

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ГИГИЕНЫ

TOPICAL ISSUES OF HYGIENE



© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2026



Трухина Г.М.¹, Микаилова О.М.², Дрозд Н.А.², Борисова Н.А.¹, Самотоина А.А.¹

О состоянии качества и безопасности воды родников Московской области

¹ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 141014, Мытищи, Россия;

²Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Московской области, 141014, Мытищи, Россия

РЕЗЮМЕ

Введение. Вода родников пользуется повышенным спросом у потребителя для питьевых и хозяйственно-бытовых целей. Высокая плотность населения и развитие промышленности наносят экологический вред природной среде, в том числе подземным водам Подмосковья. Вместе с тем заболеваемость, обусловленная водным фактором, возрастает. Конечный потребитель не располагает надёжной информацией о качестве и безопасности воды.

Цель исследования — изучение качества и безопасности воды родников Московской области по санитарно-гигиеническим показателям.

Материалы и методы. В статье приводятся результаты масштабного двухэтапного (весна–лето 2024 г. и лето 2025 г.) исследования воды родников на территории 14 округов Московской области по санитарно-химическим, органолептическим и микробиологическим показателям.

Результаты. Составлены гигиенические характеристики состояния близлежащих территорий родников, выявлены потенциальные объекты-загрязнители. Определён процент родников Московской области, состояние которых позволяет конечному потребителю использовать воду без предварительной обработки. Установлены основные отклонения в санитарно-гигиенических показателях и вероятные причины их возникновения. Предложен перечень приоритетных индикаторных показателей и нормативов, рекомендуемых для мониторинга и санитарно-эпидемиологического надзора за качеством и безопасностью воды родников.

Ограничения исследования. Исследование имеет региональные ограничения (Московская область).

Заключение. Динамика ухудшения качества и безопасности воды родников в течение весеннего и летнего периодов определяет необходимость проведения водоохраных мероприятий и информирования населения о способах применения воды для хозяйственно-питьевого использования с целью минимизации рисков распространения острых кишечных инфекций среди населения.

Ключевые слова: родники; природная питьевая вода; источники децентрализованного водоснабжения; мониторинг; качество воды; безопасность воды

Соблюдение этических стандартов. Исследование не требует представления заключения комитета по биомедицинской этике или иных документов.

Для цитирования: Трухина Г.М., Микаилова О.М., Дрозд Н.А., Борисова Н.А., Самотоина А.А. О состоянии качества и безопасности воды родников Московской области. *Здравоохранение Российской Федерации.* 2026; 70(1): 62–68. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2026-70-1-62-68>
<https://elibrary.ru/xwvviyas>

Для корреспонденции: Трухина Галина Михайловна, e-mail: trukhina.gm@fncg.ru

Участие авторов: Трухина Г.М. — концепция и дизайн исследования, анализ и статистическая обработка данных, написание текста, составление списка литературы; Микаилова О.М., Дрозд Н.А. — редактирование, статистическая обработка данных; Борисова Н.А., Самотоина А.А. — сбор и обработка материала, написание текста, анализ и статистическая обработка данных. Все соавторы — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Поступила: 17.11.2025 / Принята к печати: 17.12.2025 / Опубликовано: 04.03.2026

Galina M. Trukhina¹, Olga M. Mikailova², Nikolay A. Drozd², Natalya A. Borisova¹, Anastasia A. Samotoina¹

About the quality and safety of spring water in the Moscow region

¹Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Mytishchi, 141014, Russian Federation;

²Administration of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare in the Moscow Region, Mytishchi, 141014, Russian Federation

ABSTRACT

Introduction. Spring water is in high demand among consumers for drinking and household purposes. High population density and industrial development cause environmental damage to the natural environment, including the groundwater of the Moscow region. At the same time, the incidence due to the water factor is increasing. The end user does not have reliable information about the quality and safety of water.

Purpose. To study the quality and safety of spring water in the Moscow region according to sanitary and hygienic indicators.

Materials and methods. The article presents the results of a large-scale two-stage (spring–summer 2024 and summer 2025) study of spring water in 14 districts of the Moscow region on sanitary, chemical, organoleptic, and microbiological indicators.

Results. Hygienic characteristics of the condition of the nearby spring areas have been compiled, and potential contaminating objects have been identified. The percentage of springs in the Moscow region has been determined, the condition of which allows the end consumer using water without pretreatment. The main deviations in sanitary and hygienic indicators and the probable causes of their occurrence have been established. A list of priority indicators and standards recommended for monitoring and sanitary-epidemiological supervision of the quality and safety of spring water is proposed.

Research limitations. The study has regional limitations (Moscow region).

Conclusion. The trend in deterioration in the quality and safety of spring water during the spring and summer periods determines the need for measures for water protection and informing the public about the ways of using water for domestic and drinking use to minimize the risks of the spread of acute intestinal infections among the population.

Keywords: springs; natural drinking water; sources of decentralized water supply; monitoring; water quality; water safety

Compliance with ethical standards. Research does not require approval by an ethics committee.

