

DOI: 10.21055/0370-1069-2025-1-112-119

УДК 616.98:579.834.115(470.61)

Е.А. Березняк¹, А.В. Тришина¹, Н.В. Бренёва², Ю.А. Любич¹, Н.Л. Пичурина¹, И.В. Морозова¹,
Д.И. Симакова¹, О.П. Добровольский¹, А.В. Забашта¹, А.Ю. Гончаров³, Е.В. Ковалев⁴, Н.Е. Гаевская¹

Эпидемиологическая ситуация по лептоспирозу в Ростовской области в 2024 г.

¹ФКУЗ «Ростовский-на-Дону научно-исследовательский противочумный институт», Ростов-на-Дону, Российская Федерация;
²ФКУЗ «Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока», Иркутск,
Российская Федерация; ³ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области», Ростов-на-Дону, Российская Федерация;
⁴Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Ростовской области,
Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Цель работы – изучение особенностей проявления лептоспирозов в Ростовской области с оценкой эпизоотической активности природных очагов и эпидемической значимости инфекции. **Материалы и методы.** В 2024 г. проведено эпизоотологическое обследование 15 административных территорий. Мелких млекопитающих (314 экземпляров 12 видов) отлавливали в открытых станциях. Материал от животных исследован бактериологическим, микроскопическим, серологическим и молекулярно-генетическим методами. Проведено исследование 577 сывороток крови выборочных групп условно здорового населения, проживающего на территориях 18 административных районов Ростовской области и г. Ростова-на-Дону, методом ИФА на наличие IgG и IgM к возбудителям лептоспироза. **Результаты и обсуждение.** Специфические антитела к возбудителям лептоспирозов обнаружены в 11,5 % проб от мелких млекопитающих девяти видов: домовая мышь, малая лесная мышь, обыкновенная полевка, желтогорлая мышь, курганчиковая мышь, малая белозубка, малая бурозубка, общественная полевка, серая крыса. Установлены инфицирующие серогруппы *Leptospira* spp.: *Sejroe*, *Icterohaemorrhagiae*, *Canicola*, *Grippotyphosa*, *Pomona*, *Tarassovi*. Методом ПЦР положительный результат получен в пробе от малой лесной мыши. Сероэпидемиологические исследования условно здорового населения показали наличие специфических антител к лептоспирам на 14 административных территориях, суммарный уровень серопревалентности составил 12,7 %. Серогрупповая структура иммунной прослойки населения Ростовской области представлена *Grippotyphosa* (28,5 %), *Pomona* (23,2 %), *Canicola* (21,4 %), *Tarassovi* (7,1 %), *Sejroe* (5,3 %), в ряде сывороток отмечены положительные реакции к нескольким серогруппам лептоспир. Проведенные исследования подтверждают существование природных очагов лептоспироза на территории Ростовской области и вовлеченность населения в эпидемический процесс.

Ключевые слова: лептоспирозы, мелкие млекопитающие, эпизоотологическое обследование, серологический мониторинг.

Корреспондирующий автор: Березняк Елена Александровна, e-mail: labbiobez@mail.ru.

Для цитирования: Березняк Е.А., Тришина А.В., Бренёва Н.В., Любич Ю.А., Пичурина Н.Л., Морозова И.В., Симакова Д.И., Добровольский О.П., Забашта А.В., Гончаров А.Ю., Ковалев Е.В., Гаевская Н.Е. Эпидемиологическая ситуация по лептоспирозу в Ростовской области в 2024 г. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2025; 1:112–119. DOI: 10.21055/0370-1069-2025-1-112-119

Поступила 17.12.2024. Принята к публикации 13.01.2025.

Е.А. Bereznyak¹, A.V. Trishina¹, N.V. Breneva², Yu.A. Lyubich¹, N.L. Pichurina¹, I.V. Morozova¹,
D.I. Simakova¹, O.P. Dobrovolsky¹, A.V. Zabashta¹, A.Yu. Goncharov³, E.V. Kovalev⁴,
N.E. Gaevskaya¹

Epidemiological Situation on Leptospirosis in the Rostov Region in 2024

¹Rostov-on-Don Research Anti-Plague Institute, Rostov-on-Don, Russian Federation;

²Irkutsk Research Anti-Plague Institute of Siberia and the Far East, Irkutsk, Russian Federation;

³Center of Hygiene and Epidemiology in the Rostov Region, Rostov-on-Don, Russian Federation;

⁴Rospotrebnadzor Administration in the Rostov Region, Rostov-on-Don, Russian Federation

Abstract. The aim of the study was to investigate the leptospirosis manifestation peculiarities in the Rostov Region with an assessment of the natural foci epizootic activity and the epidemic significance of infection. **Materials and methods.** In 2024, an epizootiological study of 15 administrative territories was conducted. Small mammals (314 specimens of 12 species) were captured in open stations. The material from the animals was studied using bacteriological, microscopic, serological and molecular-genetic methods. The testing of 577 blood sera of people from selected groups of conventionally healthy population living in the 18 administrative districts of Rostov Region and Rostov-on-Don city was conducted using ELISA with detection of IgG and IgM to leptospirosis causative agents. **Results and discussion.** Specific antibodies to leptospirosis pathogens in animals were found in 11.5 % of samples from nine species of small mammals: house mouse, pygmy wood mouse, field vole, yellow-necked mouse, mound-building mouse, lesser white-toothed shrew, pygmy shrew, social vole, brown rat. *Leptospira* spp. infecting serogroups have been identified: *Sejroe*, *Icterohaemorrhagiae*, *Canicola*, *Grippotyphosa*, *Pomona*, *Tarassovi*. PCR-positive result was obtained for a sample from a pygmy wood mouse. Seroepidemiological studies of the conventionally healthy population have revealed the presence of specific antibodies to *Leptospira* in their blood in 14 administrative territories. The total level of seropreva-

lence was 12.7 %. The serogroup structure of the immune layer of the population in the Rostov Region is as follows: *Grippotyphosa* (28.5 %), *Pomona* (23.2 %), *Canicola* (21.4 %), *Tarassovi* (7.1 %), *Sejroe* (5.3 %). Positive reactions to several serogroups were noted in a number of sera. The conducted studies evidence the existence of active natural foci of leptospirosis on the territory of the Rostov Region and involvement of the population in the epidemic process.

