

Геоэкологическая оценка качества воды в местах рекреационного водопользования населения на территории Воронежской области

О. В. Клепиков^{1,3}✉, И. И. Механтьев^{1,2}, А. Б. Шукелайт²,
П. М. Виноградов¹, А. Н. Ларионов³, Д. В. Гоцев³

¹Воронежский государственный университет, Российская Федерация
(394018, г. Воронеж, Университетская пл., 1)

²Управление Роспотребнадзора по Воронежской области, Российская Федерация
(394038, г. Воронеж, ул. Космонавтов, 21а)

³Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил
«Военно-воздушная академия» имени профессора Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина
(394064, Воронежская обл., г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54а)

Аннотация. Целью исследования являлись обобщение и анализ результатов лабораторного контроля качества воды в водных объектах в местах рекреационного водопользования на территории Воронежской области в летний купальный сезон 2025 г.; выявление мест, качество воды в которых представляет опасность для здоровья населения.

Материалы и методы. Объект исследования: вода в водных объектах в 57 местах рекреационного водопользования. Предмет исследования: качество воды по санитарно-химическим, микробиологическим, паразитологическим и вирусологическим показателям. Общий объем исследования: 1425 проб воды. Исследования качества воды проведены в испытательном лабораторном центре ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области».

Результаты и обсуждение. Установлено, что из общего объема проб воды на определение санитарно-химических показателей (513 проб) 75 (14,6 %) проб не соответствовало гигиеническим требованиям в 3-х местах рекреационного водопользования на 1 водном объекте (по показателю ХПК), а также по органолептическим показателям – запаху, плавающим примесям.

Из 513 проб, исследованных на микробиологические показатели, 24 пробы (4,7 %) не соответствовали требованиям на 4 водных объектах из 29 исследуемых, в 8 местах рекреационного водопользования по показателям ОКБ и E. Coli.

Выводы. Из числа 29 водных объектов, наиболее неблагоприятными по совокупности оцениваемых показателей в летний сезон являются Воронежское водохранилище, реки Тихая Сосна, Федоровка, Черная Калитва.

Ключевые слова: места водной рекреации, качество воды, Воронежская область, геоэкологическая оценка.

Источник финансирования: Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-17-00219, <https://rscf.ru/project/25-17-00219/>.

Для цитирования: Клепиков О. В., Механтьев И. И., Шукелайт А. Б., Виноградов П. М., Ларионов А. Н., Гоцев Д. В. Геоэкологическая оценка качества воды в местах рекреационного водопользования населения на территории Воронежской области // *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология*, 2025, № 4, с. 132-138. DOI: <https://doi.org/10.17308/geo/1609-0683/2025/4/132-138>

ВВЕДЕНИЕ

Геоэкологическая оценка мест рекреационного водопользования включает в себя такие составляющие как определение степени безопасности эколого-гигиенического состояния водного объекта и прилегающей территории, определение допустимых рекреационных нагрузок, оценку доступности водных объектов для населения. Однако наиболее значимым и определяющим в характеристике рекреационного водопользования является качество воды в водном объекте.

Исследованиями, проведенными на территории Воронежской области, показано, что экологические и гигиенические проблемы рекреационного водопользования населения связаны с несоответствием качества

воды в местах массового отдыха [1-7]. Так, по последним опубликованным материалам Управления Роспотребнадзора по Воронежской области за 2024 г., доля проб воды из водоемов, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям составляет 2,1 %, по микробиологическим – 5,2 % [3].

Как показывают исследования, наиболее проблемным по качеству воды в местах рекреационного водопользования является Воронежское водохранилище, расположенное в черте г. Воронежа, на состояние которого существенное влияние оказывают техногенные факторы – сброс недостаточно очищенных сточных вод, поступление талых и ливневых стоков с террито-



рии города, что в сочетании с замедленным водообменом создает предпосылки к ухудшению качества воды по санитарно-химическим и микробиологическим показателям [1, 3]. Показатели качества воды в реках и прудах Воронежской области также периодически не соответствуют требованиям гигиенических нормативов, что создает риски для здоровья населения, особенно, в летний купальный сезон [2, 4, 6, 7].