For citation: Trukhina G.M., Mikailova O.M., Drozd N.A., Borisova N.A., Samotoina A.A. About the quality and safety of spring water in the Moscow region. *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii / Health Care of the Russian Federation, Russian journal*. 2026; 70(1): 62–68. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2026-70-1-62-68> <https://elibrary.ru/xwyias>

For correspondence: Galina M. Trukhina, e-mail: trukhina.gm@fncg.ru

Contribution of the authors: Trukhina G.M. — research concept and design, analysis and statistical data processing, writing the text, compilation of the list of literature; Mikailova O.M., Drozd N.A. — editing, statistical data processing; Borisova N.A., Samotoina A.A. — collection and processing of material, writing the text, statistical data processing. All authors are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version.

Funding. The study had no sponsorship.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Received: November 17, 2025 / Accepted: December 17, 2025 / Published: March 4, 2026

Введение

На территории г. Москвы и Московской области Государственным балансом запасов учтены 2834 участка месторождений питьевых и технических вод¹. Гидрологически изучены родники на территории Москвы, обобщены данные экологического мониторинга за 2002–2021 гг. [1] и ведётся их реестр². Хозяйственно-питьевое водоснабжение г. Москвы на 88% осуществляется за счёт поверхностных вод из двух независимых источников: Волжского и Московоречного, на базе которых построена сеть водохранилищ. Однако для водоснабжения ряда административных округов (Троицкого и Новомосковского) используются подземные воды. Московский артезианский бассейн — одна из богатейших кладовых подземных вод нашей страны, где благоприятное сочетание различных природных факторов (хорошие коллекторы, водоупоры, солёносные отложения, мощный чехол осадочных пород) создали условия для формирования очень крупных скоплений подземных вод разного типа: пресных, солёных и рассолов. В Московской области большая часть водопотребления обеспечивается за счёт подземных вод [2].

¹ ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский геологический институт имени А.П. Карпинского». Справка о состоянии и перспективах использования минерально-сырьевой базы Московской области и г. Москвы; 2021. URL: <https://rosnedra.gov.ru/data/Fast/Files/202104/264e74df8617a00d5468f7b79da9d32a>

² Портал открытых данных правительства Москвы. Состояние родников (за исключением микробиологических показателей качества воды). URL: <https://data.mos.ru/opendata/2454?pageSize=10&pageIndex=0&isDynamic=false&version=1&release=42>

В зависимости от глубины залегания различают верхний, средний и нижний горизонты. В верхнем горизонте сосредоточены пресные воды, которые расположены на глубине 25–350 м. Средний горизонт — это место залегания минеральной или соленой жидкости на глубине 50–600 м. В нижнем горизонте на глубине 400–3000 м — сосредоточена вода с повышенным содержанием минералов. Подземная вода, располагающаяся на больших глубинах, по возрасту может быть молодой, т. е. недавно появившейся, или реликтовой [3].

Сами водопрооявления обычно представляют собой небольшие участки на огромных пространствах [4]. Чтобы образовался источник выхода подземных вод на поверхность, необходим водосбор площадью чаще всего 1–3 км². В некоторых случаях площадь может быть меньше, а в засушливых районах — значительно больше.

Родники — естественный сосредоточенный выход подземных вод непосредственно на поверхность земли или под водой, — являются чрезвычайно популярными местами водопользования населения. Выход подземных вод может иметь и другие формы: пластовый выход, возникающий на участках выклинивания пластов высокой проницаемости, перекрытых сверху пластами с низкой водопроницаемостью, и мочажина — слабый выход подземных вод, образующий избыточно увлажнённые участки суши, без формирования чётко оформленного стока. Наиболее популярна классификация, подразделяющая источники в зависимости от питания водами на 3 группы: верховодки, имеющие резкие колебания дебита, химического состава

и температуры воды; грунтовые, отличающиеся большим постоянством во времени, но также подвержены сезонным колебаниям дебита, состава и температуры (подразделяются на эрозионные, контактные и переливающиеся); артезианские воды, характеризующиеся наибольшим постоянством режима, они приурочены к областям разгрузки артезианских бассейнов. По особенностям режима источники подразделяются на постоянно действующие, сезонные и действующие ритмически. Наибольшим постоянством отличаются восходящие источники, питающиеся артезианскими водами [5]. По величине дебита (расхода) родники подразделяются на:

- малодобитные (< 1 л/с);
- среднедобитные (1–10 л/с)
- высокодобитные (> 10 л/с).

По приуроченности к отдельным типам подземных вод родники можно разделить на шесть групп:

- 1) родники, питающиеся верховодкой;
- 2) родники грунтовых поровых вод;
- 3) родники трещинных вод;
- 4) родники карстовых вод;
- 5) родники межпластовых (артезианских) вод;
- 6) родники подземных вод области многолетней мерзлоты [6].

