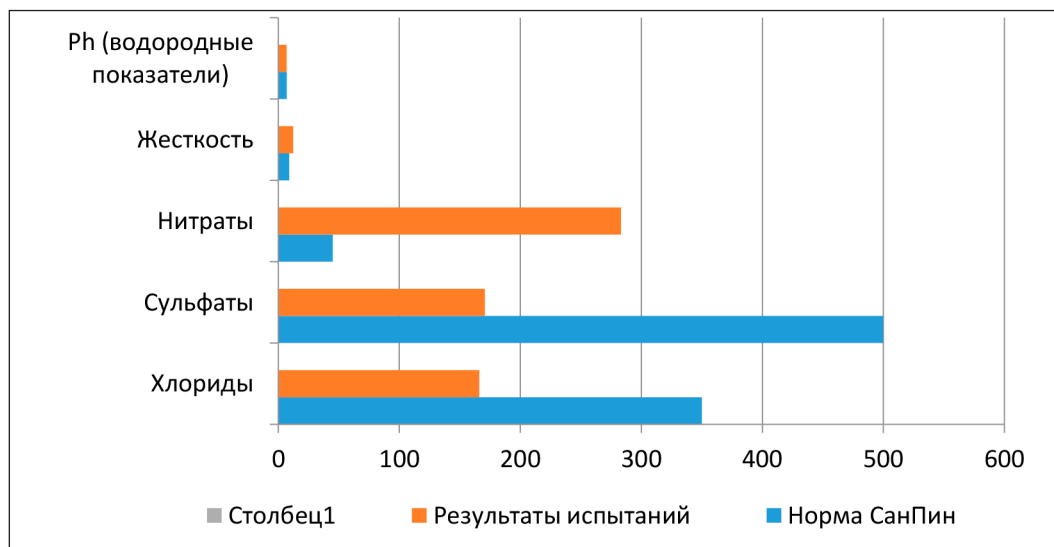


Рис. 1. Биохимические свойства родниковой воды – Святой источник преподобного Серафима Саровского, Тускарный переулок, 8

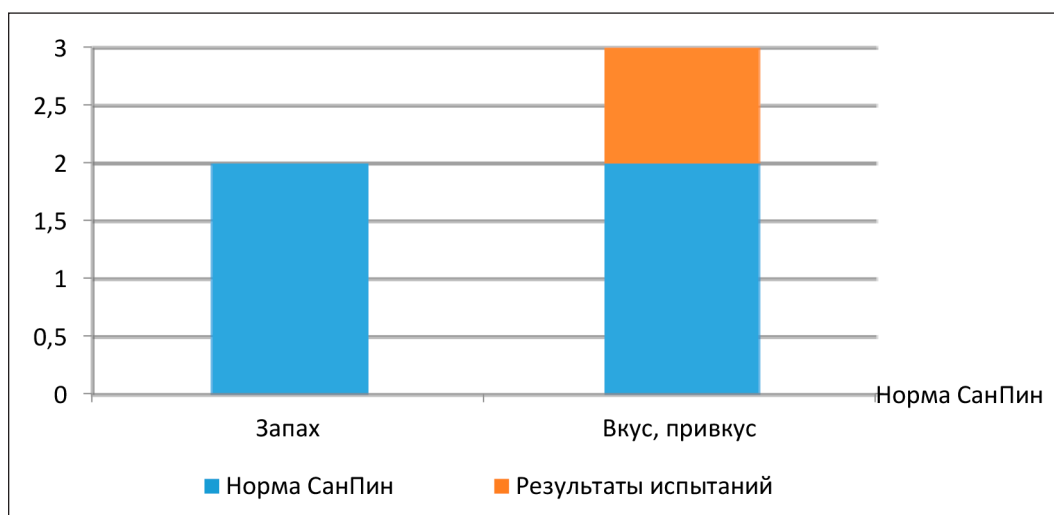


Рис. 2. Органолептические свойства родниковой воды – Святой источник преподобного Серафима Саровского, Тускарный переулок, 8

Таблица 2

Анализ родниковой воды – Святой источник  
Курской Коренной Знамения Божией Матери, ул. Жуковского

