

УДК 556.388 (470.61)

ЭВОЛЮЦИЯ РОДНИКОВ РОСТОВА-НА-ДОНУ ОТ ИСТОЧНИКА ВОДОСНАБЖЕНИЯ К РИСКУ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННЫХ ПРОБЛЕМ ПОДЗЕМНЫХ ВОД РОССИИ

Морозова Марина Александровна,

кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник,
ФБУН «Ростовский научно-исследовательский институт микробиологии и паразитологии»
Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия
человека
e-mail: morozova.q@mail.ru

Аннотация

В статье представлен анализ исторических и современных данных о трансформации родников г. Ростова-на-Дону – от основных источников питьевого водоснабжения к объектам санитарно-экологического риска. Отмечается, что проблема загрязнения подземных источников города освещалась в научных трудах еще более 100 лет назад. В настоящее время качество родниковых вод формируется под влиянием естественных и техногенных факторов. К природным детерминантам относятся высокие концентрации кальция, магния, сульфатов и показатели общей жёсткости, обусловленные геолого-литологическим строением водовмещающих сарматских отложений верхнего миоцена. В свою очередь, индикаторами антропогенного воздействия являются бактериальное загрязнение и превышения предельно допустимых концентраций по нитратам, натрию, хлоридам и алюминию. Проведенный анализ дополнен сравнительным обзором гидрохимических параметров и оценкой микробиологической безопасности подземных вод в других регионах России, что позволило верифицировать общие закономерности техногенной трансформации подземных вод на селитебных территориях.

Ключевые слова: родники, г. Ростов-на-Дону, подземные воды, источники, минерализация, бактериальное загрязнение, гидрохимические параметры

THE EVOLUTION OF SPRINGS IN ROSTOV-ON-DON FROM A WATER SUPPLY SOURCE TO WATER USE RISK IN THE CONTEXT OF MODERN GROUNDWATER PROBLEMS IN RUSSIA

Morozova Marina Aleksandrovna,

Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher,
«Rostov Research Institute of Microbiology and Parasitology» Federal Service for Surveillance on
Consumer Rights Protection and Human Wellbeing
e-mail: morozova.q@mail.ru

ABSTRACT

The article presents an analysis of historical and contemporary data concerning the significant transformation of the functional status of springs in the city of Rostov-on-Don: from serving as the main sources of drinking water supply to objects of sanitary and ecological risk for water use. Notably, the issue of city spring pollution was highlighted in scientific works more than a century ago. Currently, the quality of spring water is shaped by the combined influence of natural and anthropogenic factors. Natural determinants include high concentrations of calcium, magnesium, and sulfate ions, as well as total hardness parameters, which are determined by the geological and lithological structure of the Sarmatian water-bearing deposits of the Upper Miocene. Concurrently, microbiological contamination and exceedances of maximum permissible concentrations for nitrates, sodium, chlorides, and aluminum serve as indicators of anthropogenic impact. The analysis is supplemented by a comparative review of hydrochemical parameters and an assessment of the microbiological safety of groundwater sources in other regions of Russia, which has made it possible to identify common patterns of anthropogenic transformation of groundwater in urban areas.

Keywords: springs, Rostov-on-Don, groundwater, sources, mineralization, bacterial contamination, hydrochemical parameters

Родники представляют собой индикатор условий формирования, распространения и разгрузки подземных вод, а также отражают экологическое состояние природных зон.

Цель исследования – ретроспективный анализ изменения качества и функциональной роли родников г. Ростова-на-Дону под влиянием природных и антропогенных факторов, в контексте современных проблем загрязнения подземных вод на урбанизированных территориях России, с оценкой современных гидрохимических и микробиологических показателей воды.

Химический состав родниковых вод на территории Российской Федерации отличается значительной пространственной изменчивостью, контролируемой геологическим строением, типом водовмещающих пород и интенсивностью техногенной нагрузки. В зависимости от сочетания этих условий формируются воды с различной минерализацией, ионным составом и степенью загрязнения. В центральных регионах России ключевым фактором, определяющим качество подземных вод поверхностного стока, выступает интенсивная антропогенная нагрузка. К основным источникам деградации гидрологических объектов относятся сельскохозяйственная деятельность и коммунальное хозяйство. На примере Московской, Брянской и Воронежской областей четко прослеживается следствие техногенного воздействия: в исследуемых родниках регулярно фиксируются превышения предельно допустимых концентраций (ПДК) по нитратам, хлоридам, аммонии и тяжёлым металлам. При этом нитратное загрязнение устойчиво коррелирует с сельскохозяйственным освоением территорий [1, 2].