Родниковая вода ассоциируется с наиболее чистой, по сравнению с поверхностными водами и другими источниками децентрализованного водоснабжения, в связи с чем часто употребляется без предварительной обработки. В Московской области, по данным Правительства Московской области от 19.07.2022, известно около 800 родников и источников, однако регулярный контроль их качества и безопасности затруднён. Согласно Водному кодексу РФ от 03.06.2006 и ГОСТ Р 59054–2020 «Охрана окружающей среды. Поверхностные и подземные воды. Классификация водных объектов» родники относятся к поверхностным водам в категории «природные выходы подземных вод». СанПиН 2.1.4.1175–02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников», регламентирующий требования к санитарно-гигиеническому состоянию децентрализованных источников питьевого водоснабжения, утратил силу с 01.03.2021. В этой связи остро появляется необходимость разработки критериев оценки данных водных объектов с гигиенической точки зрения по показателям безопасности и качества.

При описании родника определяются его географические координаты, положение в рельефе, относительная высота выхода родника над уровнем ближайшего водоёма, состав горных пород и глубина залегания водоносного горизонта. На основании положения и геологического строения делается вывод о типе питающих источник подземных вод. Описывается, сколько близко расположенных выходов имеет родник, характер истечения воды, дебит источника. Устанавливается участие родника в питании водотока, наличие вблизи родника провалов, проседаний, оползней, размывов, болот, тип растительности. Отмечается характер отложений: твёрдый осадок, охра, натёки, налёт, а также их цвет. На следующем этапе в лаборатории определяются свойства воды родника: физические, химические и микробиологические, газы, радиоактивность. Наконец, описываются каптаж родника и возможные источники загрязнения воды [5].

В результате урбанизации территорий и постоянного возрастания антропогенной нагрузки в последнее время качество родниковой воды ухудшается [7]. Природное за-

грязнение подземных вод, неблагоприятное воздействие на их качество в результате промышленной и сельскохозяйственной деятельности человека неблагоприятно воздействуют на состояние источников пресной питьевой воды. Оценка бактериологического качества и физико-химических параметров бытовых источников воды указывает на то, что в некоторой части проб воды существует риск от низкого до очень высокого содержания общего количества кишечной палочки и фекальных колиформных бактерий, и связывается с наличием септиков по соседству с местами отбора проб [8].

Почвенно-растительный слой является граничным минерально-органогенным образованием на поверхности земли, от свойств которого зависит режим влажности и солей в зоне аэрации, интенсивность инфильтрационного питания грунтовых вод [9–12]. Воздействие техногенных объектов может проявляться через проникновение (инфильтрацию) различных сточных вод и утечек в подземные горизонты, а также фильтрацию загрязнённых атмосферных осадков, через загрязнённые аэрогенным путём почвы и породы зоны аэрации [13, 14]. По масштабам загрязнения выделяются локальное и региональное техногенные воздействия [15]. Неверные инженерно-технические решения на начальных этапах строительства, такие как отсутствие защитных ограждений, каптажа, глиняного замка, замощений, водоотводных канав, могут стать причинами изменения качества и безопасности родниковой воды. Кроме того, употребление воды каптажей родников в питьевых целях без кипячения и/или другой специальной обработки, особенно в тёплое время года и после обильных дождей, представляет определённую опасность в эпидемическом отношении [16]. Это ставит под сомнение возможность использования родников в питьевых целях, учитывая отсутствие осведомительной информации для конечного потребителя о необходимости предварительной обработки воды в местах водозабора.

Цель исследования: изучение качества и безопасности воды родников Подмоскovie по санитарно-гигиеническим показателям.

Материалы и методы

На территории 14 округов Московской области (Мытищинского, Сергиево-Посадского, Пушкинского, Одинцовского, Истринского, Раменского, Лыткаринского, Щёлковского, Богородского, Балашихинского, Наро-Фоминского, Подольского, Ленинского, Домодедовского г.о.) было проведено изучение по индикаторным показателям качества и безопасности 140 родников. Воду источников исследовали в два этапа: весной (май) 2024 г. в паводковый период — период максимального таяния снега, обильных дождей, разлива рек, способных ухудшить качество и безопасность воды; в летний период (август) 2024 и 2025 гг. — в период высокой среднесуточной температуры, создающей благоприятные условия для роста и размножения микроорганизмов, повышающих риск возникновения острых кишечных инфекций среди населения. Отбор проб воды родников весной и летом производился из одних точек. Для каждого родника была составлена санитарно-гигиеническая характеристика, включающая описание территории, на которой находится родник, наличие каптажных сооружений, павильона, замощения, водоотводных канав, изучение потенциальных источников загрязнения в радиусе 1 км.

Микробиологические исследования воды родников проводили в соответствии с методами, изложенными в

МУК 4.2.3963–23 «Бактериологические методы исследования воды» пункты 5.1, 6.3, 7.3, 8.3, 10.3. Полученные результаты оценивали по показателям безопасности, согласно СанПиН 01.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», табл. 3.6.

