

УДК: 616.98:579.834.115:636.7(470.23-25)

DOI: 10.52419/issn2072-2419.2026.1.48

ОЦЕНКА ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ЛЕПТОСПИРОЗУ СОБАК В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Березкин В.А.^{1*} – канд. ветеринар. наук, асс. каф. эпизоотологии им. В.П. Урбана (ORCID 0000-0002-5557-1287); **Калиматова А.А.**¹ – студ. 5 курса ФВМ (ORCID 0009-0004-1478-8705); **Рябико Е.Г.**² – мл. науч. сотр. лаборатории зооантропонозных инфекций (ORCID 0000-0001-8738-3021); **Токаревич Н.К.**² – д-р мед. наук, проф., зав. лабораторией зооантропонозных инфекций (ORCID 0000-0001-6433-3486); **Голодяева М.С.**¹ – канд. ветеринар. наук, доц. каф. внутренних болезней животных им. А.В. Синева (ORCID 0000-0002-4059-526X); **Айдиев А.Б.**¹ – канд. ветеринар. наук, доц., доц. каф. эпизоотологии им. В.П. Урбана (ORCID 0000-0002-0747-2858); **Козыренко О.В.**¹ – д-р ветеринар. наук, проф., проф. каф. эпизоотологии им. В.П. Урбана (ORCID 0000-0002-8306-9219); **Кузнецов Ю.Е.**¹ – д-р ветеринар. наук, доц., зав. каф. паразитологии им. Якимова В.Л. (ORCID 0000-0001-9095-7049)

¹ ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

² ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. Пастера» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

*berezki.v@yandex.ru

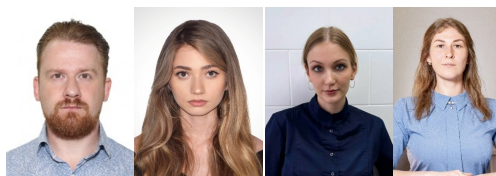
Ключевые слова: лептоспироз собак, Санкт-Петербург, специфическая профилактика, реакция микроагглютинации, *Leptospira*

Keywords: canine leptospirosis, Saint Petersburg, specific prevention, microagglutination test, *Leptospira*

Поступила: 12.01.2026

Принята к публикации: 05.03.2026

Опубликована онлайн: 04.01.2026



РЕФЕРАТ

Лептоспироз – это зоонозное заболевание, которое в условиях мегаполиса встречается преимущественно у собак, что делает контроль и профилактику этой болезни особенно актуальными для защиты здоровья домашних животных и населения в целом. Заражение собак происходит при контакте с мочой носителей или через заражённую окружающую среду, где лептоспирсы сохраняются длительное время [1]. Проведен серологический мониторинг по выявлению доминирующей серогруппы лептоспир у собак на территории Санкт-Петербурга. Установлено, что в период с 2022 по 2024 гг. преобладающей оказалась серогруппа *Icterohaemorrhagiae* (463 случая), что подтверждается высокими титрами антител до 1:1600. При анализе антител к серогруппам в ассоциации с доминирующей серогруппой наиболее часто встречались *Synopteri* (52 образца) и *Pomona* (50 образцов). Наименьшее количество находок (по 3 образца) отмечено для серогрупп *Bataviae*, *Tarassovi* и *Sejroe*. Использование вакцины против лептоспироза собак обеспечивает

защиту против некоторых серогрупп, а именно *Icterohaemorrhagiae*, *Canicola*, и *Grippyphosa*. Однако на территории РФ отсутствуют отечественные вакцины, которые включают в свой состав следующие серогруппы: *Cynopteri*, *Pomona*, *Pyrogenes*, *Autumnalis*, *Ballum*, *Hebdomadis*, *Javanica*, *Australis*, *Bataviae*, *Tarassovi* и *Sejroe*, поэтому лептоспироз следует включать в дифференциальную диагностику у вакцинированных собак, демонстрирующих клинические признаки инфекционного заболевания. Также актуальной задачей является поиск свежих вакцинных штаммов лептоспир, так как используемые в настоящее время штаммы являются достаточно устаревшими, что могло привести к частичной потере их иммуногенных свойств. Полученные данные требуют усиления профилактических мероприятий, направленных на улучшение эпизоотической ситуации по лептоспирозу собак в Санкт-Петербурге. Для чего большое значение имеет разработка и применение поливалентных вакцин, содержащих антигены наиболее распространённых в регионе серогрупп лептоспир, а также внедрение системы регулярного серологического мониторинга среди популяции собак города.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Лептоспироз – зоонозное заболевание, вызываемое спирохетами рода *Leptospira*. У собак основной путь заражения – прямой или опосредованный контакт с мочой инфицированных животных-резервуаров (чаще грызунов). Лептоспиры проникают в кровоток через повреждённую кожу или слизистые оболочки, повреждают эндотелий сосудов и колонизируют паренхиматозные органы, прежде всего печень и почки [2]. Особенность патогенеза – длительное персистирование и выделение возбудителя с мочой, что обеспечивает его циркуляцию в природе. Болезнь отличается полиморфной, часто тяжёлой клинической картиной с риском летального исхода [3].