Целью работы являлось обобщение и анализ результатов лабораторного контроля качества воды в водных

объектах в местах рекреационного водопользования на территории Воронежской области в летний купальный сезон 2025 г.; выявление мест, качество воды в которых представляет опасность для здоровья населения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании использованы материалы Управления Роспотребнадзора по Воронежской области, полученные в период с мая по сентябрь (1 декада) 2025 г. на 29 водных объектах в 57 местах рекреаци-

Таблица

Объем и результаты исследований воды в водных объектах в местах рекреационного водопользования на территории Воронежской области в 2025 г.*

[Table. Volume and results of water research in water bodies at recreational water use sites in the Voronezh Region in 2025]

Водный объект / Water body	Число мест рекреации / Number of recreational areas	Количество проб воды, всего / Number of water samples, total	В том числе показатели / Including indicators			
			санитарно- химические / sanitary and chemical	микро-биоло- гические / micro- biological	паразитоло- гические / parasitological	вирусоло- гические / virological
Воронежское водохранилище	3	75/13	27/13	27/16	15	6
р. Битюг	9	225	81	81	45	18
р. Ворона	2	50	18	18	10	4
р. Воронеж	4	100	36	36	20	8
р. Девица	1	25	9	9	5	2
р. Дон	4	100	36	36	20	8
р. Игорец	3	75	27	27	15	6
р. Потудань	4	100	36	36	20	8
р. Савала	2	50	18	18	10	4
р. Сухая Россошь	2	50	18	18	10	4
р. Тихая Сосна	1	25/1	9	9/1	5	2
р. Толучеевка	2	50	18	18	10	4
р. Усмань	2	50	18	18	10	4
р. Федоровка	1	25/1	9	9/1	5	2
р. Черная Калитва	2	50/5	18	18/5	10	4
пруд Хуторской	1	25	9	9	5	2
пруд Байкал	1	25	9	9	5	2
пруд без названия (р.п. Хохольский)	1	25	9	9	5	2
пруд Гончаров	1	25	9	9	5	2
пруд Каменный	1	25	9	9	5	2
пруд Ломы	1	25	9	9	5	2
пруд Любчино	1	25	9	9	5	2
пруд Мутный	1	25	9	9	5	2
пруд Нижний	1	25	9	9	5	2
пруд Новый	1	25	9	9	5	2
пруд Реповский	1	25	9	9	5	2
водоем на балке Каменная	1	25	9	9	5	2
оз. Богатое	2	50	18	18	10	4
оз. Сажелка	1	25	9	9	5	2
Всего	57	1425/33	513/13	513/23	285	114

Примечание: * – в числителе всего исследовано проб, в знаменателе – из них не соответствовало гигиеническим нормативам
[Note: * – in the numerator, the total samples were examined, in the denominator, some of them did not comply with hygienic standards]

онного водопользования населения (местах отдыха у воды, которые были утверждены органами местного самоуправления), в том числе 3 места на Воронежском водохранилище, 39 мест на 14 реках (Битюг, Ворона, Воронеж, Девица, Дон, Игорец, Потудань, Савала, Сухая Россошь, Тихая Сосна, Толучеевка, Усмань, Федоровка, Черная Калитва), 11 мест на прудах (Хуторской, Байкал, пруд без названия в р.п. Хохольский, Гончаров, Каменный, Ломы, Любчино, Мутный, Нижний, Новый, Реповский), 1 место на водоеме на балке Каменная, 3 места на озерах (Богатое, Сажелка).

Общий объем исследований – 1425 проб воды из водоемов, в том числе по санитарно-химическим показателям – 513, микробиологическим – 513, паразитологическим – 285, вирусологическим – 114 (табл.).

Результаты исследований сравнивались с требованиями СанПиН 1.2.3685-21¹.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе открытия летнего купального сезона 2025 г. из 57 мест рекреационного водопользования 43 получили санитарно-эпидемиологические заключения Роспотребнадзора о соответствии условий использования водных объектов требованиям действующего санитарного законодательства. Эти места общедоступны для рекреационного использования, имеют подъездные пути, автостоянку, обеспечены необходимым оборудованием и имеют санитарно-гигиенические объекты.

Не поступали заявления о выдаче санитарно-эпидемиологических заключений по 12 местам отдыха: городской округ г. Воронеж (1), Хохольский район (1 пляж), Воробьевский район (2 пляжа), Рамонский район (2 пляжа), Россошанский район (3 пляжа), Кантемировский район (1 пляж), Лискинский район (1 пляж), Верхнехавский район (1 пляж), которые также используются населением Воронежской области для отдыха у воды. По 2 заявлениям выданы санитарно-эпидемиологические заключения о несоответствии водного объекта в рекреационных целях.