Исследование воды осуществляли на базе аккредитованных испытательных лабораторных центров: ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Московской области», ФБУН «Федеральный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора по следующим микробиологическим показателям и величинам определения: обобщённые колиформные бактерии (ОКБ), КОЕ/100 см³; *E. coli*, КОЕ/100 см³; энтерококки, КОЕ/100 см³; общее микробное число (ОМЧ) при 37 ± 1°C и 22 ± 1°C, КОЕ/см³; колифаги, БОЕ/100 см³; РНК энтеровирусов, вируса гепатита А, норовируса 2-го генотипа, ротавируса А группы А, в 10 дм³.

В воде родников были определены органолептические показатели (мутность, мг/дм³; плавающие примеси; цветность, градусы; запах воды при 20°C, баллы; вкус и привкус воды, баллы; обобщённые показатели качества (общая минерализация, сухой остаток), мг/дм³; жёсткость общая, мг-экв/дм³; нефтепродукты (суммарно), мг/дм³; перманганатная окисляемость, мг/дм³; поверхностно-активные вещества анионо-активные (суммарно), мг/дм³; водородный показатель (рН), ед.; растворённый кислород, мг/дм³; биохимическое потребление кислорода, мг О₂/дм³; химическое потребление кислорода (бихроматная окисляемость), мг О₂/дм³; температура); санитарно-химические показатели (мг/дм³): аммиак и аммоний-ион, нитраты (по NO₃), фториды, нитриты (по NO₂), сульфаты (по SO₄), хлориды (по Cl), марганец, железо, никель, медь, цинк, мышьяк, стронций, кадмий, свинец — методами, предусмотренными действующими методическими документами.

Результаты

Оценка санитарно-гигиенической характеристики родников на территории Московской области позволила установить, что 67 (47,9%) родников находились вне населённого места, 70 (50%) — на урбанизированной территории, 3 (2,1%) — внутри зданий. Анализ устройства родников показал, что ограждение вокруг каптажа имели 48,6% родников, глиняный замок — 31,4%, водоотводные канавы — 75%, замощения — 49,3%.

Отмечено, что население осуществляет забор воды из трубы каптажной камеры в 83,6% случаев, со дна каптажной камеры — в 13,6%; из родников, оборудованных краном, — всего в 2,8%.

Среди потенциально опасных объектов-загрязнителей воды родников в радиусе 1 км в 68% случаев выявлено влияние поверхностного стока от индивидуальной жилой застройки, в 10% — неблагоприятное влияние стоков кладбищ, в 5% на загрязнение воды родников оказывал поверхностный сток автодорог.

Результаты лабораторных исследований качества воды родников по санитарно-гигиеническим показателям выявили, что вода родников не соответствовала нормативным требованиям по органолептическим, обобщённым и санитарно-химическим показателям в 44% случаев, вода остальных 56% родников оставалась качественной и соответствовала требованиям СанПиН.

В 5% родников вода не соответствовала нормативным требованиям по следующим органолептическим показате-

лям: мутность, цветность, запах, вкус и привкус; в 95% — по санитарно-химическим показателям, а именно по превышению норматива по железу до 15 предельно допустимых концентраций (ПДК), марганцу — до 2 ПДК и нитратам — до 4,5 ПДК в весенний и летний периоды.

Определено, что воды большинства родников слабокислые или околонейтральные (рН 5,5–7,5), диапазон величин минерализации — 0,07–0,50 г/л, общая жёсткость — 0,63–5,70 мг-экв/л, с низким содержанием сульфатов и хлоридов. В 2 родниках выявлено наличие гидрохимической аномалии по растворённому железу и марганцу. Повышенные значения таких показателей, как химическое потребление кислорода и биохимическое потребление кислорода, выявлены в 9 родниках: из них 4 родника испытывали слабое антропогенное воздействие, 3 родника — умеренную антропогенную нагрузку, 2 родника были подвержены высокой антропогенной нагрузке, один из которых по результатам всех исследований был рекомендован к закрытию, что свидетельствует о техногенном влиянии, биологическом загрязнении и инфильтрации в воду атмосферных осадков.

Результаты изучения воды источников по микробиологическим показателям позволили выделить всего 8 (5,7%) родников на территории Сергиево-Посадского г.о. Ленинского, Домодедовского и Подольского г.о., вода которых соответствовала нормативным требованиям воды систем нецентрализованного питьевого водоснабжения СанПиН 1.2.3685–21 в весенний и летний периоды. Вода остальных родников (94,3%), не соответствовала нормативным требованиям по санитарно-микробиологическим показателям, состояние которых требует особого внимания и мероприятий по предотвращению бактериального загрязнения в целях предупреждения заболеваний кишечными инфекциями.