Основные резервуарные хозяева – грызуны, в особенности *Rattus norvegicus*, а также домашние животные [4]. Возбудитель не обладает строгой видовой специфичностью и способен инфицировать широкий круг хозяев. При этом они могут выступать как бессимптомные носители, и являться источником возбудителя инфекции [5]. Инфекционный агент выделяется с мочой зараженных животных через 7-10 дней от начала клинических проявлений и может сохраняться в окружающей среде до 1,5-3 лет [6].

Особенностью иммунитета при лептоспирозе является то, что он имеет типоспецифический (серотиповой) характер [7]. Образование антител к лептоспирам начинается с 3-5-го дня от начала проявления клинических признаков и к 11-21-

му титры антител достигают 1:1600. По данным многих авторов, антитела у переболевших собак сохраняются в течение нескольких месяцев (2-4), а иногда и больше года [6,8].

Лептоспироз особенно распространён в регионах, где наблюдается большое количество годовых осадков (влажный климат). В некоторой степени сезонная заболеваемость лептоспирозом варьирует географически в зависимости от местных режимов выпадения осадков и периодов низких температур, которые сохраняют жизнеспособность лептоспир [9].

На урбанизированной территории инфекцию чаще регистрируют у домашних и бродячих собак, тогда как кошки подвержены этой инфекции в значительно меньшей степени. Собаки представляют серьёзную эпидемиологическую опасность для человека. Следовательно, системный контроль и профилактика (вакцинация) данного заболевания крайне важны как для защиты здоровья питомцев, так и для предотвращения вспышек среди населения [1,10]. Эффективность вакцин требует хорошего знания региональной эпизоотологии, которое можно получить только путем изучения этиологической структуры локально распространённых сероваров лептоспир [11].

Многие ученые изучали проблему лептоспироза животных в Санкт-Петербурге [6,7,12,13,14]. На территории города еще в конце 1940-х годов сформировался стационарный эпизоотический очаг лептоспироза собак, который сохра-

няет свою актуальность и продолжает оставаться значимой проблемой и в настоящее время [15, 8, 13].

Цель исследования – определить уровень серопревалентности и идентифицировать доминирующие серогруппы лептоспир, а также серогруппы в ассоциации у домашних собак, подозрительных на лептоспироз в Санкт-Петербурге, а также рассмотреть рынок отечественных вакцин против данного заболевания.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS

Исследования проведены на кафедре эпизоотологии им. В.П. Урбана ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» и ГБУ «Санкт-Петербургская городская ветеринарная лаборатория». В качестве материала использована сыворотки крови домашних собак, подозрительных на лептоспироз, доставленные из коммерческих и государственных ветеринарных клиник города в ГБУ «Санкт-Петербургская городская ветеринарная лаборатория» в период с января 2022 по декабрь 2024 года. Всего методом реакции микроагглютинации (РМА) проанализирован 1381 образец.

Проведение серологического исследования на лептоспироз и оценку результатов РМА проводили согласно ГОСТ 25386-91 [16]. Для постановки РМА применяли набор из 23 живых диагностических штаммов лептоспир, представляющих основные серогруппы, циркулирующие в РФ: *Australis*, *Autumnalis*, *Ballum*, *Bataviae*, *Canicola*, *Celledony*, *Cynopteri*, *Djasiman*, *Grippotyphosa*, *Hebdomadis*,

Icterohaemorrhagiae, *Javanica*, *Louisiana*, *Manhao*, *Mini*, *Panama*, *Pomona*, *Pyrogenes*, *Ranarum*, *Sarmin*, *Sejroe*, *Shermani*, *Tarassovi*. Серогруппы с наивысшими титрами считали доминирующими, а серогруппы с более низкими титрами — ассоциированными.

РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

В результате исследования установлен высокий уровень серопревалентности к лептоспирам среди домашних собак г. Санкт-Петербург (таблица 1).

Исходя из полученных данных, наибольший уровень серопревалентности зафиксирован в Приморском районе – 15,7%, на втором месте Красногвардейский район – 13,2%, на третьем – Невский район (9,4%). Далее следуют Пушкинский (8,7%), Выборгский (7,5%), Красносельский (6,9%), Калининский (6,8%), Центральный (6%), Кировский (3,6%), Московский (3,6%), Фрунзенский (3,5%) и Адмиралтейский (2,8%) районы. Реже всего антитела к возбудителям лептоспироза регистрировали у собак из Петродворцового (2,7%), Колпинского (2,5%), Василеостровского (2,2%), Курортного (1,9%), Петроградского (1,7%) и Кронштадтского (1,3%) районов (рис.1). Территориальный фактор является ключевым в эпизоотологии лептоспироза. Кроме того, близость к водоемам и увлажненным территориям способствует распространению возбудителя.

Дальнейшим этапом нашей работы было определение доминирующих серогрупп лептоспир (рис. 2). Также были рассмотрены серогруппы, которые присутствуют в ассоциации (рис.3).

Таблица 1 – Результаты исследований образцов сывороток крови собак на наличие антител к лептоспирам

Год	Исследовано животных, голов	Положительные Находки, штук	% положительных реакций
2022	270	69	25,5
2023	396	273	69,0
2024	715	293	41,0
Всего	1381	635	45,9



Рисунок 1 – Распределение серопреvalентности к лептоспирам среди собак по районам Санкт-Петербурга.

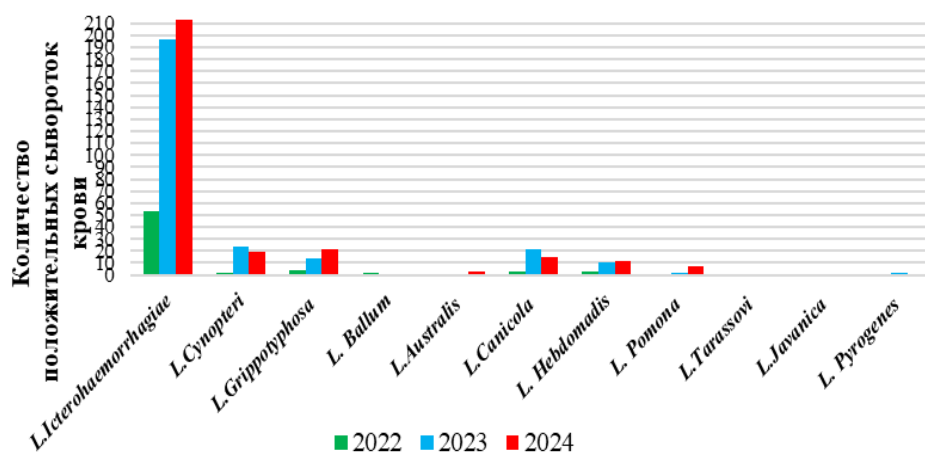


Рисунок 2 – Доминирующие серогруппы лептоспир.