Согласно паспортизации мест массового отдыха у воды на территории Воронежской области, большинство их относится к средней вместимости – от 200 до 1000 человек. Площадь пляжной зоны у береговой полосы составляет от 450 до 42250 м². Рекреационная нагрузка в местах массового отдыха у воды (по ГОСТ Р 58737-2019²) оценивается по нормативной площади пляжа и площади акватории, используемой для купания, на одного отдыхающего (не менее 8 м²/чел.), а также по минимальной протяженности береговой полосы на одного посетителя (не менее 25 м/чел.). В летний период, в ясные солнечные дни, особенно, если благоприятные погодные условия для купания совпадают с выходными днями, на многих пляжах данные показатели рекреационной нагрузки превышают нормативы, что также приводит к ухудшению качества воды.

Наиболее массовыми местами водной рекреации являются места отдыха у воды на Воронежском водохранилище, расположенном в черте городского округа г. Воронеж.

В целом установлено, что из 57 мест рекреационного водопользования на 29 водных объектах, несоответствие нормативам качества воды по санитарно-химическим показателям отмечены только на Воронежском водохранилище. В частности, из 75 проб воды, исследуемых на санитарно-химические показатели, 13 проб (17,3 %) не соответствовало гигиеническим нормативам по показателям химического потребления кислорода (ХПК), наличию плавающих примесей и запаху, в том числе в следующих местах рекреационного водопользования: 1) водохранилище, место массового отдыха, расположенного в 0,8 км южнее автодороги М-4 «Дон», в 2,4 км на юго-восток от автодорожного моста через р. Воронеж (пляж «Пески»), на территории Железнодорожного района городского округа г. Воронеж – превышение ХПК от 1,07 до 1,20 раза, превышение по запаху в 1,5 раза (запах оценивался в 3 балла, вид запаха – болотный), отмечены плавающие примеси (пленка нефтепродуктов, пена, скопление других примесей); 2) водохранилище, место массового отдыха, расположенное у северной границы Воронежского водохранилища, в 120 м на юго-запад от автодороги федерального значения М-4 «Дон», в 1 км на юго-восток от автодорожного моста, Воронежская обл., городского округа г. Воронеж – превышение ХПК от 1,07 до 1,31 раза; 3) водохранилище, в месте отдыха в 1,2 км северо-западнее железнодорожного моста на территории ООО «Клинический санаторий им. Горького» – превышение ХПК от 1,07 до 1,30 раза, превышение по запаху в 1,5 раза (запах оценивался в 3 балла, вид запаха – болотный), также отмечены плавающие примеси (рис.).

По остальным санитарно-химическим показателям качество воды во всех водоемах соответствовало гигиеническим нормативам. В частности, водородный показатель (рН) лежал в интервале от 7,1 до 9,0 единиц, при среднем значении $8,06 \pm 0,08$ единиц (норматив – от 6 до 9 единиц). Максимальные значения водородного показателя отмечены в Воронежском водохранилище в июне во всех трех точках рекреационного водопользования (16.06.2025, 30.06.2025, 30.06.2025).

Показатель растворенного кислорода в воде водоемов в местах рекреационного водопользования варьировал от 4,05 до 15,0 мг/дм³, среднее значение составляло $8,24 \pm 0,67$ мг/дм³ (норматив – не менее 4,0 мг/дм³). Наихудшая ситуация по кислородному режиму зарегистрирована 27.09.2025 на р. Тихая Сосна в г. Острогожск.

Содержание в воде водоемов железа (Fe, суммарно) варьировало от 0,05 до 0,29 мг/м³ при среднем значении концентрации $0,08 \pm 0,02$ мг/дм³ (ПДК = 0,3 мг/дм³). Максимальное значение отмечено 26.05.2025 в воде р. Дон (пляж «Центральный» в Павловском муниципальном районе).

¹ СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

² ГОСТ Р 58737-2019 Места отдыха на водных объектах.

Содержание натрия (Na, суммарно) изменялось от 26,4 до 96,1 мг/дм³ при среднем значении $59,1 \pm 5,2$ мг/дм³ (ПДК = 200 мг/дм³).