В летний период состояние безопасности воды родников ухудшилось по микробиологическим показателям на территории г.о. Истра, г.о. Щелково, г.о. Пушкино, причём наблюдалось процентное увеличение содержания *Escherichia coli* и энтерококков, что может свидетельствовать об увеличении нагрузки на источники и загрязнении воды родников поверхностными сточными водами (рис. 1). Вода родников на территории г.о. Мытищи в 100% случаев не соответствовала нормативным требованиям по микробиологическим показателям ни в весенний, ни в летний сезон. Обращало внимание состояние воды родников, расположенных на территории Сергиево-Посадского, Ленинского, Домодедовского и Подольского г.о., вода которых в 80% проб имела постоянное поступление фекального загрязнения, в большей степени связанное с нарушениями правил устройства и оборудования родников.

Критериальный анализ санитарно-показательных микроорганизмов, выделенных из воды родников, показал, что основное несоответствие нормативным требованиям в воде было по показателю ОКБ (87% в мае и 95% в августе), на 2-м месте — энтерококки (51% в мае и 75% в августе), 3-е место в весенний период приходилось на ОМЧ при 37°C (32%), в летний период на 3-м месте со значительным превышением был определён показатель *E. coli* (62%) (рис. 2).

Следует отметить, что в летний период в 50–60% проб воды одновременно обнаруживалось превышение нормативов по показателям ОКБ, *E. coli*, энтерококки, что свидетельствует о поступлении свежего фекального загрязнения в воду родников, создающего опасность возникновения острых кишечных инфекций для потребителей. В структуре обобщённых колиформных бактерий

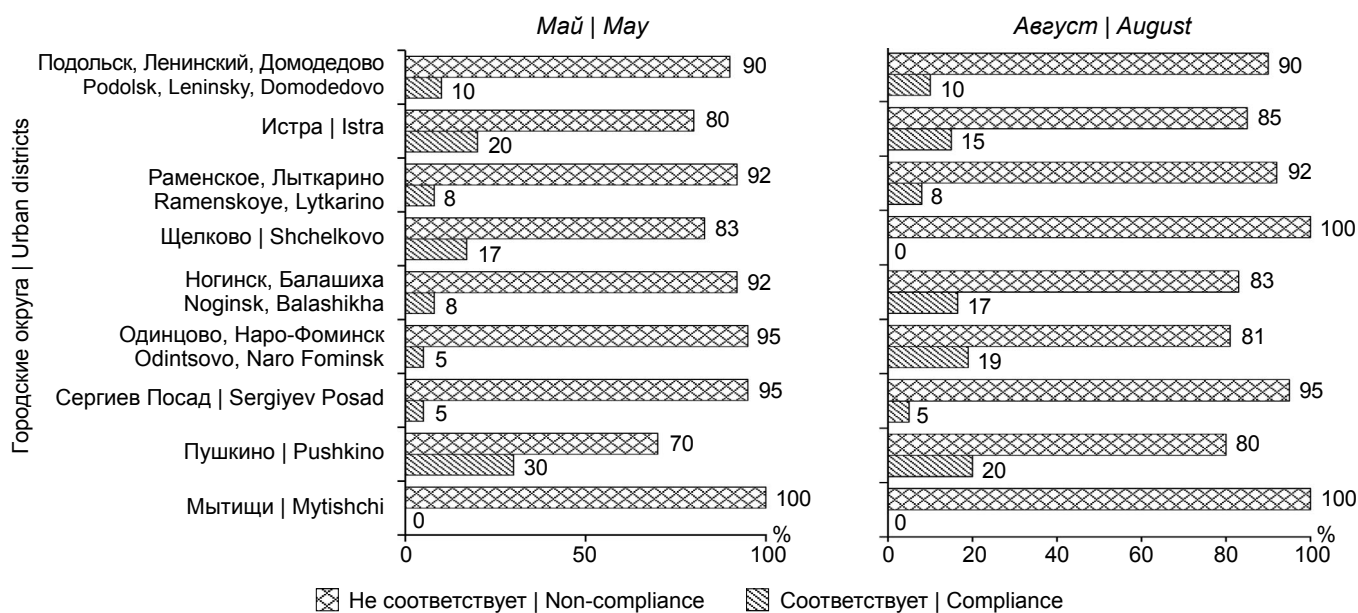


Рис. 1. Безопасность воды 140 родников на территории Московской области на соответствие микробиологическим требованиям СанПиН 1.2.3685–21 в мае и августе 2024 г., %.

Fig. 1. Water safety in 140 springs in the Moscow region compliance with the microbiological requirements of SanPiN 1.2.3685–21 in May and August 2024, %.