Key words: leptospirosis, small mammals, epizootiological survey, serological monitoring.

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

Funding: The authors declare no additional financial support for this study.

Bioethics: All work with animals was carried out in accordance with Directive 2010/63/EU of the European Parliament and of the Council of the European Union on the protection of animals used for scientific purposes. The biomaterial for the cross-sectional seroepidemiological study of the population of the Rostov Region was obtained in accordance with the principles of legality and compliance with ethical standards. All study participants signed voluntary informed consent.

Corresponding author: Elena A. Bereznyak, e-mail: labbiobez@mail.ru.

Citation: Bereznyak E.A., Trishina A.V., Breneva N.V., Lyubich Yu.A., Pichurina N.L., Morozova I.V., Simakova D.I., Dobrovol'sky O.P., Zabashita A.V., Goncharov A.Yu., Kovalev E.V., Gaevskaya N.E. Epidemiological Situation on Leptospirosis in the Rostov Region in 2024. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2025; 1:112–119. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2025-1-112-119

Received 17.12.2024. Accepted 13.01.2025.

Bereznyak E.A., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9416-2291>

Trishina A.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8249-6577>

Breneva N.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9207-7536>

Lyubich Yu.A., ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3772-5710>

Pichurina N.L., ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1876-5397>

Morozova I.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0781-0394>

Simakova D.I., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5598-5271>

Dobrovol'sky O.P., ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0306-8724>

Kovalev E.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0840-4638>

Gaevskaya N.E., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0762-3628>

Лептоспироз – это глобально значимая зоонозная бактериальная инфекция человека и животных, вызываемая видами *Leptospira*. Распространение болезни связывают с широким спектром резервуарных хозяев патогенных лептоспир и восприимчивых к ним видов животных [1, 2]. Заболеваемость лептоспирозом регистрируют среди населения не только в развивающихся, но и в экономически развитых странах, где эта нозоформа чаще всего диагностируется у лиц, чья профессиональная деятельность связана с животными-носителями, а также у людей, принимающих участие в водных рекреационных мероприятиях [3, 4]. У человека лептоспироз имеет разнообразные клинические проявления, тяжесть течения болезни может варьировать от легкого, самокупирующегося острого лихорадочного заболевания до тяжелого, опасного для жизни состояния с множественной органной дисфункцией [5, 6].

В последние годы имеется четкая тенденция к значительному снижению числа заболевших. Крупные подъемы заболеваемости в России отмечены в 1997 г. (2306 случаев/год) и 2004 г. (2467 случаев/год). Однако, при резком снижении заболеваемости, с начала 2000 г. постепенно начала нарастать летальность, которая составила в среднем 6,48 % [7].

Относительно низкие показатели регистрируемой заболеваемости людей, несопоставимые с множественностью потенциальных источников инфекции, в большинстве стран мира, включая Россию, могут быть обусловлены неудовлетворительным состоянием лабораторной диагностики и не отражают реальной картины [8]. Результаты исследования, проведенного в Бразилии, показали, что большинство людей спонтанно выздоравливают после короткой лихорадочной фазы, если таковая имеется, на один клинический случай лептоспироза приходится 191 бессимптомный [9].

Природные очаги лептоспироза разной степени эпидемической значимости распространены во

всех федеральных округах Российской Федерации. Оценка и сопоставление заболеваемости лептоспирозом в период с 2013 по 2020 г. с количеством выполненных прививок показали, что на фоне активной иммунизации в предыдущие годы в 2015 г. произошло снижение заболеваемости в два раза и, напротив, снижение объемов вакцинации в 2016 г. привело на следующий год к росту заболеваемости на 30 % [10]. В 2023 г. зарегистрировано 104 случая заболевания у людей (на 100 тыс. населения, $\frac{0}{0000} - 0,07$) в 24 субъектах России, летальность составила 8,41 % (в 2022 г. – 3,33 %) [11].

В Ростовской области (РО) впервые лептоспироз официально диагностировали в 1938 г. В период с 1987 по 2003 г. зарегистрировано 452 больных лептоспирозами. В 2002–2003 гг. в связи с внедрением в практику лептоспирозной вакцины наметилась стойкая тенденция снижения заболеваемости [12]. С 2013 по 2022 г. ретроспективный анализ заболеваемости лептоспирозами в РО выявил единичные случаи заболевания, а при исследовании материала от мелких млекопитающих (ММ) не получено положительных результатов [13]. В 2023 г. в РО зарегистрировано 6 случаев больных лептоспирозом. Случаи заболевания лептоспирозом выявлены в Ростове-на-Дону (3 случая, $\frac{0,35}{0000}$), Азовском (2 случая, $\frac{1,01}{0000}$) и Константиновском (1 случай, $\frac{3,38}{0000}$) административных районах. Летальные исходы лептоспироза в 2023 г. зарегистрированы у двух заболевших в Ростове-на-Дону и Азовском районе [14]. В 2024 г., по данным Роспотребнадзора, в Ростове-на-Дону и Таганроге зафиксированы два случая заболевания лептоспирозом.

В настоящее время эпидемиологическая ситуация по лептоспирозам в РО остается неопределенной. Отсутствие активного наблюдения, осведомленности населения и медицинских работников, полиморфизм клинической картины наряду с отсутствием зарегистрированных в Росздравнадзоре тест-

систем для лабораторной диагностики являются общепризнанными предпосылками для возможного роста заболеваемости лептоспирозом [15].

Для совершенствования эпидемиологического надзора и прогнозирования эпидемиологической ситуации представляется необходимым исследовать региональные особенности циркуляции возбудителей лептоспирозов, определить энзоотичные территории, видовой состав животных-носителей, этиологическую структуру, а также изучить иммунную прослойку населения.

Цель исследования – изучение особенностей проявления лептоспирозов в Ростовской области с оценкой эпизоотической активности природных очагов и эпидемической значимости инфекции.