Содержание нефтепродуктов (не нормируются) варьировало от менее, чем 0,02 (нижний предел метода лабораторного контроля) до 0,03 мг/дм³.

Концентрация аммиака (аммоний-иона NH_4^+) лежала в интервале от 0,05 до 1,22 мг/дм³, при среднем значении $0,34 \pm 0,10$ мг/дм³ (ПДК = 1,5 мг/дм³). Максимум этого показателя отмечен на пляже "Радон" на озере Богатое (г. Лиски, ул. Коминтерна д. 67/1) 23.09.2025 г.

Концентрация нитратов (NO_3^-) лежала в интервале от 0,10 до 27,40 мг/дм³, при среднем значении $4,86 \pm 1,34$ мг/дм³ (ПДК = 45,0 мг/дм³). Максимум этого показателя отмечен в Воронежском водохранилище 05.05.2025.

Содержание нитритов (NO_2^-) лежало в интервале от 0,003 до 2,56 мг/дм³, при среднем значении $0,10 \pm 0,08$ мг/дм³ (ПДК = 3,0 мг/дм³). Максимум этого показателя отмечен 17.07.2025 на пляже «Городской» в воде р. Тихая Сосна в г. Острогожск.

Содержание сульфатов варьировало от 21,8 до 121,0 мг/дм³. Среднее значение составило $46,54 \pm 10,30$ мг/дм³ (ПДК = 500,0 мг/дм³). Максимум отмечен 11.05.2025 в воде р. Савала.

Содержание бора, марганца, меди во всех водных объектах в период исследований мест рекреации оказалось ниже предела обнаружения используемого метода лабораторного контроля, а, именно, бора – менее 0,1 мг/дм³ (ПДК = 0,5 мг/дм³), марганца (Mn, суммарно) – менее 0,05 мг/дм³ (ПДК = 0,1 мг/дм³), меди (Cu, суммарно) – менее 0,0005 мг/дм³ (ПДК = 1 мг/дм³).

По микробиологическим показателям (определялись общие колиформные бактерии, *Escherichia coli*) несоответствие гигиеническим нормативам отмечалось на 4 водных объектах из 29 исследуемых, в 8 местах рекреационного водопользования. Несоответствие нормативным требованиям выявлено в 24 пробах воды, в том числе в следующих местах рекреационного водопользования: 1) место массового отдыха, расположенное у северной границы Воронежского водохранилища, в 120 м