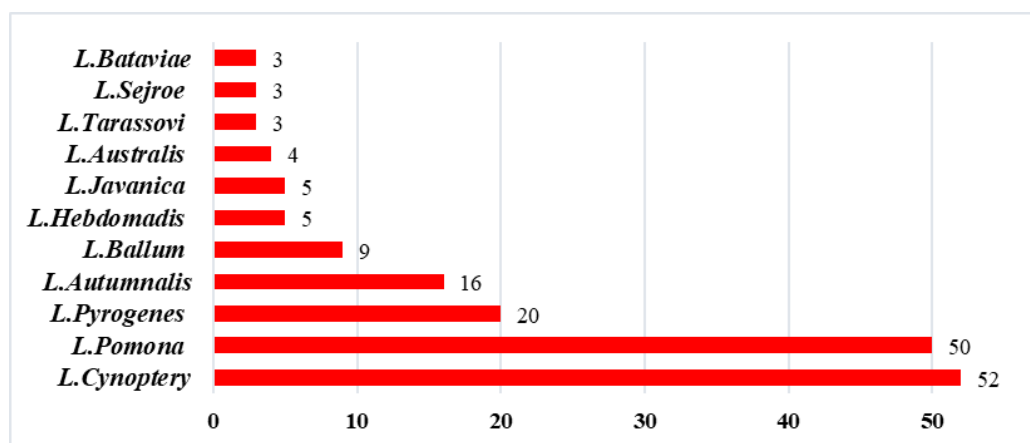


Рисунок 3 – Серогруппы лептоспир в ассоциации с доминирующей серогруппой.

Полученные данные о серологической структуре лептоспироза у собак в Санкт-Петербурге в целом согласуются с динамикой, прослеживаемой в предыдущих исследованиях. На протяжении длительного периода (1990–1999 гг. и 2005–2007 гг.) в этиологической структуре устойчиво доминировали серогруппы *Icterohaemorrhagiae* и *Canicola* [12,13], что указывает на их стабильную циркуляцию в популяции собак города.

В последующем (2012–2017 гг.) к числу преобладающих добавилась серогруппа *Grippityphosa* [14], что, отражает расширение спектра возбудителей, возможно, связанное с изменениями в составе, численности или ареале резервуарных хозяев (например, грызунов) или с други-

ми эпидемиологическими процессами.

Результаты настоящего исследования подтверждают сохраняющееся ведущее значение серогруппы *Icterohaemorrhagiae*. Однако отличием является выявление в качестве следующей по значимости серогруппы *Synopteri*. Этот факт представляет особый интерес, так как ранее данная серогруппа не фигурировала среди доминирующих в Санкт-Петербурге.

Также мы изучили рынок отечественных вакцин против лептоспироза собак (таблица 2). Установлено, что в составе существующих вакцин отсутствуют серогруппы лептоспир, к которым у обследованных нами животных были обнаружены антитела.

Таблица 2 – Российские вакцины, используемые для профилактики лептоспироза собак

№	Название вакцины	Производитель / Разработчик	Серогруппы в составе вакцины	Штамм	Год открытия и выделения штамма
1	Гексаканивак	НПВИЗЦ "ВЕТЗВЕРОЦЕНТР"	<i>Icterohaemorrhagiae</i> <i>Canicola</i>	ВГНКИ-2 <i>Icterohaemorrhagiae</i>	1972
2	Дипентавак			ВГНКИ-3. <i>Canicola</i>	1973
3	Астерион ДНРРi L/ и LR	ООО "ВЕТБИОХИМ"	<i>Icterohaemorrhagiae</i> <i>Canicola</i> <i>Grippityphosa</i>	ВГНКИ-2. <i>Icterohaemorrhagiae</i>	1972
4	Мультикан – 6,7,8			ВГНКИ-3. <i>Canicola</i>	1973
				ВГНКИ-1 <i>Grippityphosa</i>	1969

ВЫВОДЫ / CONCLUSION

Установлен высокий уровень серопревалентности к возбудителям лептоспироза среди собак Санкт-Петербурга. Доминирующей серогруппой в период исследования оказалась *Icterohaemorrhagiae*, а в ассоциации чаще всего преобладала серогруппа *Synopteri*.

Антитела к лептоспирам чаще всего обнаруживались у собак из Приморского (15,7%), Красногвардейского (13,2%) и Невского районов (9,4%).

Проведённое исследование выявило две основные проблемы вакцинопрофилактики лептоспироза собак в регионе. Во

первых, спектр серогрупп в существующих российских вакцинах не соответствует текущей циркуляции возбудителя в Санкт-Петербурге. Во-вторых, сами используемые штаммы устарели и могли утратить часть иммуногенных свойств. Для эффективной борьбы с лептоспирозной инфекцией у собак необходима разработка поливалентных вакцин, которые в своем составе должны содержать более широкий спектр серогрупп. При их создании принципиально важным является формирование бактериального компонента из культивированных и идентифицированных локальных сероваров лептоспир.

Полученные данные требуют усиления профилактических мероприятий, направленных на улучшение эпизоотической ситуации по лептоспирозу собак в Санкт-Петербурге, особенно в районах с высоким уровнем серопревалентности, а также регулярного серологического мониторинга популяции животных для отслеживания динамики серогрупповой структуры и оценки эффективности проводимых противоэпизоотических мер.