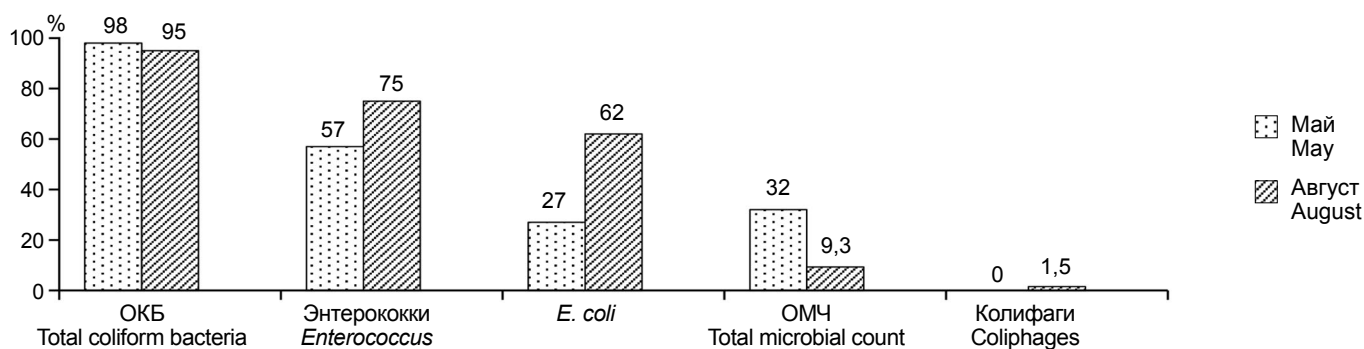


Рис. 2. Доля санитарно-показательных микроорганизмов, выделенных из воды родников, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям СанПиН 1.2.3685–21, в мае и августе 2024 г., %.

Fig. 2. The proportion of sanitary-indicative microorganisms isolated from spring water that fail to meet sanitary and epidemiological requirements of SanPiN 1.2.3685–21 in May and August in 2024, %.

от 11 до 44% проб были определены бактерии родов *Rhizobium* spp., *Pantoea* spp., *Pectobacterium* spp., *Raoultella* spp. и др., эпидемиологическая значимость которых на сегодня остаётся недоказанной, что приводит к необходимости изменения величины норматива в сторону увеличения.

Выборочные вирусологические исследования воды родников методом полимеразной цепной реакции с обратной транскрипцией, расположенных в г.о. Пушкино, Сергиев Посад, Щелково, Подольск, Домодедово, Ленинский, показали отсутствие РНК энтеровирусов, вируса гепатита А, норовируса 2-го типа, ротавируса А группы А.

Обсуждение

Санитарно-гигиеническая характеристика родников показала, что их устройство выполнено с большими нарушениями: отсутствует ограждение, не везде имеются глиняный замок, замощение, водоотводные каналы. Выводные трубы каптажных камер не оборудованы кранами, забор воды осуществляется населением собственными ёмкостями. Отсутствие оборудования родников создаёт

неудобства в пользовании водой населением, при этом дополнительно загрязняется водоток.

Результаты санитарно-химических исследований воды родников свидетельствуют о том, что в 43,6% случаев вода не соответствовала нормативным санитарно-гигиеническим требованиям в весенний и летний периоды, вода остальных 56,4% родников оставалась качественной. В структуре нестандартных проб приоритетное превышение наблюдалось по железу, марганцу и нитратам в весенний и летний сезоны. Во всех округах основным загрязнителем воды отдельных родников являются нитраты (до 4,5 ПДК), на которые приходится больший процент нестандартных проб. Появление нитратов в воде свидетельствует о попадании в родник стоков промышленных предприятий или азотсодержащих удобрений с сельскохозяйственных полей и индивидуальных хозяйств. Опасность употребления воды, загрязнённой нитратами, связана с их взаимодействием с гемоглобином крови, приводящим к нарушению деятельности сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта и отравлениям.

Исследование безопасности воды родников по санитарно-микробиологическим показателям позволило выделить только 8 (5%) родников, отвечающих нормативным требованиям в весенний и летний периоды. Высокий процент нестандартных проб (95%), безусловно, связан с загрязнением воды родников поверхностным стоком и хозяйственно-бытовыми сточными водами. Механизм загрязнения, предположительно, связан с незащищённостью и ненадёжностью устройства и оборудования каптажей. Практически во всех городских округах недоброкачественность воды отдельных родников подтверждена выявлением значительного превышения нормативов по комплексу микробиологических показателей: ОКБ, *E. coli*, энтерококки, свидетельствующих о свежем фекальном загрязнении родников в весенний и летний периоды, представляющем потенциальный риск для здоровья населения.

Полученные результаты исследований воды родников позволяют сделать предложение о необходимости оценивать качество воды по органолептическим, обобщённым, санитарно-гигиеническим показателям с учётом особенностей местности. Контроль за безопасностью родников по микробиологическим показателям целесообразно проводить по основным индикаторным показателям: ОКБ с нормативом не более 50 КОЕ/100 см³; *E. coli* и энтерококкам с нормативом «отсутствие» КОЕ/100 см³, колифагам с нормативом «отсутствие» БОЕ/100 см³. В качестве дополнительных показателей — возбудители кишечных инфекций бактериальной и вирусной природы, — определять при превышении одного из ос-

новных показателей и при неблагоприятной эпидемиологической ситуации.

Несанкционированное бурение скважин, дефекты инженерно-технических решений при возведении частных сооружений по обеззараживанию сточной воды, нарушения при оборудовании вновь открытых родников или отсутствие мероприятий, поддерживающих гигиеническое состояние уже официально входящих в реестр, — всё это в совокупности или по отдельности может ухудшать состояние подземных источников питьевой воды.