Результаты региональных исследований подтверждают данную закономерность. Анализ воды 32 родников Брянской области показал, что лишь 15,6 % проб соответствовали санитарно-гигиеническим нормативам. Одна треть источников имела превышение ПДК по содержанию нитратов, а у половины родников зафиксировано превышение нормативов по общей жёсткости [3]. Ключевой проблемой качества родниковых вод в Белгородской области является нитратное загрязнение, которое может иметь как природное происхождение (нитрификация, атмосферные осадки), так и антропогенное, связанное с сельскохозяйственной деятельностью [4]. В родниках Богородского и Лосино-Петровского округов Московской области, питающихся за счёт инфильтрации осадков через

техногенно-изменённые отложения, фиксируются повышенные значения ХПК и содержания нитрат-иона и ионов аммония, тогда как остальные санитарно-химические показатели остаются ниже ПДК [1]. Сходные тенденции в изменении качества родниковых вод в пределах урбанизированных территорий подтверждаются и для других субъектов Центрального федерального округа. Так, мониторинг шести родников г. Владимира, проведенный Т.А. Трифоновой с соавторами (2022), выявил стойкое несоответствие ряда источников гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям, жесткости и содержанию нитратов [5]. Особого внимания заслуживает Сергиево-Посадский район Московской области, где родниковая вода традиционно считается целебной и используется паломниками и местными жителями. Большинство источников. По данным А.А. Рассказова и Е.Ю. Васильевой, родники этого региона относятся к эрозионному типу поровых грунтовых вод, выделены источники с высоким содержанием солей Са и Mg, превышающим значения ПДК (10-11 мг-экв./л) и несоответствующие по микробиологическим показателям [6]. Напротив, в регионах Сибири ключевая дифференцирующая роль отводится зонально-климатическим, геолого-структурным и геокриологическим условиям. В Восточной Сибири определяющим фактором формирования гидрохимического облика источников выступают криолитогенные условия. Разгружающиеся здесь подземные воды надмерзлотного и межмерзлотного комплексов характеризуются преимущественно гидрокарбонатным кальциево-магниевым составом с ультранизкой или низкой минерализацией. При этом повышенная концентрация растворённых органических веществ и ионов железа в них имеет естественную природу и обусловлена спецификой биогеохимических процессов в зоне многолетней мерзлоты [7]. В свою очередь, на Алтае состав родниковых вод определяется преимущественно горно-складчатым строением вмещающих массивов и инфильтрационным питанием из верхних четвертичных отложений. Местные родники характеризуются невысокой минерализацией (200–600 мг/л), относятся к гидрокарбонатному магниевому-кальциевому типу пресных мягких вод и в естественном состоянии полностью соответствуют питьевым нормативам [8]. Однако и в этом регионе верхние горизонты, наиболее подверженные техногенному воздействию, испытывают антропогенную трансформацию, что может сказаться на экологическом состоянии родников [9]. В условиях интенсивного промышленного освоения Западной Сибири определяющее значение приобретает антропогенный фактор. Так, в условиях г. Томска техногенная трансформация среды приводит к росту минерализации родниковых вод свыше 1 г/дм³, причем этот процесс затрагивает даже источники, дренирующие относительно глубокие водоносные [10].

На юге европейской части России, в пределах Кавказа, доминирующий природный фактор (литологический состав пород) обуславливает формирование слабоминерализованных гидрокарбонатных кальциевых вод, естественно обогащённых магнием и стронцием, при минимальном уровне антропогенного воздействия [5]. В пределах Азово-Кубанского гидрогеологического (артезианского) бассейна, расположенного в Краснодарском крае, южной части Ростовской области (включая территорию г. Ростова –на-Дону) и западной части Ставропольского края, практически не осталось районов с естественным режимом подземных вод из-за усиления антропогенной деятельности. В частности, родники г. Ставрополя отличаются повышенной жёсткостью, а также избыточным содержанием нитратов и фторидов [11]. По данным Бегдай И.В. с соавторами (2023) в случае чрезвычайной ситуации без рисков для здоровья населения г. Ставрополе возможно использовать для питьевых целей только родники – Кoryта, Чаша и Холодный, но с предварительной дополнительной очисткой и в течение непродолжительного времени [12]. Аналогичные деструктивные процессы антропогенной трансформации подземных вод регистрируются на территории Краснодарского края. Грунтовые воды здесь избыточно насыщены марганцем, мышьяком, ртутью, хлоридами и