ASSESSMENT OF THE EPIZOOTIC SITUATION OF CANINE LEPTOSPIROSIS IN SAINT PETERSBURG

Berezkin V.A.¹ – Ph.D. in Veterinary Sciences, Assistant of the Department of Epizootology named after V.P. Urban (ORCID 0000-0002-5557-1287); **Kalimatova A.A.**¹ – 5th year student Faculty of Veterinary Medicine (ORCID 0009-0004-1478-8705); **Riabiko E.G.**² – Junior Researcher, Laboratory of Zoonanthroponoses (ORCID 0000-0001-8738-3021); **Tokarevich N.K.**² – DSc (Medicine), Professor, Head of the Laboratory of Zoonanthroponoses (ORCID 0000-0001-6433-3486); **Golodyaeva M.S.**¹ – Ph.D. in Veterinary Sciences, Associate Professor of the A.V. Sinev Department of Internal Animal Diseases (ORCID 0000-0002-4059-526X); **Aidiev A.B.**¹ – Ph.D. in Veterinary Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Epizootology named after V.P. Urban (ORCID 0000-0002-0747-2858); **Kozyrenko O.V.**¹ – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Professor of the Department of Epizootology named after V.P. Urban (ORCID 0000-0002-8306-9219); **Kuznetsov Yu.E.**¹ – Doctor of Veterinary Medicine. PhD, Associate Professor, Head of the Department of Parasitology Yakimova V.L. (ORCID 0000-0001-9095-7049).

¹St. Petersburg State University of Veterinary Medicine

²St.Petersburg Pasteur Institute

*berezki.v@yandex.ru

ABSTRACT

Leptospirosis is a zoonotic disease that

occurs predominantly in dogs in megacities, which makes the control and prevention of this disease particularly relevant for protecting the health of pets and the general population. Dogs become infected through contact with the urine of carriers or through contaminated environments where leptospires persist for long periods [1]. Serological monitoring was conducted to identify the dominant leptospire serogroup in dogs in St. Petersburg. It was found that in the period from 2022 to 2024, the predominant serogroup was *Icterohaemorrhagiae* (463 cases), which is confirmed by high antibody titers up to 1:1600. When analyzing antibodies to serogroups in association with the dominant serogroup, *Cynopteri* (52 samples) and *Pomona* (50 samples) were the most common. The lowest number of findings (3 samples each) was recorded for the serogroups *Bataviae*, *Tarassovi*, and *Sejroe*. The use of a dog leptospirosis vaccine provides protection against certain serogroups, namely *Icterohaemorrhagiae*, *Canicola*, and *Grippotyphosa*. However, there are no domestic vaccines in the Russian Federation that include the following serogroups: *Cynopteri*, *Pomona*, *Pyrogenes*, *Autumnalis*, *Ballum*, *Hebdomadis*, *Javanica*, *Australis*, *Bataviae*, *Tarassovi*, and *Sejroe*. Therefore, leptospirosis should be included in the differential diagnosis of vaccinated dogs showing clinical signs of an infectious disease. Another important task is to find fresh vaccine strains of leptospires, as the currently used strains are quite outdated, which may have led to a partial loss of their immunogenic properties. The obtained data require strengthening of preventive measures aimed at improving the epizootic situation of leptospirosis in dogs in St. Petersburg. The development and use of polyvalent vaccines containing antigens of the most common leptospire serogroups in the region, as well as the implementation of a regular serological monitoring system among the city's dog population, are of great importance.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Sykes JE, Francey T, Schuller S, Stoddard RA, Cowgill LD, Moore GE. Updated ACVIM consensus statement on leptospiro-