Ограничение исследования. Исследование несплошное (выборочное). Имеет региональные (Московская область) и временные (2024–2025 гг.) ограничения.

Заключение

Выявленные превышения микробиологических, органолептических и санитарно-гигиенических показателей влекут необходимость мониторинга за качеством и безопасностью воды родников в целях минимизации рисков распространения острых кишечных инфекций водным путём, хронического отравления различными соединениями, попадающими в воду в результате природного загрязнения и деятельности человека.

Динамика ухудшения качества и безопасности воды родников в течение весеннего и летнего периодов определяет необходимость водоохраных мероприятий, формирования населения о способах применения воды для хозяйственно-питьевого водопользования с целью минимизации рисков распространения острых кишечных инфекций среди населения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Несынова Е.А., Егоров Ф.Б. Современное состояние изученности родников в городе Москве (к 20-летию издания книги Родники Москвы). В кн.: *Молодые – наукам о земле: Тезисы докладов X Международной научной конференции молодых ученых. Том 3.* М.; 2022: 32–7. <https://elibrary.ru/qqkjnw>
2. Арустамов Э.А., Левакова И.В. Загрязнение подземных вод стало актуальной экологической проблемой. *Вестник евразийской науки.* 2019; 11(6): 89. <https://elibrary.ru/dlgsnl>
3. Левакова И.В., Арустамов Э.А. Анализ состояния стратегических ресурсов подземных вод в Московской области. *Отходы и ресурсы.* 2019; 6(3): 11. <https://elibrary.ru/tastpu>
4. Кирюхин В.А., Коротков А.И., Павлов А.Н. *Общая гидрогеология.* Ленинград: Недра; 1988.
5. Завершинский А.Н., Можаров А.В., Рязанов А.В. *Рекомендации по изучению, охране и благоустройству родников.* Тамбов; 2020. Доступно: <https://elibrary.tsutmb.ru/dl/docs/elib640.pdf>
6. Маркина Т.А. *Анализ экологического состояния системы родников природного парка «Кумысная поляна» г. Саратова с использованием геоинформационных технологий:* Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. М.; 2014.
7. Альмитова Л.И., Макаева В.И. Гигиеническая оценка качества родниковой воды *Ветеринарный врач.* 2023; (6): 15–9. https://doi.org/10.33632/1998-698X_2023_6_15 <https://elibrary.ru/tsapls>
8. Al-Khatib I.A., Al-Jabari M., Al-Oqaili M. Assessment of bacteriological quality and physicochemical parameters of domestic water sources in Jenin governorate: a case study. *J. Environ. Public Health.* 2023; 2023: 8000728. <https://doi.org/10.1155/2023/8000728>
9. Чеботарев А.И. *Гидрологический словарь.* Ленинград; 1964.
10. Вагнер Б.Б., Клевкова И.В. *Реки Московского региона.* М.; 2003.
11. Балабанов И.В., Смирнов С.А. *500 родников Подмосковья. Родники и родниковые колодцы, родниковые ручьи, святые и освященные источники.* М.; 2010.
12. *Природа города Москвы и Подмосковья АН СССР.* М.-Ленинград; 1947.
13. Крайнов С.Р., Швец В.М. *Геохимия подземных вод водохозяйственно-питьевого назначения.* М.; 1997.
14. Перельман А.И. *Геохимия. М.: Высшая школа;* 1999.
15. Гольдберг В.М., Газда С. *Гидрогеологические основы охраны подземных вод от загрязнения.* М.; 1994.
16. Капранов С.В., Кулиш С.И., Косьмина О.А., Капранова Г.В., Маслов М.С. Гигиеническая и экологическая оценка состояния нецентрализованных источников питьевого водоснабжения в промышленном городе. *Экологический вестник Донбасса.* 2022; (7): 53–63. <https://elibrary.ru/xmnwjl>

REFERENCES

1. Nesynova E.A., Egorov F.B. The current state of study of springs in Moscow (on the 20th anniversary of the publication of the book Springs of Moscow). In: *Young People for Earth Sciences: Abstracts of the X International Scientific Conference of Young Scientists. Volume 3.* Moscow; 2022: 32–7. <https://elibrary.ru/qqkjnw> (in Russian)
2. Arustamov E.A., Levakova I.V. Groundwater pollution has become an urgent environmental issue. *Vestnik evrazijskoi nauki.* 2019; 11(6): 89. <https://elibrary.ru/dlgsnl> (in Russian)
3. Levakova I.V., Arustamov E.A. Analysis of strategic groundwater resources in the Moscow region. *Otkhody i resursy.* 2019; 6(3): 11. <https://elibrary.ru/tastpu> (in Russian)
4. Kiryukhin V.A., Korotkov A.I., Pavlov A.N. *General Hydrogeology [Obshchaya gidrogeologiya].* Leningrad: Nedra; 1988. (in Russian)
5. Zavershinsky A.N., Mozharov A.V., Ryzanov A.V. *Recommendations for the Study, Protection and Improvement of Springs [Rekomendatsii po izucheniyu, okhrane i blagoustroystvu rodnikov].* Tambov; 2020. (in Russian)