нитратами. При этом, помимо площадного аграрного пресса, критический размах приняло локальное загрязнение водоносных горизонтов жидкими углеводородами. В частности, в зонах влияния крупных промышленных объектов концентрация нефти в грунтовых водах под нефтебазами края может превышать ПДК в 130 раз, а фенолов — в 80 раз [5]. Закономерности формирования и антропогенного преобразования родников Ростовской области наиболее полно характеризуют фундаментальные труды О.В. Назаренко и Ю.А. Федорова (2014) [13], в которых обобщены многолетние исследования гидрохимического режима родников, их региональных особенностей и степени антропогенного воздействия. В работах представлены основные сведения о методологии изучения родников, классификации источников и закономерностях их формирования, что позволило систематизировать исторические данные в контексте современных представлений о гидрогеологических процессах. В Ростове-на-Дону, где выходы родников приурочены к Сарматскому ярусу верхнего миоцена, формируются преимущественно гидрокарбонатные, хлоридно-сульфатные и сульфатно-хлоридные воды. Водовмещающими породами здесь являются известняки-ракушечники с прослоями песков [13, 14]. Как показано в исследованиях О.В. Назаренко [13], стабильные превышения ПДК по общей жёсткости, кальцию, магнию и сульфатам обусловлены преимущественно изменчивостью геолого-литологического строения территории. В то же время систематическое несоответствие вод гигиеническим нормативам по нитратам, натрию, алюминию и хлоридам вызвано антропогенными факторами: инфильтрацией стоков децентрализованной канализации частного сектора, утечками из изношенных водонесущих коммуникаций и смывом с несанкционированных свалок. Ведущую роль в изменчивости уровня грунтовых вод играет техногенный фактор, при этом доля метеорологического влияния снизилась с 80% до 20%. Основными источниками антропогенного воздействия являются инфильтрационные утечки технологических вод, промышленных и хозяйственно-бытовых стоков, полив зелёных насаждений, а также барражный эффект [14].

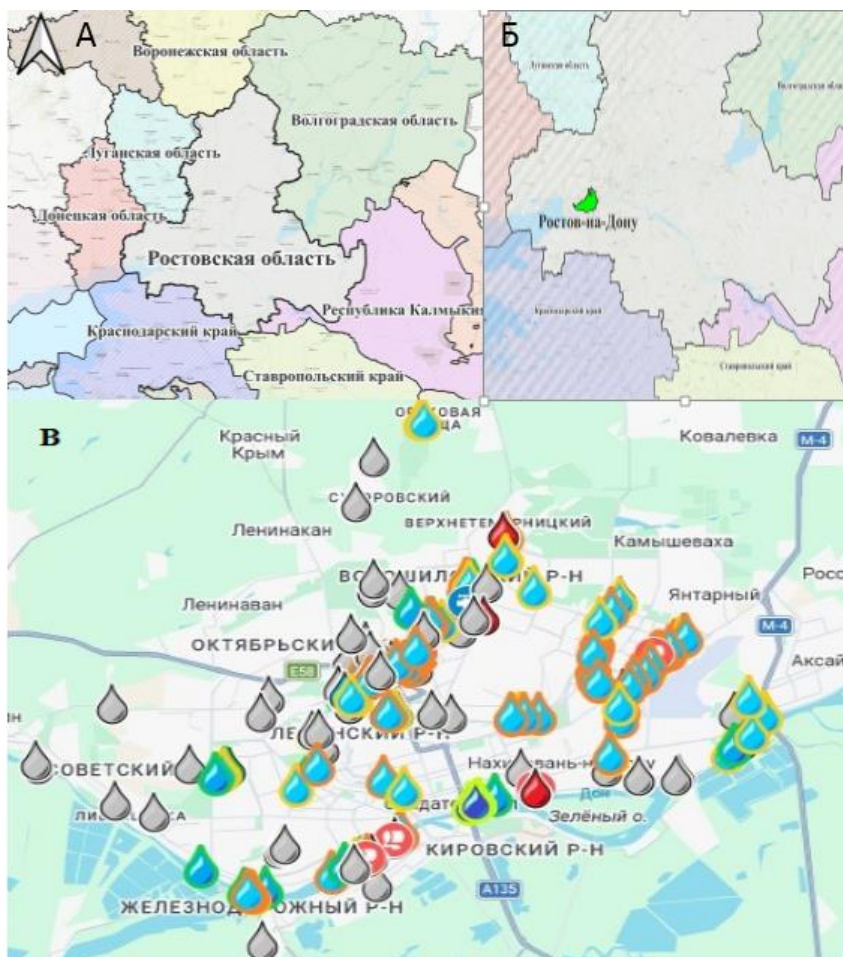
Проблема деградации подземных вод г. Ростова-на-Дону имеет 100 летнюю историю. Еще в 1912 году М. Б. Краснянский в работе «Грунтовые воды города Ростова-на-Дону» указывал на критическое загрязнение верховодки, связывая это с урбанизацией. В докладе на заседании «Ростовского-на-Дону общества истории, древностей и природы» он отмечал нерациональное использование чистой родниковой воды и употребление в хозяйственных целях «негодной донской». Отмечается, что смешение вод донской с ключевой было проведено в 1892 г. [13].

Первые документальные описания родниковых выходов Нижнего Подонья содержатся в полевых дневниках академика Санкт-Петербургской академии наук И. А. Гильденштедта (1773–1774 гг.), зафиксировавшего состояние гидрографической сети в окрестностях крепости Св. Димитрия Ростовского и в бассейне реки Темерник [15]. Однако детальный интерес к городским источникам именно как к объектам коммунального водоснабжения возрос лишь в начале XX века, после 1911 года, что было обусловлено дефицитом качественной питьевой воды.