Материалы и методы

В ходе мониторинговых исследований, проведенных в 2024 г., отловлено и исследовано 314 (139 проб) экземпляров ММ 12 видов, собранных на 15 административных территориях РО: малая белозубка *Crocidura suaveolens* (Pallas, 1811), малая бурозубка *Sorex minutus* (Linnaeus, 1766), домовая мышь *Mus musculus* (Linnaeus, 1758), курганчиковая мышь *M. spicilegus* (Petenyi, 1882), малая лесная мышь *Apodemus uralensis* (Pallas, 1811), европейская лесная мышь *A. sylvaticus* (Linnaeus, 1758), желтогорлая мышь *A. flavicollis* (Melchior, 1834), серая крыса *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769), обыкновенная полевка *Microtus arvalis* (Pallas, 1778), общественная полевка *M. socialis* (Pallas, 1773), серый хомячок *Cricetulus migratorius* (Pallas, 1773), лесная мышовка *Sicista betulina* (Pallas, 1779). Отлов и учет ММ проведен в соответствии с МР 3.1.0211-20 «Отлов, учет и прогноз численности мелких млекопитающих и птиц в природных очагах инфекционных болезней», видовую принадлежность ММ устанавливали с помощью определителя [16].

Лабораторные исследования материала от ММ проведены бактериологическим (посев на жидкие питательные среды), микроскопическим (микроскопия в темном поле), серологическим (реакция микроскопической агглютинации и лизиса – РМА) и молекулярно-генетическим (полимеразная цепная реакция – ПЦР) методами. Все работы с животными проводили в соответствии с СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней» и Директивой Европейского парламента и Совета Европейского союза по охране животных, используемых в научных целях [17].

Постановку и учет результатов РМА с набором эталонных культур выполняли по стандартной методике с набором 11 эталонных штаммов лептоспир (*Leptospira interrogans* серогрупп *Australis*, *Autumnalis*, *Canicola*, *Icterohaemorrhagiae*, *Pomona*, *Sejroe*, *L. kirschneri* – *Bataviae*, *Grippotyphosa*, *Hebdomadis*, *L. borgpetersenii* – *Tarassovi*, *Javanica*) согласно действующим методическим указаниям

МУ 3.1.1128-02 «Профилактика инфекционных болезней. Эпидемиология, диагностика и профилактика заболеваний людей лептоспирозами».

Для выделения из исследуемых проб ДНК/РНК использовали коммерческие наборы «РИБО-сорб» и «РИБО-преп» (ФБУН ЦНИИЭ Роспотребнадзора, Россия). Для постановки ПЦР в режиме реального времени использовали тест-систему «АмплиСенс®Leptospira-FL» (ФБУН ЦНИИЭ Роспотребнадзора, Россия).

В 2024 г. проведено поперечное сероэпидемиологическое исследование населения Ростовской области в случайно сформированной выборке (n=577). При отборе проб собирали следующие социально-демографические данные: пол, возраст, постоянное проживание доноров на различных административных территориях РО, отсутствие в анамнезе перенесенных ранее природно-очаговых инфекций и наличие/отсутствие вакцинации от лептоспироза. Биоматериал получен в соответствии с принципами законности и соблюдения этических норм. Все участники исследования подписали информированное согласие, прошли опрос и процедуру забора крови для серологического обследования.

Серологический мониторинг проведен на 18 административных территориях РО: в Азовском, Аксайском, Багаевском, Белокалитвенском, Волгодонском, Дубовском, Егорлыкском, Заветинском, Кагальницком, Каменском, Красносулинском, Матвеево-Курганском, Неклиновском, Пролетарском, Ремонтненском, Сальском, Цимлянском, Шолоховском районах и Ростове-на-Дону.

В работе использовали тест-системы иммуноферментные (ИФА) для выявления антител классов М и G к возбудителям лептоспир «Лептоспироз-ИФА-IgG» и «Лептоспироз-ИФА-IgM» (ООО «Омникс», Россия). Тест-системы предназначены только для научно-исследовательских целей. Постановку ИФА и интерпретацию результатов проводили согласно инструкциям производителя. Результаты реакции учитывали на микропланшетном ридере Infinite F50 (Tecan, Австрия).

Доверительные интервалы для долей положительных проб рассчитывали по методу Уилсона при доверительной вероятности $p \geq 0,95$ с использованием программных средств, предоставляемых сайтом <https://epitools.ausvet.com.au>.

Результаты и обсуждение

При проведении планового эпизоотологического мониторинга в 2024 г. на территории Ростовской области отловлены при обследовании:

– околородных станций – 26 экземпляров ММ (8 проб) 5 видов: малая белозубка, домовая мышь, серая крыса, обыкновенная полевка, общественная полевка;

– открытых луго-полевых станций – 134 особи ММ (53 пробы) 9 видов: малая бурозубка, малая белозубка, домовая мышь, курганчиковая мышь, малая

лесная мышь, серая крыса, обыкновенная полевка, общественная полевка, серый хомячок;

– лесокустарниковых станций – 152 особи ММ (77 проб) 9 видов: малая бурозубка, малая белозубка, домовая мышь, малая лесная мышь, европейская лесная мышь, желтогорлая мышь, обыкновенная полевка, серый хомячок, лесная мышовка;

– построек человека (закрытые станции) – 2 особи ММ (1 проба) вида домовая мышь.

В результате мониторинговых исследований уточнен спектр потенциальных носителей лептоспироза, включающий 12 видов ММ: домовая мышь, малая белозубка, малая бурозубка, малая лесная мышь, курганчиковая мышь, европейская лесная мышь, желтогорлая мышь, серая крыса, серый хомячок, обыкновенная полевка, лесная мышовка, общественная полевка.

Методом ПЦР исследовано 139 проб почек мелких млекопитающих – положительный результат получен в пробе малой лесной мыши, отловленной в Аксайском районе (станция Мишкинская) в августе 2024 г., в РМА определены агглютинины к патогенным лептоспирам серогруппы *Grippotyphosa*.

С целью выявления ММ-лептоспиросителей рекомендуется проведение лабораторного исследования всех отловленных особей. В табл. 1 отражены серогруппы лептоспир, выявленные в определенных видах животных серологическим методом РМА.

