

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ / EPIDEMIOLOGY

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.149.40>

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО ЛЕПТОСПИРОЗУ В МИРЕ И В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Обзор

Алферина Е.Н.^{1,*}, Маркосьян Н.С.², Обьедкина Я.А.³, Корнев Н.С.⁴

¹ORCID : 0009-0005-7203-1820;

²ORCID : 0000-0003-3563-1075;

^{1, 2, 3, 4} Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, Саранск, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (elena.alferina[at]mail.ru)

Аннотация

В обзоре представлен анализ случаев групповой заболеваемости лептоспирозом (вспышек) в мире за последние 20 лет, дана оценка эпидемиологической ситуации по лептоспирозу в России и Республике Мордовия. В работе использованы публикации из баз данных PubMed и eLIBRARY, Государственных докладов «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения» в Российской Федерации и в Республике Мордовия за 2001–2023 гг.

Установлено, что развитию заболеваемости лептоспирозом способствуют изменения климата в связи с ростом населения, а также экологические проблемы, влияющие на эпидемиологию инфекции. Увеличение частоты и серьезности экстремальных погодных явлений, таких как тайфуны и ливневые дожди, создают предпосылки для возникновения заболевания в ранее не эндемичных районах. Растущая глобализация определяет значительный удельный вес завозных случаев. Риск заражения инфекцией возрастает в связи с популярностью отдыха в тропических странах, рафтинга и других водных видов спорта.

Ключевые слова: лептоспироз, эпидемиология, заболеваемость, вспышка.

EPIDEMIOLOGICAL SITUATION OF LEPTOSPIROSIS IN THE WORLD AND IN THE RUSSIAN FEDERATION

Review article

Alferina E.N.^{1,*}, Markosyan N.S.², Obedkina Y.A.³, Kornev N.S.⁴

¹ORCID : 0009-0005-7203-1820;

²ORCID : 0000-0003-3563-1075;

^{1, 2, 3, 4} N.P. Ogarev National Research Mordovia State University, Saransk, Russian Federation

* Corresponding author (elena.alferina[at]mail.ru)

Abstract

The review presents an analysis of leptospirosis group morbidity cases (outbreaks) in the world over the last 20 years, and assesses the epidemiological situation of leptospirosis in Russia and the Republic of Mordovia. Publications from PubMed and eLIBRARY databases, State reports "On the state of sanitary-epidemiological well-being of the population" in the Russian Federation and in the Republic of Mordovia for 2001-2023 were used in the work.

Climate change due to population growth and environmental problems affecting the epidemiology of infection have been found to contribute to the development of leptospirosis morbidity. Increasing frequency and severity of extreme weather events, such as typhoons and heavy rainfall, create preconditions for the emergence of the disease in previously non-endemic areas. Increasing globalization is responsible for a significant proportion of imported cases. The risk of infection is increasing due to the popularity of holidays in tropical countries, rafting and other water sports.

Keywords: leptospirosis, epidemiology, morbidity, outbreak.

Введение

Лептоспироз – зоонозная инфекция, вызываемая патогенными бактериями семейства Leptospiraceae, приводящая к разнообразным клиническим проявлениям. Лептоспироз является причиной синдрома легочного кровотечения и острого повреждения почек (болезнь Васильева-Вейля) во многих регионах, где передача инфекции носит эндемический характер. Болезнь в основном передается человеку через прямой или опосредованный контакт с мочой инфицированных животных, через загрязненную воду или почву. Это делает лептоспироз особенно распространенным в тропических и субтропических регионах, где условия окружающей среды благоприятствуют выживанию и распространению бактерий [1]. Хотя лептоспироз является опасной для жизни инфекцией, отсутствие глобальных оценок заболеваемости и смертности привело к тому, что он стал забытым заболеванием [2].