История основания города Ростова-на-Дону неразрывно связана с источником естественного выхода подземных вод. В XVIII веке выбор географического места для строительства крепости Святого Димитрия Ростовского был во многом предопределён наличием Богатого колодезя — мощного источника чистой пресной воды. В качестве основного и фактически единственного источника централизованного водоснабжения развивающегося города Богатый колодезь (впоследствии — Богатыновский источник) использовался вплоть до 1892 года [16]. В городе Нахичевань-на-Дону (с 1929 года — часть Пролетарского района Ростова-на-Дону) Никогаес Барамян обустроил в 1785 году первый источник, представлявший собой сложную для своего времени инженерную конструкцию:

каптажный тоннель высотой до 1,5 м и шириной 1 м, облицованный камнем, с отстойником и павильоном. Вода подавалась по нескольким трубам, что позволяло обслуживать нескольких водовозов. С введением водопровода источник утратил своё значение [17]. Интерес к городским источникам возник после 1911 года, что было непосредственно обусловлено обострившимися проблемами коммунального водоснабжения. Наиболее полно описание источников дано в труде П.И. Бутова, который в 1913 провел их изучение для целей водоснабжения города. Автор зафиксировал уменьшение суммарного дебита с первоначальных 25–30 л/с (зафиксированных при проектировании водопровода) до 17 л/с к моменту исследований 1911–1913 годов, а также констатировал масштабное загрязнение подземных горизонтов агрессивными промышленными стоками (включая серную кислоту). Кроме того, П. И. Бутовым было обращено внимание на деструктивное использование береговых склонов в качестве свалок бытовых отходов и юридическую сложность управления водными ресурсами: большинство родников находилось в частной собственности, а муниципальным властям принадлежал исключительно Богатыновский источник [17]. Резюмируя, можно заключить, что глубокая антропогенная перестройка естественного гидрохимического фона городской территории началась ещё на рубеже XIX–XX веков.

В настоящее время единой точной цифры по количеству родников не существует: подсчёты проводились в разное время, по разным методикам и с разными целями. Последняя организованная инвентаризация родников проходила в 20 веке. Были заполнены 1560 паспортов родников, которые теперь хранятся в фонде геологической информации. Учётные карточки относятся к 1940–60 х годов. По инвентаризационному перечню в рамках Программы «Родники г. Ростова-на-Дону» (1997) числился 31 родник; в 2021 году Общественная палата города называла уже 32 источника. Однако по данным сотрудников Ростовского государственного университета (1999) на территории города было зарегистрировано более 60 родников [13], а в 2021 году активисты, занимавшиеся поиском и картированием источников, определили 117 источников. Карту самых известных родников Ростовской области составил эколог-общественник Владимир Гиро: на «Гугл.Картах» (рис.1), он создал кадастр почти двух тысяч естественных источников воды региона.



А– карта Ростовской области с прилегающими территориями (сделано в QGIS Desktop 3.34.9);

Б – город Ростов-на-Дону на карте Ростовской и прилегающих областей

В – карта родников Ростовской области Реестр Родников Ростова и области:
<https://docs.google.com/spreadsheets/d/10zTGSB1vCUhFgfHJtbcFUJHBLD14WTJAveyZ4Jz43ek/edit#gid=0>

Рис. 1 . Карта-схема расположения родников в г. Ростов-на-Дону

На сегодняшний день добыча подземных вод для целей централизованного водоснабжения на территории г. Ростова-на-Дону не осуществляется. Город полностью обеспечивается водой из поверхностного источника – реки Дон. Степень освоения разведанных запасов подземных вод в самом городе составляет 0%. Доля подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории области составляет 25%. Основные эксплуатируемые горизонты приурочены к каменноугольным, верхнемеловым, неогеновым и четвертичным отложениям и используются для ХПВ сельских населенных пунктов. Источником водоснабжения г. Ростова-на-Дону и крупных городов (Таганрога, Новочеркасска, Волгодонска, Шахты, Батайска) являются поверхностные воды, а в среднем по Ростовской области – лишь 20,8 % [18].

Затяжное маловодье и деградация качества воды р. Дон: класс «грязная вода», превышения ПДК по железу и меди до 6,8 раза, рост солёности Таганрогского залива до 4,40‰ [12], эпизодическое поступление солоноватой воды в водопроводную сеть [19], а также распространение патогенных энтеробактерий, санитарно-показательных и потенциально патогенных микроорганизмов с оценкой риска развития острых кишечных инфекций от «очень высокого» до «среднего» обуславливают особую востребованность родников г. Ростова-на-Дону [20, 21]. В летние месяцы, когда температура воздуха стабильно

превышает +30...+35 °С, ценность родников резко возрастает, трансформируя их в зоны активной рекреации и источники питьевой воды. Из-за официальных запретов на купание в речной воде тысячи людей устремляются к родникам и оборудованным при них купелям. При этом их использование продолжается, несмотря на официальные запреты Управления Роспотребнадзора по Ростовской области, регулярно выносящего предписания о запрете использования ключевых городских источников, включая родники «Гремучий», «Сурб-Хач», «Парамоновский», источники Ботанического сада и др., (рис.2) для питьевых целей ввиду хронического микробного загрязнения и минерализации.