Положительные пробы регистрировались в девяти видах ММ: домовая мышь (2), малая лесная мышь (2), обыкновенная полевка (2), желтогорлая мышь (3), курганчиковая мышь (1), малая белозубка (1), малая бурозубка (2), общественная полевка (1), серая крыса (2).

При изучении этиологической структуры возбудителей лептоспирозов в материале от ММ выявлены антитела к патогенным лептоспирам шести серогрупп: *Sejroe*, *Icterohaemorrhagiae*, *Canicola*, *Grippotyphosa*, *Pomona*, *Tarassovi*. В целом специфические антитела к возбудителям лептоспирозов обнаружены в 16 из 139 проб, что составило 11,5 % [7,2–17,9]. В 10 пробах выявлены антитела одновременно к нескольким серогруппам лептоспир, что может свидетельствовать о возможной одновременной циркуляции в организме ММ нескольких возбудителей. Наличие перекрестной реактивности между антителами хозяина в серологических тестах может быть использовано для получения дополнительной информации о циркулирующих возбудителях и путях передачи в сообществах хозяев [18].

На основании результатов РМА этиологическая структура возбудителей лептоспирозов, циркулирующих среди ММ, представлена на территории Азовского района серогруппами *Sejroe*, *Grippotyphosa*, *Icterohaemorrhagiae*, *Canicola*; в Багаевском районе – *Canicola*; Заветинском – *Tarassovi*; Зимовниковском – *Grippotyphosa*; Красносулинском – *Icterohaemorrhagiae* и *Pomona*; Миллеровском – *Canicola*; Неклиновском – *Tarassovi* и *Grippotyphosa*; Орловском – *Tarassovi*; в Ростове-на-Дону – *Canicola*. Лабораторные исследования подтверждают существование природных очагов лептоспироза на территории РО. В эпизоотический процесс вовлечен широкий спектр ММ (мышь домовая, полевка обыкновенная, желтогорлая мышь, курганчиковая мышь, малая белозубка, малая бурозубка, малая лесная мышь, общественная полевка, серая крыса). Высокая полигостальность в совокупности

Таблица 1 / Table 1

Носители патогенных лептоспир среди мелких млекопитающих в РО в 2024 г.
Carriers of pathogenic *Leptospira* among small mammals in the Rostov Region in 2024

Серогруппа лептоспир <i>Leptospira</i> serogroups	Вид животного – носителя* Carrier type*	Количество позитивных животных Number of animals tested positive
<i>Icterohaemorrhagiae</i>	Желтогорлая мышь / Yellow-necked mouse <i>Apodemus flavicollis</i> (Melchior, 1834)	2
	Малая бурозубка / Pygmy shrew <i>Sorex minutus</i> (Linnaeus, 1766)	1
<i>Canicola</i>	Малая белозубка / Pygmy shrew <i>Crocidura suaveolens</i> (Pallas, 1811)	1
	Малая бурозубка / Pygmy shrew <i>S. minutus</i> (Linnaeus, 1766)	1
	Обыкновенная полевка / Common vole <i>Microtus arvalis</i> (Pallas, 1778)	1
<i>Grippotyphosa</i>	Серая крыса / Brown rat <i>Rattus norvegicus</i> (Berkenhout, 1769)	2
	Домовая мышь / House mouse <i>Mus musculus</i> (Linnaeus, 1758)	1
<i>Tarassovi</i>	Малая лесная мышь / Pygmy wood mouse <i>Apodemus uralensis</i> (Pallas, 1811)	1
	Курганчиковая мышь / Mound-building mouse <i>Mus spicilegus</i> (Petenyi, 1882)	1
	Общественная полевка / Social vole <i>Microtus socialis</i> (Pallas, 1773)	1
<i>Pomona</i>	Обыкновенная полевка / Common vole <i>M. arvalis</i> (Pallas, 1778)	1
	Желтогорлая мышь / Yellow-necked mouse <i>A. flavicollis</i> (Melchior, 1834)	1
<i>Sejroe</i>	Домовая мышь / House mouse <i>M. musculus</i> (Linnaeus, 1758)	1
	Малая лесная мышь / Pygmy wood mouse <i>A. uralensis</i> (Pallas, 1811)	1

Примечание: * видовая принадлежность животных приведена по А.А. Лисовскому и соавт. [16].

Note: * the species appurtenance of animals is given according to A.A. Lisovsky et al. [16].

с этиологическим разнообразием циркулирующих возбудителей свидетельствует о высокой устойчивости природного очага на территории Ростовской области.

Проведенные ранее, в 1987–1996 гг., серологические исследования сывороток крови на лептоспироз сельскохозяйственных животных (крупный рогатый скот, свиньи, лошади), а также собак, доставленных из районов РО, расположенных в различных ландшафтно-географических зонах, ежегодно выявляли антитела к лептоспирам различных серогрупп (*Pomona*, *Tarassovi*, *Canicola*, *Icterohaemorrhagiae*, *Sejroe*). Таким образом, можно предположить, что спектр циркулирующих штаммов на территории РО остался прежним. В исследованиях 1987–2003 гг. среди предполагаемых источников лептоспирозной инфекции преобладали мышевидные грызуны, в первую очередь – серая крыса [12].

Сероэпидемиологические исследования населения играют важную роль в эпидемиологическом надзоре за лептоспирозом. С их помощью выявляют степень контакта с возбудителями лептоспирозов непривитого местного населения и географические регионы высокого риска распространения заболевания [19]. В 2024 г. в скрининговом исследовании участвовали выборочные группы условно

здорового населения, проживающего на различных административных территориях РО. Большинство участников относились к группе 20–59 лет (60,6 %), 36,6 % – в возрасте 60 лет и старше, 2,8 % были моложе 20 лет. Медианный возраст доноров составил 52 года, доля мужчин – 41,1 %, женщин – 58,9 %.

Положительные результаты получены в 73 сыворотках крови (IgM – 51; IgG – 30), в 8 пробах IgM и IgG совпали. Серопозитивные результаты выявлены на 14 административных территориях (табл. 2). Самый высокий уровень серопревалентности отмечался в Матвеево-Курганском и Сальском районах – 36,7 и 31,4 % соответственно. Уровень серопревалентности по отдельным районам варьировал от 3,3 до 26,7 %.