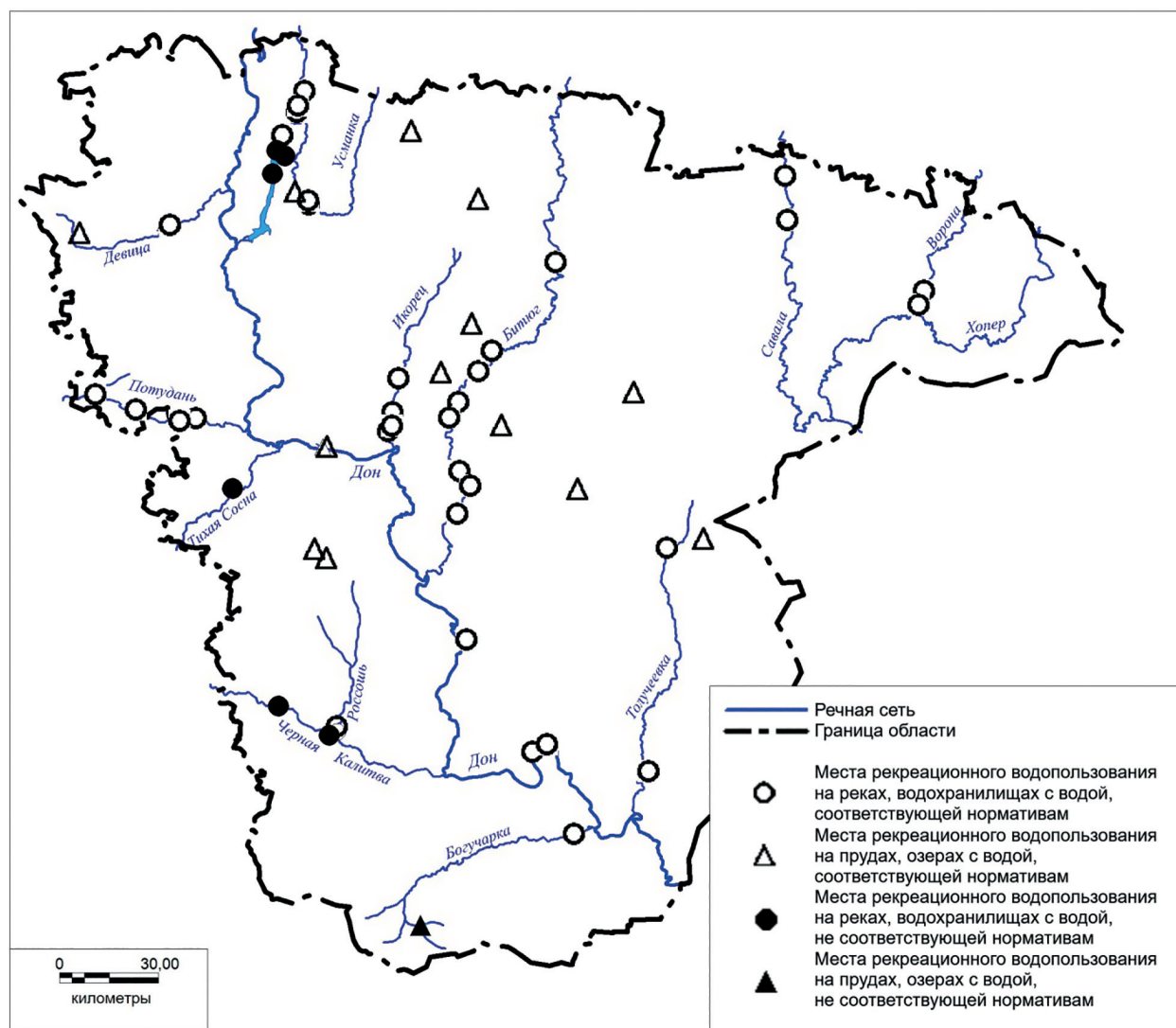


Рис. Места рекреационного водопользования населения Воронежской области

[Fig. Areas of recreational water use for the population of the Voronezh Region]

на юго-запад от автодороги федерального значения М-4 «Дон», в 1 км на юго-восток от автодорожного моста, Воронежская обл., городской округ г. Воронеж – превышение по показателю общих колиформных бактерий (ОКБ) – от 4,8 до 48 раз, *E. coli* – в 24 раза; 2) водохранилище, место массового отдыха, расположенное в 0,8 км южнее автодороги М-4 «Дон», в 2,4 км на юго-восток от автодорожного моста через р. Воронеж, на территории Железнодорожного района городского округа г. Воронеж (пляж «Пески») – превышение ОКБ в 4,8 раза, *E. coli* в 24 раза; 3) водохранилище, в месте отдыха в 1,2 км северо-западнее железнодорожного моста на территории ООО «Клинический санаторий им. Горького» – превышение ОКБ в 4,8 раза, *E. coli* от 2,3 до 24 раз; 4) на территории Ольховатского района, р. Черная Калитва, пляж «Детский» поселка Большие Базы, превышение по ОКБ от 1,24 до 48 раз; 5) на территории Россошанского района, р. Черная Калитва, пляж «Золотая рыбка» на р. Сухая Россошь, превышение ОКБ в 14 раз; 6) пляж «Пески» г. Россошь – превышение ОКБ от 1,24 до 48 раз; 7) Кантемировский район, пляж водохранилища на р. Федоровка – превышение ОКБ в 14 раз; 8) Острогжский район, г. Острогжск, пляж на р. Тихая Сосна – превышение ОКБ в 1,4 раза.

По паразитологическим показателям (цисты и ооцисты патогенных простейших, яйца и личинки гельминтов) все 285 проб воды, отобранные в сезон купания 2025 г. в местах рекреационного водопользования, соответствовали нормативным требованиям.

Кроме того, проведены лабораторные исследования песка в местах отдыха у воды. По результатам испытаний установлено несоответствие 1 пробы по микробиологическим показателям: ОКБ – на территории г. Воронеж, место для массового отдыха, купания, туризма и спорта, расположенное у северной границы Воронежского водохранилища, в 120 м на юго-запад от автодороги федерального значения М-4 «Дон».