Данные санитарно-бактериологических исследований свидетельствуют о сохраняющейся нестабильности микробиологического качества и безопасности родников на территории г. Ростова-на-Дону. В 2024 году в одном из восьми обследованных источников была выявлена *Salmonella* spp. [22], ещё в трёх – колиформные бактерии и *Escherichia coli* [23]. В 2025–2026 годах в ходе обследования наиболее используемых населением родников города установлено, что гигиеническим нормативам по трём основным микробиологическим показателям (*E. coli*, энтерококки, споры сульфитредуцирующих клостридий) не соответствуют 10 из 22 обследованных источников [24].



А – «Сурб-Хач», Б – «Гремучий», В – Богатыновский источник, Г – «Парамоновский»

Рис. 2. Родники г. Ростова-на-Дону

На фоне бактериального загрязнения комплексная радиоэкологическая оценка показала, что содержание радионуклидов в воде и почве – фоновым для Ростовской области, за исключением родников Аксайский, «Сурб-Хач», в Зоопарке и «Иверский». Для них определено незначительное превышение уровней вмешательства по ^{210}Pb . Максимальное количество превышений ПДК зарегистрировано для Na^+ (до 2,2 ПДК), SO_4^{2-} (до 3,7 ПДК) и по общей жёсткости (до 4 ПДК) [25].

Заключение. Родники г. Ростова-на-Дону отражают общероссийскую тенденцию нарастания антропогенного прессинга на подземные воды. Характер и структура выявляемого загрязнения обнаруживают выраженное сходство с другими регионами РФ –

в частности, в Центральной России и урбанизированных зонах Сибири, где повсеместно фиксируется деградация поверхностных водоносных горизонтов под совокупным давлением промышленно-коммунальной и сельскохозяйственной деятельности.

В своем историческом развитии родники Ростова-на-Дону прошли путь от основных источников питьевого водоснабжения в XVIII – конце XIX вв. (Богатыновский источник, каптаж «Салах-Су» Н. Баракаяна) до современного статуса объектов природно-исторического и культурного наследия. При этом первые признаки деградации и антропогенной трансформации подземных вод Нижнего Подонья были документально зафиксированы более века назад (в 1911–1913 гг.).

В настоящее время показателями антропогенного воздействия на подземные источники мегаполиса выступают систематические превышения ПДК нитратов, натрия, хлоридов и алюминия, а также устойчивое фекальное загрязнение. Несмотря на сохраняющееся высокое рекреационное и историко-культурное значение, родники Ростова-на-Дону в настоящее время не отвечают нормативным санитарно-гигиеническим требованиям по комплексу гидрохимических и микробиологических показателей. В текущих экологических реалиях их использование в качестве источников питьевого водоснабжения населения категорически недопустимо.

Список литературы:

1. Геохимическая и санитарно-химическая характеристика вод родников Богородского и Лосино-Петровского городских округов Московской области / Д.С. Гусарова, Д.А. Яблонская, О.А. Липатникова, О.Р. Филатова // Вестник Московского университета. Серия 4. Геология. – 2024. – №. 1. – С. 95-104.
2. Состояние подземных вод Москворецкого бассейна / Е.К. Широкова, А.В. Воронин, С.П. Киселёва, С.В. Рыков / Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2007. – №. 3. – С. 31-36.
3. Эколого-химическая оценка родников городских и сельских поселений Нечерноземья РФ по данным мониторинга (Брянская область, 2012-2020 гг.) / О.А. Соболева, Л.Н. Анищенко, О.С. Щетинская [и др.] // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. – 2020. – Т. 12, № 5. – С. 128-149. DOI 10.12731/2658-6649-2020-12-5-128-149.
4. Новых Л.Л., Раевская М.В., Орехова Г.А. Некоторые особенности использования родников (на примере Белгородской области) // Региональные геосистемы. – 2022. – Т. 46. – №. 4. – С. 624-634.
5. Полежаева М.П., Проценко М.С., Крицкая Е.Б. Состояние пресной и морской воды Краснодарского края // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2009. – № 4. – С. 82-0. URL: <https://applied-research.ru/article/view?id=101> (дата обращения: 10.08.2026).
6. Рассказов А.А., Васильева Е.Ю. Комплексная классификация родников по геоэкологическим признакам (на примере территории Сергиево-Посадского района Московской области) // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2010. – №. 3. – С. 71-76.
7. Ананьева Л.Г. Гидрогеохимия родниковых вод Сибири и особенности их формирования в условиях криолитозоны. Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – 230 с.
8. Особенности формирования, распространения и современное состояние родников Алтайского края: монография / И.В. Архипова, В.И. Заносова, С.Г. Платонова, В.В.