- sis in dogs // *J Vet Intern Med.* 2023 Nov-Dec;37(6):1966-1982. doi: 10.1111/jvim.16903. Epub 2023 Oct 20. PMID: 37861061; PMCID: PMC10658540.
2. Vincent AT, Schiettekatte O, Goarant C, Neela VK, Bernet E, Thibeaux R, Ismail N, Mohd Khalid MKN, Amran F, Masuzawa T, Nakao R, Amara Korba A, Bourhy P, Veyrier FJ, Picardeau M. Revisiting the taxonomy and evolution of pathogenicity of the genus *Leptospira* through the prism of genomics // *PLoS Negl Trop Dis.* 2019 May 23;13(5):e0007270. doi: 10.1371/journal.pntd.0007270. PMID: 31120895; PMCID: PMC6532842.
3. Klaasen HL, van der Veen M, Molkenboer MJ, Sutton D. A novel tetravalent *Leptospira* bacterin protects against infection and shedding following challenge in dogs // *Vet Rec.* 2013 Feb 16;172(7):181. doi: 10.1136/vr.101100. Epub 2012 Nov 23.
4. Boey K, Shiokawa K, Rajeev S. *Leptospira* infection in rats: a literature review of global prevalence and distribution // *PLoS Negl Trop Dis.* 2019;13:e0007499.
5. Ko AI, Goarant C, Picardeau M. *Leptospira*: the dawn of the molecular genetics era for an emerging zoonotic pathogen // *Nat Rev Microbiol.* 2009 Oct;7(10):736-47. doi: 10.1038/nrmicro2208. PMID: 19756012; PMCID: PMC3384523.
6. Басель Бадра, А. В. Святковский, Т. Б. Кузина. Иммунологический скрининг лептоспироза собак в Санкт-Петербурге в реакции микроагглютинации за период 1998-2006 гг // *Ветеринарная практика.* 2006;2:10-15.
7. В. А. Кузьмин, Л. С. Фогель, К. С. Савенков (и др.) / Этиологическая структура лептоспироза животных и людей в Санкт-Петербурге // *Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии.* – 2016. – № 1. – С. 72-74.
8. Киндрас Т.М. Эпизоотология и профилактика лептоспироза собак в городе // *Патогенез, диагностика и лечение бактериальных заболеваний мелких домашних животных: сборник докладов / Биол. науч.-практ. центр «ЧИН».* 1996;вып. 2:14-18.
9. Taylor C, Brodbelt DC, Dobson B, Catchpole B, O'Neill DG, Stevens KB. Spatio-temporal distribution and agroecological factors associated with canine leptospirosis in Great Britain // *Prev Vet Med.* 2021;193:105407.
10. Levett PN. *Leptospirosis* // *Clin Microbiol Rev.* 2001 Apr;14(2):296-326. doi: 10.1128/CMR.14.2.296-326.2001. PMID: 11292640; PMCID: PMC88975.
11. Eric Klaasen HL, Adler B. Recent advances in canine leptospirosis: focus on vaccine development. *Vet Med (Auckl).* 2015 Jun 19;6:245-260. doi: 10.2147/VMRR.S59521. PMID: 30101111; PMCID: PMC6067773.
12. Кузьмин В.А., Данко Ю.Ю., Фогель Л.С. и др. Эпизоотологические и эпидемиологические особенности лептоспироза в Санкт-Петербурге // *Иппология и ветеринария.* 2015;3(17):43-46.
13. Стоянова Н.А. Эпизоотическая ситуация по лептоспирозу и её эпидемические проявления в условиях Санкт-Петербурга / Н.А.Стоянова, Б.Бадра, Н.К.Токаревич и др. // *Матер. Москов. науч.-практ. конф. по лептоспирозу.* М.,2007. – С.62-63.
14. Stoyanova, N. A. Immunological screening of leptospirosis in dogs in St. Petersburg / N. A. Stoyanova, N. K. Tokarevich // *Russian Journal of Infection and Immunity.* – 2018. – Vol. 8, No. 4. – P. 619. – EDN YWWKSL.
15. Алиев А.А., Омарова С.Н. Обзор эпизоотической ситуации в Санкт-Петербурге // *Тез. докл. Междунар. научно-практ. конгресса / Актуальные проблемы ветеринарной медицины.* 2005. С. 36-38.
16. ГОСТ 25386-91. Животные сельскохозяйственные. Методы лабораторной диагностики лептоспироза. Группа G 79. 30 с.