По вирусологическим показателям (энтеровирусы и аденовирусы, антигены ротавирусов и вируса гепатита А) все 114 проб воды соответствовали гигиеническим нормативам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Геоэкологическая оценка качества воды в местах рекреационного водопользования населения на территории Воронежской области по материалам исследования 2025 г. показала, что из 29 водных объектов, наиболее неблагополучными по совокупности оцениваемых показателей в летний сезон являются Воронежское водохранилище, реки Тихая Сосна, Федоровка, Черная Калитва.

Из общего объема проб воды на определение санитарно-химических показателей (513 проб) не соответствовало гигиеническим требованиям 75 (или 14,6 %). Из 57 мест рекреационного водопользования на 29 водных объектах, несоответствия гигиеническим нормативам качества воды по санитарно-химическим показателям отмечены только на Воронежском водохранилище по ХПК, а также по органолептическим показателям – наличию

плавающих примесей (отмечалась пленка нефтепродуктов, сильная пена) и запаху (3 балла). Неблагополучная ситуация по качеству воды в Воронежском водохранилище связана с процессом его цветения, которое в 2025 г. отмечалось, начиная с конца июня до начала сентября. В летний сезон 2025 г. вода водохранилища зацвела раньше обычного. Причинами цветения (интенсивного развития сине-зеленых водорослей) являются замедленный водообмен, сильный прогрев воды в повторяющиеся жаркие дни, загрязнение воды различными стоками.

Из 513 проб, исследованных на микробиологические показатели, не соответствовали требованиям 24 пробы (4,7 %). По микробиологическим показателям несоответствие гигиеническим нормативам отмечалось на 4 водных объектах из 29 исследуемых, в 8 местах рекреационного водопользования по показателям ОКБ и *E. coli*. Наиболее неблагоприятная ситуация отмечалась на Воронежском водохранилище. Превышение нормативов по показателю общих колиформных бактерий (ОКБ) составляло до 48 раз, *E. coli* – до 24 раз.

В адрес главы городского округа г. Воронеж и хозяйствующих субъектов, эксплуатирующих места отдыха у водных объектов, по которым выявлены результаты, не отвечающие требованиям гигиенических нормативов, Управлением Роспотребнадзора по Воронежской области направлены информационные письма с целью установления аншлагов с информацией о несоответствии качества воды и запрете купания в указанном месте.

Население проинформировано о результатах исследований проб воды и песка в местах отдыха у водных объектов, соответствующая информация размещена на официальном сайте Управления Роспотребнадзора по Воронежской области [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воронежское водохранилище: о необходимости активного управления гидрологической природно-технической системой / Н. Д. Разиньков, Т. В. Овчинникова, И. М. Винокурова, Н. С. Полянская // *Химия, физика и механика материалов*, 2022, № 1 (32), с. 135-143.
2. Демин А. П., Зайцева А. В. Сброс сточных вод и загрязнение водных объектов в бассейне реки Дон (1995-2020 гг.) // *Вопросы географии*, 2023, № 157, с. 330-349.
3. Доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Воронежской области в 2024 году». Воронеж: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Воронежской области, 2024. 199 с.
4. Интегральная эколого-гигиеническая оценка водно-рекреационного потенциала Воронежской городской агломерации / О. В. Клепиков, М. О. Маслова, Л. В. Молоканова, Ю. С. Калашников // *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология*, 2017, № 1, с. 118-125.
5. Официальный сайт Управления Роспотребнадзора по Воронежской области. – URL: <https://36.rospotrebnadzor.ru/> (дата обращения: 17.09.2025). – Текст: электронный.
6. Прожорина Т. И., Куролап С. А. Геоэкологическая оценка состояния реки Дон в пределах Ближнего Подворонья // *Естественные и технические науки*, 2019, № 8 (134), с. 121-124.

7. Прожорина Т.И., Куролап С.А., Нагих Т.В. Эколого-геохимические исследования речных вод Ближнего Подворонья // *Материалы XIII Международной ландшафтной конференции «Современное ландшафтно-экологическое состояние и проблемы оптимизации природной среды регионов»: в 2 томах*, 2018, с. 354-356.