В целом доля положительных результатов в исследуемых пробах составила 12,7 % [10,2–15,6]. При этом согласно анкетным данным инфицированность доноров возбудителями лептоспирозов не связана с их профессиональной деятельностью. Среди серопозитивных – 59,4 % женщин и 40,6 % мужчин, медианный возраст – 49 лет.

Диагностика лептоспироза человека является серьезной медицинской и общественной проблемой здравоохранения. В соответствии с МУ 3.1.1128-02 серологические исследования являются основными

Таблица 2 / Table 2

Результаты серологического скрининга условно здорового населения РО в 2024 г. на лептоспироз
Results of serological screening for leptospirosis of the conventionally healthy population of the Rostov Region (RR) in 2024

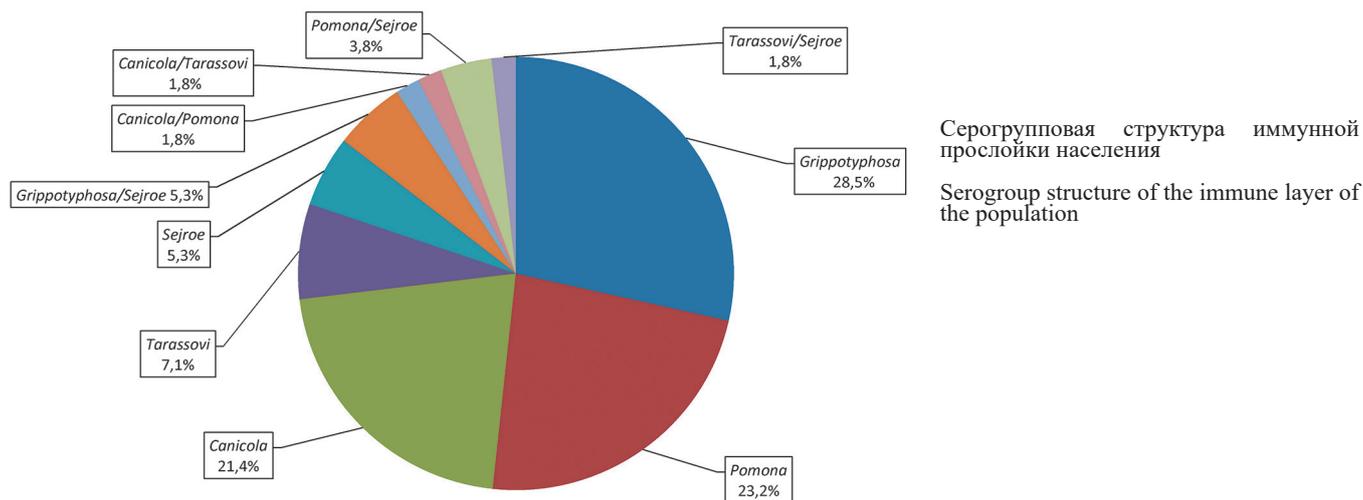
№	Административные территории РО Administrative territories of the RR	Число проб Number of samples	Число положительных проб Number of positive samples IgG	Число положительных проб Number of positive samples IgM	Число совпадений Number of matches IgG, IgM	Всего положительных в ИФА / % положительных Total number of positive samples using ELISA / % of positive samples	Серогруппы* Serogroups*
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Азовский р-н Azovsky District	10	1	0	0	1 / 10 %	1P
2	Аксайский р-н Aksaysky District	35	0	0	0	0	–
3	Багаевский р-н Bagaevsky District	30	0	5	0	5 / 16,7 %	2G, 1T
4	Белокалитвенский р-н Belokalitvensky District	35	2	0	0	2 / 5,7 %	2G
5	Волгодонский р-н Volgodonsky District	30	0	3	0	3 / 10,0 %	1G, 1P, 1PS
6	Дубовский р-н Dubovsky District	27	2	4	0	6 / 22,2 %	1G, 1P, 2C, 1GS
7	Егорлыкский р-н Egorlyksky District	30	2	1	0	3 / 10,0 %	1T, 1G, 1PS
8	Заветинский р-н Zavetinsky District	28	1	3	0	4 / 14,3 %	1G, 1C
9	Кагальницкий р-н Kagal'nitsky District	30	0	0	0	0	–
10	Каменский р-н Kamensky District	30	1	0	0	1 / 3,3 %	–
11	Красносулинский р-н Krasnosulinsky District	34	2	2	1	3 / 8,8 %	1C, 1P, 1CP

Окончание табл. 2 / Ending of table 2

1	2	3	4	5	6	7	8
12	Матвеево-Курганский р-н Matveevo-Kurgansky District	30	6	10	5	11 / 36,7 %	6P, 1G, 1C, 1TS, 1TC
13	Неклиновский р-н Neklinovsky District	35	0	0	0	0	–
14	Пролетарский р-н Proletarsky District	30	1	7	0	8 / 26,7 %	3C, 1G, 1S
15	Ремонтненский р-н Remontnensky District	27	0	0	0	0	–
16	Сальский р-н Sal'sky District	35	2	10	1	11 / 31,4 %	3G, 2S, 2C, 1GS
17	Цимлянский р-н Tsimlyansky District	30	5	1	0	6 / 20,0 %	2C, 1T, 1G, 1GS
18	Шолоховский р-н Sholokhovsky District	25	4	1	1	4 / 16,0 %	3P, 1P
19	Ростов-на-Дону Rostov-on-Don	46	1	4	0	5 / 10,9 %	2G
	<i>Всего / Total</i>	577	30	51	8	73 / 12,7 % [10,2–15,6]	56

Примечание: * обозначение серогрупп *Leptospira* в таблице (G – *Grippotyphosa*, P – *Pomona*, C – *Canicola*, S – *Sejroe*, T – *Tarassovi*).

Note: * designation of *Leptospira* serogroups in the table (G – *Grippotyphosa*, P – *Pomona*, C – *Canicola*, S – *Sejroe*, T – *Tarassovi*).