REFERENCES

1. Sykes JE, Francey T, Schuller S, Stoddard RA, Cowgill LD, Moore GE. Updated ACVIM consensus statement on leptospirosis in dogs // *J Vet Intern Med.* 2023 Nov-Dec;37(6):1966-1982. doi: 10.1111/jvim.16903. Epub 2023 Oct 20. PMID:

- 37861061; PMID: PMC10658540.
2. Vincent AT, Schiettekatte O, Goarant C, Neela VK, Bernet E, Thibeaux R, Ismail N, Mohd Khalid MKN, Amran F, Masuzawa T, Nakao R, Amara Korba A, Bourhy P, Veyrier FJ, Picardeau M. Revisiting the taxonomy and evolution of pathogenicity of the genus *Leptospira* through the prism of genomics // *PLoS Negl Trop Dis*. 2019 May 23;13(5):e0007270. doi: 10.1371/journal.pntd.0007270. PMID: 31120895; PMID: PMC6532842.
 3. Klaasen HL, van der Veen M, Molkenboer MJ, Sutton D. A novel tetravalent *Leptospira* bacterin protects against infection and shedding following challenge in dogs // *Vet Rec*. 2013 Feb 16;172(7):181. doi: 10.1136/vr.101100. Epub 2012 Nov 23.
 4. Boey K, Shiokawa K, Rajeev S. *Leptospira* infection in rats: a literature review of global prevalence and distribution // *PLoS Negl Trop Dis*. 2019;13:e0007499.
 5. Ko AI, Goarant C, Picardeau M. *Leptospira*: the dawn of the molecular genetics era for an emerging zoonotic pathogen // *Nat Rev Microbiol*. 2009 Oct;7(10):736-47. doi: 10.1038/nrmicro2208. PMID: 19756012; PMID: PMC3384523.
 6. Basel Badra, A. V. Svyatkovsky, and T. B. Kuzina. Immunological screening of canine leptospirosis in St. Petersburg using the microagglutination reaction from 1998 to 2006 // *Veterinary Practice*. 2006;2:10-15. (In Russ.)
 7. V. A. Kuzmin, L. S. Vogel, K. S. Savenkov (et al.) / The etiological structure of leptospirosis in animals and humans in St. Petersburg // *Issues of regulatory and legal regulation in veterinary medicine*. – 2016. – No. 1. – Pp. 72-74. (In Russ.)
 8. Kindras T.M. Epizootiology and prevention of leptospirosis in dogs in the city // *Pathogenesis, diagnostics and treatment of bacterial diseases of small domestic animals: collection of reports / Biol. scientific-practical center "CHIN"*. 1996;issue 2:14-18. (In Russ.)
 9. Taylor C, Brodbelt DC, Dobson B, Catchpole B, O'Neill DG, Stevens KB. Spatio-temporal distribution and agroecological factors associated with canine leptospirosis in Great Britain // *Prev Vet Med*. 2021;193:105407.
 10. Levett PN. *Leptospira* // *Clin Microbiol Rev*. 2001 Apr;14(2):296-326. doi: 10.1128/CMR.14.2.296-326.2001. PMID: 11292640; PMID: PMC88975.
 11. Eric Klaasen HL, Adler B. Recent advances in canine leptospirosis: focus on vaccine development. *Vet Med (Auckl)*. 2015 Jun 19;6:245-260. doi: 10.2147/VMRR.S59521. PMID: 30101111; PMID: PMC6067773.
 12. Kuzmin V.A., Danko Yu.Yu., Vogel L.S., et al. Epizootiological and epidemiological features of leptospirosis in St. Petersburg // *Hippology and Veterinary Medicine*. 2015;3(17):43-46. (In Russ.)
 13. Stoyanova N.A. Epizootic situation on leptospirosis and its epidemic manifestations in the conditions of St. Petersburg / N.A. Stoyanova, B. Badra, N.K. Tokarevich, et al. // *Mater. Mosk. nauch.-prakt. konf. on leptospirosis.-M.,2007. – P.62-63. (In Russ.)*
 14. Stoyanova, N. A. Immunological screening of leptospirosis in dogs in St. Petersburg / N. A. Stoyanova, N. K. Tokarevich // *Russian Journal of Infection and Immunity*. – 2018. – Vol. 8, No. 4. – P. 619. – EDN YWWKSL.
 15. Aliev A.A., Omarova S.N. Review of the epizootic situation in St. Petersburg // *Tez. dokl. International scientific and practical Congress / Actual problems of veterinary medicine*. 2005. pp. 36-38. (In Russ.)
 16. GOST 25386-91. Agricultural animals. Methods of laboratory diagnosis of leptospirosis. Group G 79. 30 p. (In Russ.)