Лептоспироз в мире

Лептоспироз ежегодно вызывает около миллиона случаев заболевания и около 60 000 смертей (см. рис. 1). Значительная доля заболеваний и смертельных исходов приходится на мужчин в возрасте 20–49 лет. Лептоспироз поражает людей из групп риска, таких как работники скотобоен и водопроводно-канализационного хозяйства, лиц, занимающихся водными видами спорта и рекреацией. Изменение климата в связи с ростом населения и имеющихся экологических проблем стало решающим фактором, влияющим на эпидемиологию инфекции. Увеличение частоты и серьезности экстремальных погодных явлений, таких как тайфуны и ливневые дожди, приводит к повышению

заболеваемости. В регионах, ранее не эндемичных или с низким уровнем распространенности, в настоящее время возникают вспышки [3], [4].

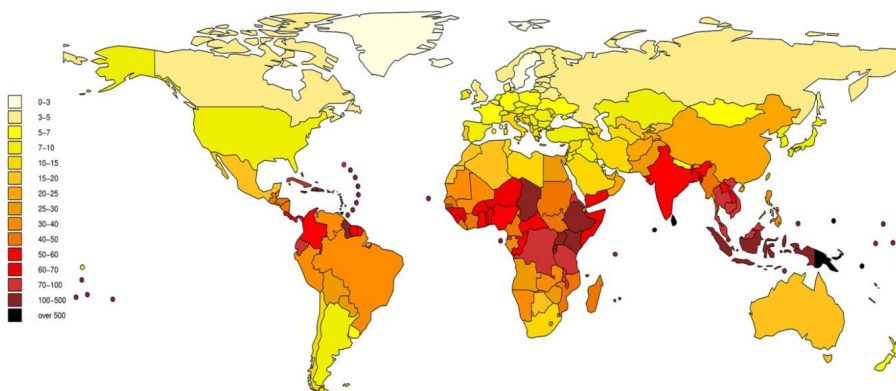


Рисунок 1 - Глобальное бремя лептоспироза (на 100 000 населения в год
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.149.40.1>

Примечание: источник [5]

В связи с растущей глобализацией доля завозных случаев лептоспироза постепенно увеличивается. Расширение городских трущоб по всему миру создает условия для передачи инфекции, переносимой крысами [2]. Риск заражения инфекцией вырос в связи с популярностью отдыха в тропических странах, рафтинга и других водных видов спорта [5, С. 93].

Рост числа аутохтонных случаев подтверждает французское исследование, предполагающее увеличение бремени лептоспироза в Европе из-за глобального потепления, роста численности населения, урбанизации и увеличения международных поездок [6]. Самые высокие показатели заболеваемости в Европе отмечены в материковой части Франции (676 случаев в 2019 г., 450 – в 2020 г., 708 – в 2021 г.). Групповые заболевания были зарегистрированы в Германии: в 2006 г. среди участников триатлона, в 2007 и 2014 гг. – среди сезонных рабочих на клубничных полях [7].

Наиболее высокий уровень заболеваемости и смертности в мире наблюдается в Южной и Юго-Восточной Азии, Океании, Карибского бассейна, Латинской Америки и Восточной Африки к югу от Сахары [2]. В последние годы в ряде регионов регистрируются эпидемические вспышки.

На Карибских островах один из самых высоких показателей заболеваемости в мире, при этом климатические, географические и социально-экономические факторы взаимодействуют, повышая риск для населения. Так, осенью 2017 г. в Пуэрто-Рико после урагана «Мария» произошла вспышка лептоспироза, где к 7 ноября было зарегистрировано 18 подтвержденных случаев, 4 подтвержденных смертельных исхода и 99 предполагаемых случаев [8]. В сентябре 2022 г. разрушительный ураган «Фиона» обрушился на страны Карибского бассейна, в том числе на Пуэрто-Рико. Из 823 «подозрительных» случаев 156 были классифицированы как «подтвержденные» методом ПЦР (26%) или как «вероятные» – по результатам ИФА (74%) [9].

31 августа 2018 года в Израиле зарегистрировано 619 предполагаемых случаев, из которых 33 – лабораторно подтверждены и три были вероятными. Установлено, что потенциальное заражение связано с рекреационными мероприятиями (включая рафтинг и каякинг) на нескольких водоемах на севере Израиля. В 2018 г. засуха привела к снижению уровня воды в регионе. Водные объекты в Израиле регулярно контролируются на предмет загрязнения, и в прошлом их закрывали для посещения из-за высокого уровня контаминации. Ответные меры Министерства здравоохранения включали формирование многопрофильной группы по борьбе со вспышкой [10].