методами лабораторной диагностики лептоспирозов. В мировой практике золотым стандартом остается реакция РМА, обладающая высокой чувствительностью и специфичностью и позволяющая определить серогруппу возбудителя. Диагноз «лептоспироз» у человека считается установленным при лабораторном подтверждении подозрительных на заболевание случаев любым из существующих методов.

Все положительные в ИФА пробы протестированы в РМА. В 51 пробе, положительной на IgM, в 13 сыворотках крови в РМА агглютинины лептоспир не обнаружены. Среди 30 положительных на антитела класса G в РМА 4 пробы – отрицательные. При тестировании 8 положительных на IgG и IgM к лептоспирам в ИФА и РМА результаты совпали. В целом совпадающие результаты в двух тестах обнаружены в 76,7 % сывороток, среди серопозитивных доноров 33 женщины и 23 мужчины, средний

возраст составил 50 лет. Совпадение положительных результатов в двух тестах может свидетельствовать о наличии текущего заболевания или недавно перенесенного в легкой форме, поскольку специфические антитела IgM выявляются с 3–4-го дня болезни, а IgG – у реконвалесцентов. Определение антител в РМА диагностически значимо с 6–12-го дня от начала болезни.

Согласно МУ 3.1.1128-02 установление серогруппы лептоспир, вызвавших заболевание, важно для целенаправленного поиска источника инфекции при проведении эпидемиологического обследования. Среди выявленных методом ИФА положительных образцов проводили определение серогрупповой принадлежности лептоспир. Среди всех серопозитивных лиц серогруппа *Grippotyphosa* (28,5 %) была наиболее распространенной (рисунок). Второе место в общем пуле положительных результатов занимает

Pomona (23,2 %), специфические антитела у людей выявлены также к серогруппам *Canicola* (21,4 %), *Tarassovi* (7,1 %), *Sejroe* (5,3 %), в ряде сывороток отмечены положительные реакции к нескольким сероварам, что затруднило интерпретацию результатов. Однако многочисленные исследования показывают, что серологическая перекрестная реактивность среди сероваров является обычным явлением и часто приводит к положительным титрам нескольких сероваров в тестируемой панели. Результаты РМА могут указывать на доминирующие серогруппы циркулирующих лептоспир [18, 19].

До 1953 г. основными возбудителями лептоспирозов у людей в Ростовской области являлись лептоспиры серогруппы *Grippityphosa*. С 1954 по 1964 г. ведущее место занимали заболевания, возбудителями которых были лептоспиры серогрупп *Pomona*. Во второй половине 60-х – начале 70-х гг. ведущую роль в этиологии заболеваний людей играли лептоспиры серогрупп *Hebdomadis* [10]. В настоящее время наблюдается расширение этиологической структуры возбудителей. Циркулирующими возбудителями у местного населения в 2024 г. являются лептоспиры серогрупп *Grippityphosa*, *Pomona*, *Canicola*, *Sejroe*, *Tarassovi*.

Проведенное исследование подтверждает устойчивость и активность природных очагов лептоспирозов на территории РО. Наличие специфических антител в сыворотках крови условно здорового населения области свидетельствует о наличии контактов с возбудителем, не приводящих к развитию манифестного заболевания. Низкая регистрируемая заболеваемость лептоспирозами наряду с высокой летальностью, возможно, обусловлены недостаточным уровнем дифференциальной и специфической лабораторной диагностики.

Для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения Ростовской области необходимо осуществление эпидемиологического надзора за лептоспирозной инфекцией, включающего проведение регулярного эпизоотологического и иммунологического мониторингов природных и антропоургических очагов.

Конфликт интересов. Авторы подтверждают отсутствие конфликта финансовых/нефинансовых интересов, связанных с написанием статьи.

Финансирование. Авторы заявляют об отсутствии дополнительного финансирования при проведении данного исследования.

Биоэтика. Все работы с животными проводили в соответствии с Директивой 2010/63/EU Европейского парламента и Совета Европейского союза по охране животных, используемых в научных целях. Биоматериал для поперечного сероэпидемиологического исследования населения Ростовской области получен в соответствии с принципами законности и соблюдения этических норм. Все участники исследования подписали информированное согласие.