№, п/п	Наименование показателя, единица измерения	Нормативный документ на методы испытаний	Результаты испытаний	Погрешность результатов испытаний
1.	Хлорид-ион, мг/дм <sup>3</sup>	ПНД Ф 14.1:2:4.157-99	83,3	±8,3
2.	Сульфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>		263,0	±2,6
3.	Нитрат-ион, мг/дм <sup>3</sup>		128,6	±12,9
4.	Жесткость, общая, °Ж ммоль/л	ГОСТ Р 31954-2012	12,4	±1,9
5.	pH (водородный показатель), ед. pH	ПНД Ф 14.1:2:3.121-97	6,9	±0,1
6.	Запах, балл	ГОСТ Р 57164-2016	1 слабый	-
7.	Вкус и привкус, балл		3 металлич.	-

Данный график (рис. 2) отражает органолептические свойства родниковой воды. На рисунке видно, что показатель запаха находится в пределах нормы, а показатели вкуса и привкуса превышают норму на 1 балл.

Представленные данные таблицы 2 отражают:

1. В соответствии с нормами СанПиН содержание хлоридов в воде не должно превышать 350 мг/дм<sup>3</sup>. По результатам анализа данная проба родниковой воды содержит 83,3 мг/дм<sup>3</sup>, что отвечает нормам.

2. Предельно допустимым значением содержания сульфатов в воде является 500 мг/дм<sup>3</sup>, проба родниковой воды содержит 263 мг/дм<sup>3</sup>, что соответствует нормам. Это связано с незагрязненностью данного участка.

3. Количество нитратов в норме не должно превышать 45 мг/дм<sup>3</sup>. Данная проба воды содержит 128,6 мг/дм<sup>3</sup> нитратов, что превышает предельно допустимое значение на 83,6 мг/дм<sup>3</sup> и не входит в пределы нормы [5].

4. В норме жёсткость питьевой воды не должна превышать 9°Ж, данная проба родниковой воды имеет жёсткость 12,4°Ж, что на 3,4°Ж выше нормы. Это может быть связано с уровнем солей жесткости, растворенных в воде.

5. Согласно СанПиН водородный показатель питьевой воды не должен превышать 7 Ph, проба родниковой воды имеет жёсткость 6,9 Ph, что входит в допустимое значение. Это связано с концентрацией положительно заряженных ионов водорода и отрицательно заряженных гидроксид-ионов относительно друг друга.

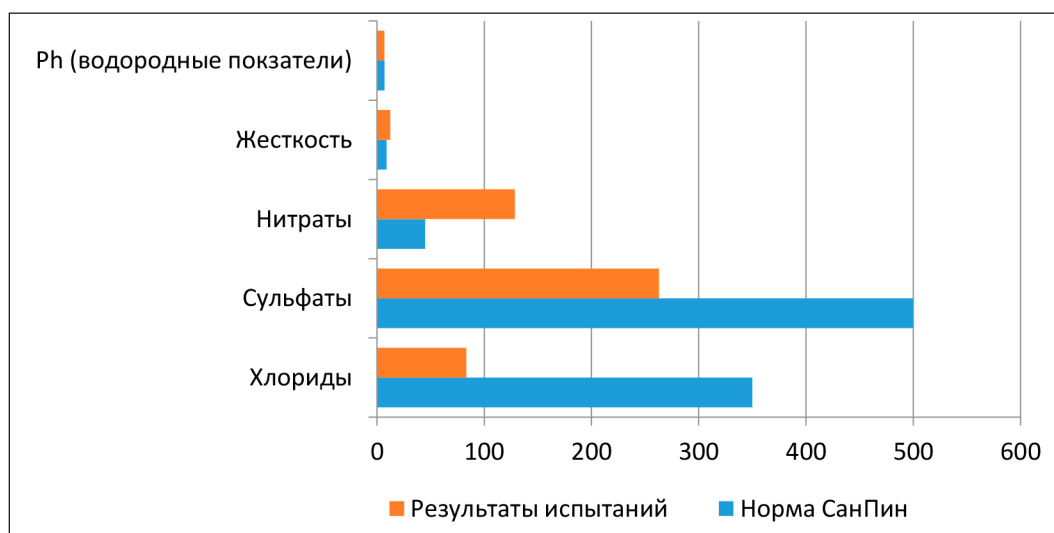


Рис. 3. Биохимические свойства родниковой воды – Святой источник Курской Коренной Знамения Божией Матери, ул. Жуковского