Филиппины имеют долгую историю вспышек лептоспироза, обусловленных тропическим климатом и частыми тайфунами. В 2009 г. после тайфуна «Кетсана» в Маниле произошло сильное наводнение, что привело к вспышке с более чем 2000 случаями и почти 150 смертями. В 2013 г. после тайфуна «Хайян» было зарегистрировано более 1000 случаев. 2018 г. ознаменовался одной из самых страшных вспышек (из-за наводнения, вызванного муссонами), с более чем 2600 зарегистрированными случаями и более чем 200 смертями [11, С. 1238–1242].

Южные районы Индии являются эндемичными по лептоспирозу в связи с общими факторами риска, такими как сильные муссонные дожди, сельскохозяйственная деятельность (рисоводство) и низкий уровень городской санитарии. Последние вспышки лептоспироза были зарегистрированы в Керале (2018), Махараштре (2019), Гуджарате (2020), Тамил Наду (2021) [12]. В августе-сентябре 2018 г. в Керале произошло сильное наводнение из-за обильного количества осадков. Население столкнулось с трудностями в доступе к чистой воде, что еще больше усугубило ситуацию. Департамент здравоохранения штата отреагировал чрезвычайными мерами, включая широкое профилактическое применение доксицилина. Тем не менее, к 11 сентября было зафиксировано 2598 предполагаемых случаев лептоспироза (из них 95 смертельных) и 1318 подтвержденных случаев (53 летальных) [13, С. 46].

Во время вспышки в Республике Шри-Ланка в 2008 г. было зарегистрировано 7423 случая заболевания и более 200 смертей, в 2017 г. – 5300 случаев. В 2020 г. в республике возникла крупнейшая вспышка лептоспироза с 8 579 выявленными случаями (из них 845 летальных). Усилия по борьбе с инфекцией в Шри-Ланке включали кампании

общественного здравоохранения, ориентированные на фермеров, а также улучшение диагностики и лечения для снижения уровня смертности [14].

Северо-восточный Таиланд является эндемичной зоной по лептоспирозу, при этом больше всего страдают сельские районы (где развито рисоводство и животноводство). В 2000 г. произошла крупная вспышка – более 14 000 случаев заболевания и 362 случая смерти. Подъемы заболеваемости отмечены в 2010 и 2017 гг., когда было зарегистрировано более 10 000 случаев заболевания и значительное число смертельных исходов. Ответные меры общественного здравоохранения Таиланда включали повышение осведомленности населения, создание защитных мер для фермеров и улучшение санитарных условий [15, С. 2112].

Ежегодный пик заболеваемости лептоспирозом приходится на конец лета и осень в регионах с умеренным климатом, таких как Нидерланды. В 2014 г. в Нидерландах было зарегистрировано 97 случаев заболевания людей, что в 4,6 раза больше по сравнению с 2010–2013 гг. Большинство этих случаев (61,9%) были аутохтонными (местными) и возникли с июня по ноябрь, с пиком в августе. Также наблюдался рост в 1,6 раза завозных случаев, которые были приобретены в странах Юго-Восточной Азии, более половины из них – в Таиланде. Местные случаи, в основном, были связаны с плаванием и рыбалкой (33,3%), и профессиональной деятельностью фермеров (25,0%). Контакты с водой были установлены в 87,9% завозных случаев. Возможным объяснением увеличения числа местных случаев являлась мягкая зима 2013–2014 годов, за которой последовал самый теплый за последних три столетия в Европе год, что, возможно, сказалось на увеличении численности грызунов [1].

Лептоспироз в Российской Федерации

В РФ лептоспироз относится к числу распространенных природно-очаговых инфекций, что обусловлено наличием почти на всех территориях страны природных и хозяйственных очагов. На фоне спорадической заболеваемости регистрируются также групповые случаи и эпидемические вспышки, чаще водного («купального») происхождения [16, С. 329].