Список литературы

1. Никитина А.А., Корякина Л.П. Этиологическая структура лептоспир, циркулирующих в популяциях сельскохозяйственных животных в Якутии. *Вестник НГТУ*. 2022; (3):111–7. DOI: 10.31677/2072-6724-2022-64-3-111-117.
2. Rajapakse S. Leptospirosis: clinical aspects. *Clin. Med. (Lond.)*. 2022; 22(1):14–7. DOI: 10.7861/clinmed.2021-0784.
3. Haake D.A., Levett P.N. Leptospirosis in humans. *Curr. Top. Microbiol. Immunol.* 2015; 387:65–97. DOI: 10.1007/978-3-662-45059-8_5.
4. Nau L.H., Emirhar D., Obiegala A., Mylius M., Runge M., Jacob J., Bier N., Nöckler K., Imholt C., Below D., Princk C., Dreesman J., Ulrich R.G., Pfeffer M., Mayer-Scholl A. Leptospirose in Deutschland: Aktuelle Erkenntnisse zu Erregerspezies, Reservoirwirten und Erkrankungen bei Mensch und Tier. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*. 2019; 62(12):1510–21. DOI: 10.1007/s00103-019-03051-4.
5. Ананьина Ю.В. Лептоспирозы людей и животных: тенденции распространения и проблемы профилактики. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2010; (2):13–6.
6. Chinju Susan Chacko, Shrivaya Lakshmi S., Anjali Jayakumar, Steffy Ligi Binu, Ramesh Datta Pant, Ashish Giri, Sharad Chand, Nandakumar U.P. A short review on leptospirosis: Clinical manifestations, diagnosis and treatment. *Clin. Epidemiol. Glob. Health*. 2021; 11(6):100741. DOI: 10.1016/j.cegh.2021.100741.
7. Городин В.Н., Мойсова Д.Л., Бахтина В.А., Зотов С.В. Тренды современного лептоспироза. *Эпидемиология и инфекционные болезни*. 2018; 23(2):93–100. DOI: 10.18821/1560-9529-2018-23-2-93-100.
8. Савицкая Т.А., Трифионов В.А., Милова И.В., Исаева Г.Ш., Решетникова И.Д., Серова И.В. Лептоспироз в Республике Татарстан. Эпидемиологические особенности. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2021; (1):134–9. DOI: 10.21055/0370-1069-2021-1-134-139.
9. Goarant C. Leptospirosis: risk factors and management challenges in developing countries. *Res. Rep. Trop. Med.* 2016; 7:49–62. DOI: 10.2147/RRTM.S102543.
10. Афонина Н.М., Михеева И.В. Об эффективности вакцинопрофилактики инфекций, общих для человека и животных, в рамках Календаря прививок по эпидемическим показаниям в Российской Федерации. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2022; 21(1):37–46. DOI: 10.31631/2073-3046-2022-21-1-37-46.
11. Транквилевский Д.В., Скударева О.Н., Игонина Е.П., Киселева Е.Ю., Корзун В.М., Вержуцкая Ю.А., Носков А.К., Куликалова Е.С., Бренёва Н.В., Будаева С.Е., Морозова И.В., Тришина А.В. Анализ эпизоотолого-эпидемиологической ситуации по лептоспирозам в 2023 г. и прогноз на 2024 г. в Российской Федерации. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2024; (3):51–62. DOI: 10.21055/0370-1069-2024-3-51-62.
12. Онищенко Г.Г., Благовещенская Н.М., Ломов Ю.М., Баташев В.В., Федоров Ю.М., Айдинов Г.Т. Эпидемиология и профилактика лептоспирозов. Ростов н/Д; 2004. 148 с.
13. Транквилевский Д.В., Киселева Е.Ю., Корзун В.М., Бренёва Н.В., Вержуцкая Ю.А., Зарва И.Д., Скударева О.Н., Балахонов С.В. Эпизоотолого-эпидемиологическая ситуация по лептоспирозам в Российской Федерации в период с 2013 по 2022 г. и прогноз на 2023 г. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2023; (3):43–50. DOI: 10.21055/0370-1069-2023-3-43-50.
14. Куличенко А.Н., Малецкая О.В., Манин Е.А., Волынкина А.С., Василенко Н.Ф., Махова В.В., Таран Т.В., Журавель М.А., Прислегина Д.А., Петровская В.В., Ашибокоев У.М. Эпидемиологическая обстановка по природно-очаговым инфекционным болезням на юге европейской части России в 2023 г. (Аналитический обзор). Ставрополь; 2024. 120 с.
15. Самсонова А.П., Петров Е.М., Савельева О.В., Иванова А.Е., Шарапова Н.Е. Анализ документированных результатов исследования сывороток крови больных, подозреваемых на заболевание лептоспирозами, в реакции микроагглютинации. *Инфекция и иммунитет*. 2022; 12(5):875–90. DOI: 10.15789/2220-7619-ATD-1758.
16. Лисовский А.А., Шефтель Б.И., Савельев А.П., Ермаков О.А., Козлов Ю.А., Смирнов Д.Г., Стахеев В.В., Глазов Д.М. Млекопитающие России: список видов и прикладные аспекты. *Сборник трудов Зоологического музея Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова*. 2019; 56:1–191.
17. Директива 2010/63/EU Европейского парламента и Совета Европейского союза по охране животных, используемых в научных целях. СПб.: Rus-Lasa «НИ объединение специалистов по работе с лабораторными животными»; 2012. 48 с.
18. Mummah R.O., Gomez A.C.R., Guglielmino A.H., Borremans B., Galloway R.L., Prager K.C., Lloyd-Smith J.O. Navigating cross-reactivity and host species effects in a serological assay: A case study of the microscopic agglutination test for *Leptospira* serology. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 2024; 18(10):e0012042. DOI: 10.1371/journal.pntd.0012042.

19. Sykes J.E., Reagan K.L., Nally J.E., Galloway R.L., Haake D.A. Role of diagnostics in epidemiology, management, surveillance, and control of leptospirosis. *Pathogens*. 2022; 11(4):395. DOI: 10.3390/pathogens11040395.