- Смирнов; Алтайское республиканское отделение Русского географического общества. Барнаул: 2020. 112 с.
9. Архипова И.В., Смирнов В.В., Заносова В.И. Исследование родников предгорных районов Алтайского края // Известия Алтайского отделения Русского географического общества. – 2021. – №. 2 (61). – С. 5-15.
 10. Исследования химического состава родников как индикатора природно-техногенной эволюции городской экосистемы (на примере г. Томска) / Е.Ю. Пасечник, В.А. Льготин, О.Г. Савичев [и др.] // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2022. – Т. 333, № 4. – С. 138-149.
 11. Перекопская Н.Е., Бондарь Е. В. Гидрохимическая характеристика родниковых вод города Ставрополя // Научно-исследовательские публикации. – 2015. – №. 2 (22). – С. 53-58
 12. Экологический мониторинг родников г. Ставрополя как объекта резервного водообеспечения / И.В. Бегдай, Е.В. Бондарь, Е.И. Харина, Я.В. Еремеева, М.В. Гасюкова // Наука. Инновации. Технологии. – 2023. – №. 1. – С. 87-106
 13. Назаренко, О. В. Закономерности формирования и антропогенного преобразования родников Ростовской области / О.В. Назаренко, Ю.А. Федоров. – Ростов-на-Дону: Дониздат, 2014. – 210 с
 14. Назаренко О.В. Оценка региональных изменений метеорологических показателей и их влияния на уровень грунтовых вод (на примере г. Ростова-на-Дону) // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 5. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=10547> (дата обращения: 16.08.2026
 15. Путешествие по Кавказу в 1770-1773 гг. / Иоганн Антон Гильденштедт; [пер. с нем. Т. К. Шафрановской; ред. и коммент. Ю. Ю. Карпова; авт. предисл. П.-С. Паллас] ; Рос. акад. наук, Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера). СПб.: Петерб. востоковедение, 2002. – 505 с.
 16. Сидоров В.С. Энциклопедия старого Ростова и Нахичевани-на-Дону: в 6 т. / В.С. Сидоров. – Ростов-на-Дону: Гефест, 1994. – Т. 1: А – Биржа. – 302 с.
 17. Сидоров В.С. Энциклопедия старого Ростова и Нахичевани-на-Дону : в 6 т. / В.С. Сидоров. – Ростов-на-Дону: Гефест, 1999. – Т. 5: Герович – Коцебу. Дополнения. – 424 с.
 18. Экологический вестник Дона: О состоянии окружающей среды и природных ресурсов в Ростовской области в 2025 году / Комитет по охране окружающей среды и природных ресурсов администрации Ростовской области. – Ростов-на-Дону, 2026. – 394 с.
 19. Матишов Г.Г., Григоренко К.С. Качество питьевой воды дельты Дона в условиях маловодья // Доклады Российской академии наук. Науки о Земле. – 2023. – Т. 512, № 2. – С. 320-331. – DOI 10.31857/S2686739723601151.
 20. Шадрин Ф.С., Морозова М.А., Калюжин А.С. Анализ риска здоровью населения, связанного с бактериальным загрязнением устья и дельты Дона (обзор) // Современные проблемы эпидемиологии, микробиологии и гигиены: Материалы XVI Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов

Роспотребнадзора, г. Екатеринбург, 4-6 сентября 2024 года / под ред. А. Ю. Поповой. – Екатеринбург: ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора, 2024. – С. 125–128.

21. Иванов Ф.Д. Оценка микробного риска в возникновении эпидемической опасности при питьевом водопользовании (обзор) // Современные проблемы эпидемиологии, микробиологии и гигиены: Материалы XVIII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора, Пермь, 13-14 мая 2026 года. – Пермь: Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения, 2026. – С. 51-54.
22. Морозова М.А., Шадрин Ф.С., Зубцов В.С. Характеристика антибиотикорезистентности изолятов *Salmonella enterica*, циркулирующих в водоемах Нижнего течения реки Дон // Фундаментальные и прикладные аспекты современной эпидемиологии и инфекционных болезней: Сб. тезисов Межр. науч.-практ. конф., посвящённой 125-летию создания ФБУН «Казанский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии» Роспотребнадзора, Казань, 05-06 июня 2025 года. – 2025. С. 98-99.
23. Морозова М. А. Гигиенические аспекты загрязнения *Klebsiella pneumoniae* воды, используемой для нужд населения городов Ростов-на-Дону и Азов // Оригинальные исследования. 2025. Т. 15, № 8. С. 110–118.
24. Зубцов В. С., Шадрин Ф. С. Бактериальные индикаторы фекального загрязнения, выделенные в родниках г. Ростова-на-Дону // Оригинальные исследования. 2026. Т. 16, № 6. С 189-196.
25. Комплексная оценка родников г. Ростова-на-Дону / Е. А. Бураева, Т. В. Вардуни, Е. И. Шиманская [и др.] // Вода: химия и экология. – 2014. – № 3(69). – С. 19-25.