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Поступила в редакцию 02.10.2025

Принята к публикации 25.11.2025

UDC 504.4.054

ISSN 1609-0683

DOI: <https://doi.org/10.17308/geo/1609-0683/2025/4/132-138>

Geoecological Assessment of Water Quality in Recreational Water Use Sites of the Population in the Voronezh Region

O. V. Klepikov^{1,3}✉, I. I. Mekhantiev^{1,2}, A. B. Shukelait²,
P. M. Vinogradov¹, A. N. Larionov³, D. V. Gotsev³

¹Voronezh State University, Russian Federation
(1, Universitetskaya Sq., Voronezh, 394018)

²Directorate of Federal Service for Supervision in the Field of Consumer Rights Protection and Human Welfare for the Voronezh Region, Russian Federation
(21a, Kosmonavtov Str., Voronezh, 394038)

³Military Educational and Scientific Center «Air Force Academy»
named after Professor N. E. Zhukovsky and Yu. A. Gagarin, Russian Federation
(54a, Starykh Bolshevikov Str., Voronezh, 394064)

Abstract. The purpose of the research was to summarize and analyze the results of laboratory control of water quality in water bodies in places of recreational water use in the Voronezh Region during the summer bathing season of 2025; to identify places where water quality poses a danger to public health.

Materials and methods. Object of research: water in water bodies in 57 places of recreational water use. Subject of the study: water quality according to sanitary-chemical, microbiological, parasitological and virological indicators. Total volume of the study: 1,425 water samples. Water quality studies were conducted at the testing laboratory center of the Center for Hygiene and Epidemiology in the Voronezh Region.

Results. It was found that of the total volume of water samples for the determination of sanitary and chemical parameters (513 samples), 75 (14,6 %) samples did not meet hygienic requirements in 3 places of recreational water use at 1 water body (chemical oxygen consumption), as well as organoleptic ones – odor, floating impurities. Of the 513 samples examined for microbiological parameters, 24 samples (4,7 %) did not meet the requirements in 4 water bodies out of 29 studied, in 8 places of recreational water use in terms of common coliform bacteria and E. Coli.

Conclusions. Of the 29 water bodies, the Voronezh Reservoir, the Tikhaya Sosna, Fedorovka, and Chernaya Kalitva rivers are the most unfavorable according to the totality of the estimated indicators in the summer season.

Key words: water recreation areas, water quality, Voronezh Region, geoecological assessment.

Funding: The research was funded by the Russian Science Foundation Grant No. 25-17-00219, <https://rscf.ru/project/25-17-00219/>.

For citation: Klepikov O. V., Mekhantiev I. I., Shukelait A. B., Vinogradov P. M., Larionov A. N., Gotsev D. V. Geoecological Assessment of Water Quality in Recreational Water Use Sites of the Population in the Voronezh Region. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seria: Geografia. Geoekologia*, 2025, no. 4, pp. 132-138. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.17308/geo/1609-0683/2025/4/132-138>

REFERENCES

1. Voronezhskoe vodohranilishhe: o neobходимosti aktivnogo upravleniya gidrologicheskoy prirodno-tehnicheskoy sistemoj [Voronezh reservoir: on the need for active management of the hydrological natural and technical system] / N. D. Razin'kov, T. V. Ovchinnikova, I. M. Vinokurova, N. S. Poljanskaja. *Himija, fizika i mehanika materialov*, 2022, no. 1 (32), pp. 135-143. (In Russ.)

2. Demin A. P., Zajceva A. V. Sbrosochnyye vody i zagrjaznenie vodnykh obektov v bassejne reki Don (1995-2020) [Waste-water discharge and pollution of water bodies in the Don River basin (1995-2020)]. *Voprosy geografii*, 2023, no. 157, pp. 330-349. (In Russ.)

3. *Doklad «O sostojanii sanitarno-jepidemiologicheskogo blagopoluchija naselenija v Voronezhskoj oblasti v 2024 godu»* [Report «On the state of sanitary and epidemiological welfare

© Klepikov O. V., Mekhantiev I. I., Shukelait A. B., Vinogradov P. M., Larionov A. N., Gotsev D. V., 2025

✉ Oleg V. Klepikov, e-mail: klepa1967@rambler.ru



The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

of the population in the Voronezh Region in 2024»]. Voronezh: Upravlenie Federal'noj sluzhby po nadzoru v sfere zashchity prav potrebitel'ej i blagopoluchija cheloveka po Voronezhskoj oblasti, 2024. 199 p. (In Russ.)