References

- Nikitina A.A., Koryakina L.P. [Etiological structure of *Leptospira* circulating in populations of farm animals in Yakutia]. [*Bulletin of NSAU (Novosibirsk State Agrarian University)*]. 2022; (3):111–7. DOI: 10.31677/2072-6724-2022-64-3-111-117.
- Rajapakse S. Leptospirosis: clinical aspects. *Clin. Med. (Lond.)*. 2022; 22(1):14–7. DOI: 10.7861/clinmed.2021-0784.
- Haake D.A., Levett P.N. Leptospirosis in humans. *Curr. Top. Microbiol. Immunol.* 2015; 387:65–97. DOI: 10.1007/978-3-662-45059-8_5.
- Nau L.H., Emirhar D., Obiegala A., Mylius M., Runge M., Jacob J., Bier N., Nöckler K., Imholt C., Below D., Princk C., Dreesman J., Ulrich R.G., Pfeffer M., Mayer-Scholl A. Leptospirose in Deutschland: Aktuelle Erkenntnisse zu Erregerspezies, Reservoirwirten und Erkrankungen bei Mensch und Tier. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*. 2019; 62(12):1510–21. DOI: 10.1007/s00103-019-03051-4.
- Anan'ina Yu.V. [Human and animal leptospiroses: prevalence trends and preventive measures]. *Epidemiologiya i Vaktsinoprofilaktika [Epidemiology and Vaccinal Prevention]*. 2010; (2):13–6.
- Chinju Susan Chacko, Shrivaya Lakshmi S., Anjali Jayakumar, Steffy Ligi Binu, Ramesh Datta Pant, Ashish Giri, Sharad Chand, Nandakumar U.P. A short review on leptospirosis: Clinical manifestations, diagnosis and treatment. *Clin. Epidemiol. Glob. Health*. 2021; 11(6):100741. DOI: 10.1016/j.cegh.2021.100741.
- Gorodin V.N., Moysova D.L., Bakhtina V.A., Zotov S.V. [Trends of contemporary leptospirosis]. *Epidemiologiya i Infektsionnye Bolezni [Epidemiology and Infectious Diseases, Russian Journal]*. 2018; 23(2):93–100. DOI: 10.18821/1560-9529-2018-23-2-93-10.
- Savitskaya T.A., Trifonov V.A., Milova I.V., Isaeva G.Sh., Reshetnikova I.D., Serova I.V. [Leptospirosis in the Republic of Tatarstan. Epidemiological features]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2021; (1):134–9. DOI: 10.21055/0370-1069-2021-1-134-139.
- Goarant C. Leptospirosis: risk factors and management challenges in developing countries. *Res. Rep. Trop. Med.* 2016; 7:49–62. DOI: 10.2147/RRTM.S102543.
- Afonina N.M., Mikheeva I.V. [On the effectiveness of vaccination against infections common to humans and animals, as part of the immunization schedule upon epidemic indications in the Russian Federation]. *Epidemiologiya i Vaktsinoprofilaktika [Epidemiology and Vaccinal Prevention]*. 2022; 21(1):37–46. DOI: 10.31631/2073-3046-2022-21-1-37-46.
- Trankvilevsky D.V., Skudareva O.N., Igonina E.P., Kiseleva E.Yu., Korzun V.M., Verzhutskaya Yu.A., Noskov A.K., Kulikalova E.S., Breneva N.V., Budaeva S.E., Morozova I.V., Trishina A.V. [Analysis of the epizootic and epidemiological situation on leptospirosis in 2023 and forecast for 2024 in the Russian Federation]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2024; (3):51–62. DOI: 10.21055/0370-1069-2024-3-51-62.
- Onishchenko G.G., Blagoveshchenskaya N.M., Lomov Yu.M., Batashev V.V., Fedorov Yu.M., Aidinov G.T. [Epidemiology and Prevention of Leptospirosis]. Rostov-on-Don; 2004. 148 p.
- Trankvilevsky D.V., Kiseleva E.Yu., Korzun V.M., Breneva N.V., Verzhutskaya Yu.A., Zarva I.D., Skudareva O.N., Balakhonov S.V. [Epizootiological and epidemiological situation on leptospirosis in the Russian Federation over the period of 2013–2022 and the forecast for 2023]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2023; (3):43–50. DOI: 10.21055/0370-1069-2023-3-43-50.
- Kulichenko A.N., Maletskaya O.V., Manin E.A., Volyunkina A.S., Vasilenko N.F., Makhova V.V., Taran T.V., Zhuravel M.A., Prislegina D.A., Petrovskaya V.V., Ashibokov U.M. [Epidemiological Situation Regarding Natural-Focal Infectious Diseases in the South of the Russian Federation in 2023 (Analytical Review)]. Stavropol; 2024. 120 p.
- Samsonova A.P., Petrov E.M., Savel'eva O.V., Ivanova A.E., Sharapova N.E. [Analyzing the documented results by using microscopic agglutination test to examine sera from patients suspected of leptospirosis]. *Infektsiya i Immunitet [Russian Journal of Infection and Immunity]*. 2022; 12(5):875–90. DOI: 10.15789/2220-7619-ATD-1758.
- Lisovsky A.A., Sheftel B.I., Savel'ev A.P., Ermakov O.A., Kozlov Yu.A., Smirnov D.G., Stakheev V.V., Glazov D.M. [Mammals of Russia: species list and applied issues]. [*Collection of Works of Zoological Museum of Moscow State University named after M.V. Lomonosov*]. 2019; 56:1–191.
- Directive 2010/63/EU of the European Parliament and of the Council on the protection of animals used for scientific purposes. St. Petersburg: Rus-Lasa “NP association of specialists working with laboratory animals”; 2012. 48 p.
- Mummah R.O., Gomez A.C.R., Guglielmino A.H., Borremans B., Galloway R.L., Prager K.C., Lloyd-Smith J.O. Navigating cross-reactivity and host species effects in a serological assay: A case study of the microscopic agglutination test for *Leptospira* serology. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 2024; 18(10):e0012042. DOI: 10.1371/journal.pntd.0012042.
- Sykes J.E., Reagan K.L., Nally J.E., Galloway R.L., Haake D.A. Role of diagnostics in epidemiology, management, surveillance, and control of leptospirosis. *Pathogens*. 2022; 11(4):395. DOI: 10.3390/pathogens11040395.

Authors:

- Bereznyak E.A., Trishina A.V., Lyubich Yu.A., Pichurina N.L., Morozova I.V., Simakova D.I., Dobrovolskiy O.P., Zhabashina A.V., Gaevskaya N.E. Rostov-on-Don Research Anti-Plague Institute. 117/40, M. Gor'kogo St., Rostov-on-Don, 344002, Russian Federation. E-mail: plague@aaanet.ru.
- Breneva N.V. Irkutsk Research Anti-Plague Institute of Siberia and Far East. 78, Trilissera St., Irkutsk, 664047, Russian Federation. E-mail: adm@chumin.irkutsk.ru.
- Goncharov A.Yu. Center of Hygiene and Epidemiology in the Rostov Region. 67, 7th Line St., Rostov-on-Don, 344019, Russian Federation.
- Kovalev E.V. Rosspotrebnadzor Administration in the Rostov Region. 17, 18th Line St., Rostov-on-Don, 344019, Russian Federation.

Об авторах:

- Березняк Е.А., Тришина А.В., Любич Ю.А., Пичурина Н.Л., Морозова И.В., Симакова Д.И., Добровольский О.П., Забашина А.В., Гаевская Н.Е. Ростовский-на-Дону научно-исследовательский противочумный институт. Российская Федерация, 344002, Ростов-на-Дону, ул. М. Горького, 117/40. E-mail: plague@aaanet.ru.
- Бренева Н.В. Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока. Российская Федерация, 664047, Иркутск, ул. Трилиссера, 78. E-mail: adm@chumin.irkutsk.ru.
- Гончаров А.Ю. Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области. Российская Федерация, 344019, Ростов-на-Дону, ул. 7-я линия, 67.
- Ковалев Е.В. Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Ростовской области. Российская Федерация, 344019, Ростов-на-Дону, ул. 18-я линия, 17.