References:

1. Geoximicheskaya i sanitarno-ximicheskaya charakteristika vod rodnikov Bogorodskogo i Losino-Petrovskogo gorodskix okrugov Moskovskoj oblasti / D.S. Gusarova, D.A. Yablonskaya, O.A. Lipatnikova, O.R. Filatova // Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 4. Geologiya. – 2024. – №. 1. – S. 95-104
2. Sostoyanie podzemny`x vod Moskvoreczkogo bassejna / E.K. Shirokova, A.V. Voronin, S.P. Kiselyova, S.V. Ry`kov / Vestnik Rossijskogo universiteta družby` narodov. Seriya: E`kologiya i bezopasnost` zhiznedeyatel`nosti. 2007. №. 3. S. 31-36.
3. E`kologo-ximicheskaya ocenka rodnikov gorodskix i sel`skix poselenij Nechernozem`ya RF po danny`m monitoringa (Bryanskaya oblast`, 2012-2020 gg.) / O. A. Soboleva, L. N. Anishhenko, O. S. Shhetinskaya [i dr.] // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. – 2020. – T. 12, № 5. – S. 128-149. DOI 10.12731/2658-6649-2020-12-5-128-149.
4. Novy`x L. L., Raevskaya M. V., Orexova G. A. Nekotory`e osobennosti ispol`zovaniya rodnikov (na primere Belgorodskoj oblasti) // Regional`ny`e geosistemy`. – 2022. – T. 46. – №. 4. – S. 624-634.
5. Polezhaeva M.P., Procenko M.S., Kriczkaya E.B. Sostoyanie presnoj i morskoj vody` Krasnodarskogo kraya // Mezhdunarodny`j zhurnal prikladny`x i fundamental`ny`x issledovaniy. – 2009. – № 4. – S. 82-0. URL: <https://applied-research.ru/article/view?id=101> (data obrashheniya: 10.08.2026).

6. Rasskazov A. A., Vasil`eva E. Yu. Kompleksnaya klassifikatsiya rodnikov po geoe`kologicheskim priznakam (na primere territorii Sergievo-Posadskogo rajona Moskovskoj oblasti) // Vestnik Rossijskogo universiteta družby` narodov. Seriya: E`kologiya i bezopasnost` zhiznedeyatel`nosti. – 2010. – №. 3. – S. 71-76.
7. Anan`eva L.G. Gidrogeoximiya rodnikovyx vod Sibiri i osobennosti ix formirovaniya v usloviyax kriolitozony`. Tomsk : Izd-vo TPU, 2011. – 230 s.
8. Osobennosti formirovaniya, rasprostraneniya i sovremennoe sostoyanie rodnikov Altajskogo kraja: monografiya / I. V. Arxipova, V. I. Zanosova, S. G. Platonova, V. V. Smirnov ; Altajskoe respublikanskoe otделение Russkogo geograficheskogo obshhestva. Barnaul: 2020. 112 s.
9. Arxipova I. V., Smirnov V. V., Zanosova V. I. Issledovanie rodnikov predgornyx rajonov Altajskogo kraja // Izvestiya Altajskogo otdeleniya Russkogo geograficheskogo obshhestva. – 2021. – №. 2 (61). – S. 5-15.
10. Issledovaniya ximicheskogo sostava rodnikov kak indikatora prirodno-texnogennoj e`volucii gorodskoj e`kosistemy` (na primere g. Tomska) / E. Yu. Pasechnik, V. A. L`gotin, O. G. Savichev [i dr.] // Izvestiya Tomskogo politexnicheskogo universiteta. Inzhiniring georesursov. – 2022. – T. 333, № 4. – S. 138-149.
11. Perekopskaya N. E., Bondar` E. V. Gidroximicheskaya xarakteristika rodnikovyx vod goroda Stavropolya // Nauchno-issledovatel`skie publikacii. – 2015. – №. 2 (22). – S. 53-58.
12. E`kologicheskij monitoring rodnikov g. Stavropolya kak ob`ekta rezervnogo vodoobespecheniya / I. V. Begdaj, E. V. Bondar`, E. I. Xarina, Ya. V. Eremeeva, M. V. Gasyukova // Nauka. Innovacii. Texnologii. – 2023. – №. 1. – S. 87-106.
13. Nazarenko, O. V. Zakonomernosti formirovaniya i antropogenного preobrazovaniya rodnikov Rostovskoj oblasti / O. V. Nazarenko, Yu. A. Fedorov. – Rostov-na-Donu: Donizdat, 2014. – 210 s.
14. Nazarenko O.V. Ocenka regional`nyx izmenenij meteorologicheskix pokazatelej i ix vliyaniya na uroven` gruntovyx vod (na primere g. Rostova-na-donu) // Sovremennyye problemy` nauki i obrazovaniya. 2013. № 5. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=10547> (data obrashheniya: 16.08.2026).
15. Puteshestvie po Kavkazu v 1770-1773 gg. / Iogann Anton Gil`denshtedt; [per. s nem. T. K. Shafranovskoj ; red. i komment. Yu. Yu. Karpova ; avt. predisl. P.-S. Pallas] ; Ros. akad. nauk, Muzej antropologii i e`tnografii im. Petra Velikogo (Kunstkamera). SPb.: Peterb. vostokovedenie, 2002. – 505 s.
16. Sidorov V.S. E`nciklopediya starogo Rostova i Naxichevani-na-Donu : v 6 t. / V.S. Sidorov. – Rostov-na-Donu: Gefest, 1994. – T. 1: A – Birzha. – 302 s.
17. Sidorov V.S. E`nciklopediya starogo Rostova i Naxichevani-na-Donu : v 6 t. / V.S. Sidorov. – Rostov-na-Donu: Gefest, 1999. – T. 5: Gerovich – Kocebu. Dopolneniya. – 424 s.
18. E`kologicheskij vestnik Dona: O sostoyanii okruzhayushhej sredy` i prirodnyx resursov v Rostovskoj oblasti v 2025 godu / Komitet po oxrane okruzhayushhej sredy` i prirodnyx resursov administracii Rostovskoj oblasti. – Rostov-na-Donu, 2026. – 394 s.
19. Matishov G.G., Grigorenko K.S. Kachestvo pit`evoy vody` del`ty` Dona v usloviyax malovod`ya // Doklady` Rossijskoj akademii nauk. Nauki o Zemle. – 2023. – T. 512, № 2. – S. 320-331. – DOI 10.31857/S2686739723601151.