С 2000 года на территории России зарегистрировано более 13 тысяч случаев лептоспироза у людей. С 2012 г. инфекция выявляется во всех федеральных округах (в 61 из 89 субъектов РФ), в том числе в Донецкой Народной Республике и в Херсонской области [7]. Высокая заболеваемость характерна для Краснодарского края, Вологодской, Калининградской, Архангельской, Ульяновской областей, республик Адыгея и Мордовия (см. рис. 2) [18, С. 44].

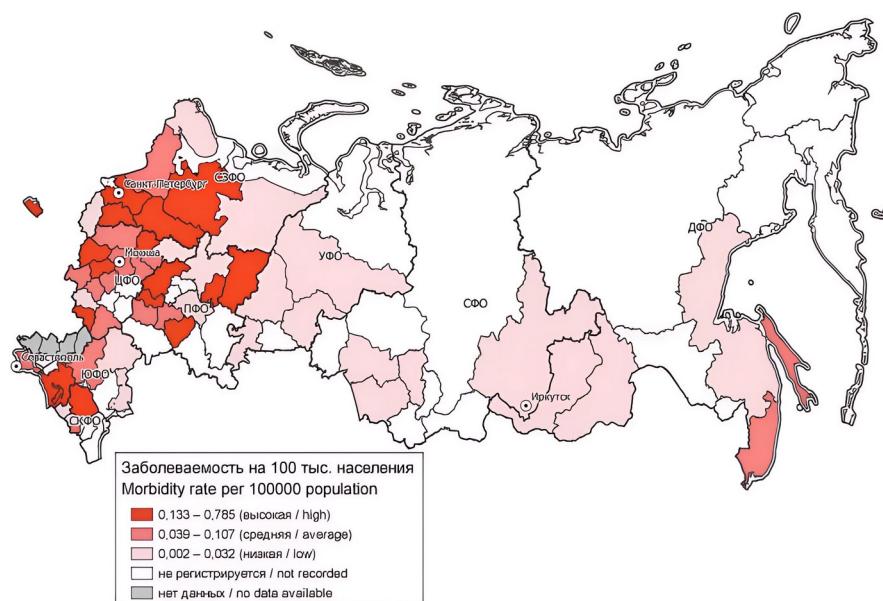


Рисунок 2 - Ранжирование субъектов РФ по среднемуголетним показателям заболеваемости лептоспирозом в 2013-2022 гг.

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.149.40.2>

Примечание: источник [18, С. 46]

Многолетняя динамика заболеваемости в РФ имеет тенденцию к снижению (см. рис. 3). За последние 10 лет диагностировано 1825 случаев инфекции у людей, показатель заболеваемости – от 0,07 до 2,2 на 100 тыс. населения [7]. Значительные подъемы заболеваемости отмечены в 2004 г. и 2016 г., когда интенсивный показатель составил 1,7 и 2,2 соответственно. Однако при резком снижении заболеваемости с 2000 г. постепенно начала нарастать летальность, которая в последние годы составила в среднем 6,48% (2,4–18,2). В 2023 г. в РФ зарегистрировано 104 случая лептоспироза (0,07 на 100 тыс. населения), из них летальных – 8,65% [17, С. 241], [18, С. 44–46].

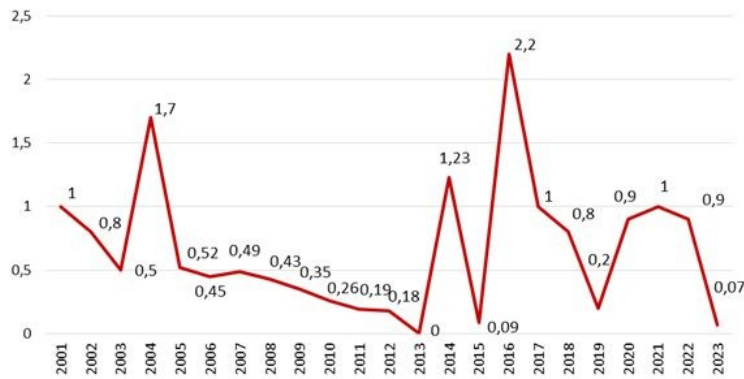


Рисунок 3 - Показатели заболеваемости лептоспирозом в Российской Федерации в 2001–2023 гг.
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.149.40.3>

Примечание: на 100 тыс. населения

Возникновение вспышек обусловлено несоблюдением животноводческими организациями требований санитарно-ветеринарного законодательства по организации мест выпаса, водопоя и вакцинации животных [16, С. 331], [17, С. 241].