4. Integral'naja jekologo-gigienicheskaja ocenka vodno-rekreacionnogo potenciala Voronezhskoj gorodskoj aglomeracii [Integrated ecological and hygienic assessment of the water and recreational potential of the Voronezh urban agglomeration] / O. V. Klepikov, M. O. Maslova, L. V. Molokanova, Ju. S. Kalashnikov. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Geografija. Gejekologija*, 2017, no. 1, pp. 118-125. (In Russ.)

5. *The official website of the Department of Rospotrebnadzor in the Voronezh Region.* – URL: <https://36.rospotrebnadzor.ru/> (accessed 17.09.2025). – Text: electronic. (In Russ.)

6. Prozhorina T. I., Kurolap S. A. Gejekologicheskaja ocenka sostojanija reki Don v predelah Blizhnego Podvoronezh'ja

[Geoecological assessment of the condition of the Don River within the Near Voronezh region]. *Estestvennye i tehnicheckie nauki*, 2019, no. 8 (134), pp. 121-124. (In Russ.)

7. Prozhorina T. I., Kurolap S. A., Nagih T. V. Jekologo-geohimicheskie issledovanija rechnyh vod Blizhnego Podvoronezh'ja [Ecological and geochemical studies of river waters of the Near Voronezh region]. *Materialy XIII Mezhdunarodnoj landshaftnoj konferencii «Sovremennoe landshaftno-jekologicheskoe sostojanie i problemy optimizacii prirodnoj sredy regionov»*: v 2 tomah, 2018, pp. 354-356. (In Russ.)

Conflict of interests: The authors declare no information of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Received: 02.10.2025

Accepted: 25.11.2025

Клепиков Олег Владимирович

Доктор биологических наук, профессор кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды Воронежского государственного университета, г. Воронеж, Российская Федерация, e-mail: klepa1967@rambler.ru

Механтьев Игорь Иванович

Доктор медицинских наук, доцент кафедры медицинских дисциплин Воронежского государственного университета, г. Воронеж, Российская Федерация, e-mail: kavgigienic@rambler.ru

Шукелайт Александр Болеславович

Кандидат медицинских наук, начальник отдела Управления Роспотребнадзора по Воронежской области, г. Воронеж, Российская Федерация, e-mail: shukelait@rpn.vrn.ru

Виноградов Павел Михайлович

Кандидат географических наук, старший преподаватель кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды Воронежского государственного университета, г. Воронеж, Российская Федерация, e-mail: vinpaul89@gmail.com

Ларионов Алексей Николаевич

Доктор физико-математических наук, профессор Военного учебно-научного центра Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия» имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина, г. Воронеж, Российская Федерация, ORCID: 0000-0003-0105-0715, e-mail: larionovan@yandex.ru

Гоцев Дмитрий Владимирович

Доктор физико-математических наук, доцент Военного учебно-научного центра Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия» имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина, г. Воронеж, Российская Федерация, ORCID: 0000-0002-0100-4762, e-mail: rbgotsev@mail.ru

Oleg V. Klepikov

Dr. Sci. (Biol.), Professor at the Department of Geoecology and Environmental Monitoring, Voronezh State University, Voronezh, Russian Federation, e-mail: klepa1967@rambler.ru

Igor I. Mekhantiev

Dr. Sci. (Medicine), Assoc. Prof. at the Department of Medical Disciplines, Voronezh State University, Voronezh, Russian Federation, e-mail: kavgigienic@rambler.ru

Alexander B. Shukelait

Cand. Sci. (Medicine), Head of the Department of Directorate of Federal Service for Supervision in the Field of Consumer Rights Protection and Human Welfare for the Voronezh Region, Voronezh, Russian Federation, e-mail: shukelait@rpn.vrn.ru

Pavel M. Vinogradov

Cand. Sci. (Geogr.), Senior Lecturer at the Department of Geoecology and Environmental Monitoring, Voronezh State University, Voronezh, Russian Federation, e-mail: vinpaul89@gmail.com

Alexey N. Larionov

Dr. Sci. (Phys.-Math.), Professor at the Military Educational and Scientific Center «Air Force Academy» named after Professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin, Voronezh, Russian Federation, ORCID: ORCID 0000-0003-0105-0715, e-mail: larionovan@yandex.ru

Dmitry V. Gotsev

Dr. Sci. (Phys.-Math.), Assoc. Prof. at the Military Educational and Scientific Center «Air Force Academy» named after Professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin, Voronezh, Russian Federation, ORCID: 0000-0002-0100-4762, e-mail: rbgotsev@mail.ru