20. Shadrin F.S., Morozova M.A., Kalyuzhin A.S. Analiz riska zdorov`yu naseleniya, svyazannogo s bakterial`ny`m zagryazneniem ust`ya i del`ty` Dona (obzor) // Sovremennyye problemy` e`pidemiologii, mikrobiologii i gigieny`: Materialy` XVI Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii molody`x ucheny`x i specialistov Rospotrebnadzora, g. Ekaterinburg, 4-6 sentyabrya 2024 goda / pod red. A. Yu. Popovoj. – Ekaterinburg: FBUN EMNCz POZRPP Rospotrebnadzora, 2024. – S. 125–128.
21. Ivanov F.D. Ocenka mikrobnogo riska v vzniknovenii e`pidemicheskoy opasnosti pri pit`evom vodopol`zovanii (obzor) // Sovremennyye problemy` e`pidemiologii, mikrobiologii i gigieny`: Materialy` XVIII Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii molody`x ucheny`x i specialistov Rospotrebnadzora, Perm`, 13–14 maya 2026 goda. – Perm`: Federal`ny`j nauchny`j centr mediko-profilakticheskix texnologij upravleniya riskami zdorov`yu naseleniya, 2026. – S. 51-54.
22. Morozova M.A., Shadrin F.S., Zubczov V.S. Xarakteristika antibiotikorezistentnosti izolyatov Salmonella enterica, cirkuliruyushhix v vodoemax Nizhnego techeniya reki Don // Fundamental`ny`e i prikladny`e aspekty` sovremennoj e`pidemiologii i infekcionny`x boleznej: Sb. tezisov Mezhr. nauch.-prakt. konf., posvyashhyonnoj 125-letiyu sozdaniya FBUN Kazanskij nauchno-issledovatel`skij institut e`pidemiologii i mikrobiologii Rospotrebnadzora, Kazan`, 05–06 iyunya 2025 goda. – 2025. S. 98-99.
23. Morozova M. A. Gigienicheskie aspekty` zagryazneniya Klebsiella pneumoniae vody`, ispol`zuemoj dlya nuzhd naseleniya gorodov Rostov-na-Donu i Azov // Original`ny`e issledovaniya. 2025. T. 15, № 8. S. 110-118.
24. Zubczov V. S., Shadrin F. S. Bakterial`ny`e indikatory` fekal`nogo zagryazneniya, vy`delenny`e v rodnikax g. Rostova-na-donu // Original`ny`e issledovaniya . 2026. T. 16, № 6. S 189-196.
25. Kompleksnaya ocenka rodnikov g. Rostova-na-Donu / E. A. Buraeva, T. V. Varduni, E. I. Shimanskaya [i dr.] // Voda: ximiya i e`kologiya. – 2014. – № 3(69). – S. 19-25.