Лептоспироз в Республике Мордовия

Заболеваемость в Мордовии проявляется в виде спорадических случаев и эпидемических вспышек. На рисунке 4 представлена динамика заболеваемости лептоспирозом в Республике Мордовия (РМ) с 2001 по 2023 гг. Подъемы отмечены в 2002, 2004, 2007-2008 и 2014 годах.

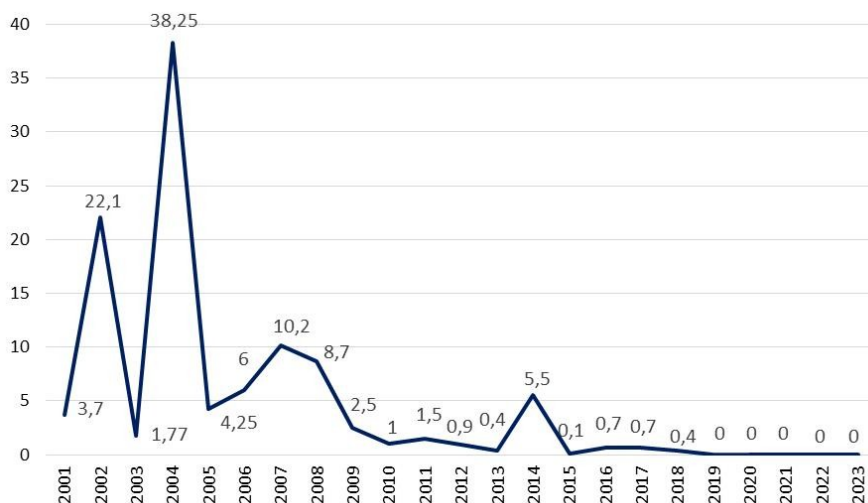


Рисунок 4 - Показатели заболеваемости лептоспирозом в Республике Мордовия в 2001–2023 гг.
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.149.40.4>

Примечание: на 100 тыс. населения

Наиболее сложная эпидемиологическая ситуация возникла на территории республики в 2004 г., когда было зарегистрировано 337 случаев (38,25 на 100 тыс. нас.). Заражения были связаны в основном с купанием и употреблением воды из открытых водоемов (85,0%). Пик заболеваемости пришелся на август (46,0%) и сентябрь (35,0%) [19, С. 72].

В 2014 г. вспышка лептоспироза возникла среди населения дер. Полянки Октябрьского района г. Саранск с числом пострадавших 25 человек. Вспышка носила водный характер, фактором передачи явилась вода двух родников. Наличие лептоспир в воде было подтверждено методом ПЦР. Контаминация родниковой воды экскрементами мелких грызунов на фоне эпизоотии лептоспироза произошла, вероятно, вследствие прошедших ливневых дождей и попадания в воду загрязненной дождевой воды [20].

Заключение

Таким образом, лептоспироз остается серьезной проблемой здравоохранения, преимущественно развивающихся стран в условиях природных катаклизмов. В тропической зоне крысы, мыши и мангусты способствуют распространению лептоспир в сельской местности. Борьба с ними и сокращение их популяции могли бы помочь контролировать заболевание. Исследования, проведенные в регионах с низким уровнем дохода, показывают, что, даже учитывая факторы окружающей среды, социально-экономический статус играет важную роль в риске развития лептоспироза и тяжести его последствий. Сообщества с высоким уровнем бедности имеют более высокую вероятность заболеваний и смертей от лептоспироза [6].

В случае возникновения чрезвычайных ситуаций необходимо усиливать эпидемиологический надзор за лептоспирозом, осуществлять процедуры быстрого реагирования, улучшать инфраструктуру водоснабжения, санитарии, проводить борьбу с грызунами, а также санитарно-просветительскую работу, что позволит повысить устойчивость систем здравоохранения [8].