6. Markina T.A. *Analysis of the ecological state of the spring system of the Kumysnaya Polyana Nature Park in Saratov using geoinformation technologies*: Diss. Moscow; 2014. (in Russian)
7. Almitova L.I., Makaeva V.I. Hygienic assessment of spring water quality. *Veterinarnyi vrach*. 2023; (6): 15–9. https://doi.org/10.33632/1998-698X_2023_6_15 <https://elibrary.ru/rsapls> (in Russian)
8. Al-Khatib I.A., Al-Jabari M., Al-Oqaili M. Assessment of bacteriological quality and physiochemical parameters of domestic water sources in Jenin governorate: a case study. *J. Environ. Public Health*. 2023; 2023: 8000728. <https://doi.org/10.1155/2023/8000728>
9. Chebotarev A.I. *Hydrological Dictionary [Gidrologicheskii slovar']*. Leningrad; 1964. (in Russian)
10. Wagner B.B., Klevkova I.V. *Rivers of the Moscow Region [Reki Moskovskogo regiona]*. Moscow; 2003. (in Russian)
11. Balabanov I.V., Smirnov S.A. *500 Springs of the Moscow Region. Springs and Spring Wells, Spring Streams, Holy and Consecrated Springs [500 rodnikov Podmoskov'ya. Rodniki i rodnikovye kolodtsy, rodnikovye ruch'i, svyatye i osvnyashchemye istochniki]*. Moscow; 2013. (in Russian)
12. *The Nature of the City of Moscow and the Moscow Region of the USSR Academy of Sciences [Priroda goroda Moskvy i Podmoskov'ya AN SSSR]*. Moscow-Leningrad; 1947. (in Russian)
13. Krainov S.R., Shvets V.M. *Geochemistry of Groundwater for Water Management and Drinking Purposes [Geokhimiya podzemnykh vod vodokhozyaistvenno-pit'evogo naznacheniya]*. Moscow; 1997. (in Russian)
14. Perelman A.I. *Geochemistry [Geokhimiya]*. Moscow: Vysshaya shkola; 1999. (in Russian)
15. Goldberg V.M., Gazda S. *Hydrogeological Foundations of Groundwater Protection from Pollution [Gidrogeologicheskie osnovy okhrany podzemnykh vod ot zagryazneniya]*. Moscow; 1994. (in Russian)
16. Kapranov S.V., Kulish S I., Kosmina O.A., Kapranova G.V., Maslov M.S. Hygienic and environmental assessment of the condition non-centralized sources of drinking water supply in an industrial city. *Ekologicheskii vestnik Donbassa*. 2022; (7): 53–63. <https://elibrary.ru/xmnwjl> (in Russian)

Информация об авторах

Трухина Галина Михайловна, доктор мед. наук, профессор, зав. отделом микробиологических методов исследования окружающей среды ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, 141014, Мытищи, Россия. E-mail: trukhina@list.ru

Микаилова Ольга Михайловна, канд. мед. наук, руководитель Управления Роспотребнадзора по Московской области, Главный государственный санитарный врач по Московской области, 141014, Мытищи, Россия. E-mail: mikailova-om@yandex.ru

Дрозд Николай Анатольевич, главный врач ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Московской области», 141014, Мытищи, Россия. E-mail: drozdnick@yandex.ru

Борисова Наталья Андреевна, науч. сотр. отдела микробиологических методов исследования окружающей среды ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, 141014, Мытищи, Россия. E-mail: borisova.na@fncg.ru

Самотоина Анастасия Алексеевна, мл. науч. сотр. отдела микробиологических методов исследования окружающей среды ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, 141014, Мытищи, Россия. E-mail: samotoina.aa@fncg.ru

Information about the authors

Galina M. Trukhina, DSc (Medicine), Professor, Head, Department of microbiological methods of environmental research, Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Mytishchi, 141014, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0001-9955-7447> E-mail: trukhina@list.ru

Olga M. Mikailova, PhD (Medicine), Chief state sanitary doctor in the Moscow Region, Head, Administration of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare in the Moscow Region, Mytishchi, 141014, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0003-3842-6368> E-mail: mikailova-om@yandex.ru

Nikolay A. Drozd, chief physician, Administration of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare in the Moscow Region, Mytishchi, 141014, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-5388-3527> E-mail: drozdnick@yandex.ru

Natalya A. Borisova, researcher, Department of microbiological methods of environmental research, Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Mytishchi, 141014, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0003-1622-1652> E-mail: borisova.na@fncg.ru

Anastasia A. Samotoina, researcher, Department of microbiological methods of environmental research, Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Mytishchi, 141014, Russian Federation, <https://orcid.org/0009-0005-3377-391X> E-mail: samotoina.aa@fncg.ru