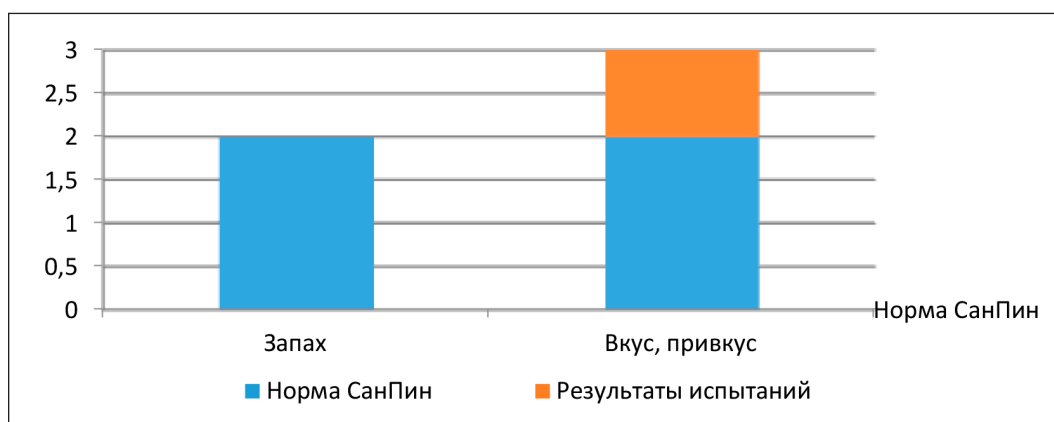


Рис. 4. Органолептические свойства – Святой источник Курской Коренной Знамения Божией Матери, ул. Жуковского

6. В соответствии с нормами присутствие посторонних запахов не должно превышать более 2 баллов, по результатам запаха данной пробы оценивается в 1 балл, что соответствует норме. Наличие вкуса и привкуса допускается в пределах 2 баллов, данная проба оценивается в 3 балла, превышая норму на 1 балл, что не соответствует норме [6].

Представленный график (рис. 3) отражает соотношение норм СанПиН и результатов исследования биохимических свойств родниковой воды. Исходя из данных графика, видим, что все показатели, кроме нитратов, которые на 83,6 мг/дм<sup>3</sup> превышают предельно допустимое значение, находятся в пределах нормы.

Органолептические свойства воды, представленные на рисунке 4, отражают соотношение показаний норм СанПиН и результатов проведенного исследования. Можно увидеть, что показатель запаха находится в норме в отличие от показания вкуса и привкуса, который на 1 балл больше.

#### Заключение

Сравнив и проанализировав результаты исследования, авторы сделали вывод, что большая часть показателей проб родниковой воды соответствует нормам СанПиН. В ходе исследования были выяснены проблемы загрязнения источников родниковых

вод, проведены органолептические и биохимические анализы, в результате которых было выяснено, что не все источники, используемые жителями г. Курска, пригодны для употребления.

#### Список литературы

1. Соболева О.А., Анищенко Л.Н. Опыт ведения мониторинговой базы по состоянию городских родников (г. Брянск, Нечерноземье Российской Федерации) // Наука, образование, производство в решении экологических проблем (Экология-2020): материалы XVI Международной научно-технической конференции: в 2 т. Т. 2. Уфа: РИК УГАТУ, 2020. С. 236-245.
2. МУК 4.2.1018-01 «Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Санитарно-микробиологический анализ питьевой воды. Методические указания: дата введения – 1 июля 2001 г.» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.dokipedia.ru/document/5287171> (дата обращения: 19.10.2024).
3. Доклад о состоянии и охране окружающей среды на территории Курской области в 2013 году. Курск, 2014. 169 с.
4. Каверина Н.В., Прожорина Т.И., Иванова Е.Ю., Клевцова М.А., Куролап С.А., Клепиков О.В., Муравьев А.Г., Никольская А.Н., Синегубова В.В. Методы экологических исследований: учебное пособие для вузов. Воронеж – СПб.: Научная книга, 2019. 355 с.
5. Буймова С.А., Бубнов А.Г. Комплексная оценка качества родниковых вод на примере Ивановской области / под ред. А.Г. Бубнова. Иваново: Ивановский государственный химико-технологический университет, 2012. 463 с.
6. СанПиН 2.1.4.1175-02. Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников. М.: Информационно-издательский центр Минздрава России, 2018. 16 с.