Особенности географического расположения, ландшафта, климата, сельскохозяйственных работ в Российской Федерации определяют актуальность лептоспироза для большинства регионов страны. Заболевание встречается в виде спорадических случаев и групповых заболеваний. В последние годы в РФ наблюдается снижение заболеваемости, однако летальность возросла.

Эпидемиологическое благополучие по лептоспирозу, сохраняющееся в настоящее время в Республике Мордовия, тем не менее, не позволяет исключить повторное возникновение вспышек в связи с наличием на территории республики обширных природных очагов инфекции.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Pijnacker R. Marked increase in leptospirosis infections in humans and dogs in the Netherlands / R. Pijnacker, M.G.A. Goris, M.J.T. Wierik [et al.] // *European Communicable Disease Bulletin*. — 2016. — Vol. 21. — № 17.
2. Costa F. Global Morbidity and Mortality of Leptospirosis: A Systematic Review / F. Costa, J. E. Hagan, J. Calcagno [et al.] // *PLoS Negl Trop Dis*. — 2015. — Vol. 9. — № 9. DOI: 10.1371/journal.pntd.0003898.
3. Picardeau M. Leptospirosis: Updating the Global Picture of an Emerging Neglected Disease / M. Picardeau // *PLoS Negl Trop Dis*. — 2015. — Vol. 9. — № 9. DOI: 10.1371/journal.pntd.0004039.
4. Torgerson P.R. Global Burden of Leptospirosis: Estimated in Terms of Disability Adjusted Life Years / P.R. Torgerson, J.E. Hagan, F. Costa [et al.] // *PLoS Negl Trop Dis*. — 2015. — Vol. 9. — № 10. DOI: 10.1371/journal.pntd.0004122.
5. Городин В.Н. Тренды современного лептоспироза / В.Н. Городин, Д.Л. Мойсова, В.А. Бахтина [и др.] // *Epidemiology and Infectious Diseases*. — 2018. — Т. 23. — № 2. — С. 93–100. DOI: 10.18821/1560-9529-2018-23-2-93-100.
6. Dupouey J. Human leptospirosis: an emerging risk in Europe? / J. Dupouey, B. Faucher, S. Edouard // *Comp Immunol Microbiol Infect Dis*. — 2014. — Vol. 37. — № 2. — P. 77–83. DOI: 10.1016/j.cimid.2013.12.002.
7. О профилактике лептоспироза // ФМБА России. — URL: https://mru107.fmba.gov.ru/press-tsentr/detail/?ELEMENT_ID=70407 (дата обращения: 14.08.2024).
8. Sutter J.D. CNN Investigates / J.D. Sutter, O.S. Pascual. — 2018. — URL: <https://www.cnn.com/2018/07/03/health/sutter-leptospirosis-outbreak-puerto-rico-invs/index.html> (accessed: 24.10.2024).
9. Forrest K.J. Leptospirosis Outbreak in Aftermath of Hurricane Fiona – Puerto Rico, 2022 / K.J. Forrest, A.G. Medina, K.R. Ryff // *Weekly*. — 2024. — Vol. 73. — № 35. — P. 763–768.
10. Dadon Y. Outbreak of human leptospirosis linked to contaminated water bodies in Northern Israel, June to August 2018 / Y. Dadon, E.J. Haas, E. Kaliner // *Euro Surveill*. — 2018. — Vol. 23. — № 38. DOI: 10.2807/1560-7917.
11. Nazir A. Unraveling the leptospirosis epidemic: tales from the Philippine outbreak – a short communication / A. Nazir, M.O. Oduoye, A. Nazir // *Ann Med Surg (Lond)*. — 2024. — Vol. 86. — № 2. — P. 1238–1242. DOI: 10.1097/MS9.0000000000001535.
12. Choudhary S. Epidemiological Status of Leptospirosis in India / S. Choudhary, R.K. Choudhary, M. Kumar // *J. Pure Appl Microbiol*. — 2023. — Vol. 17. — № 4. — P. 1968–1977. DOI: 10.22207/JPAM.17.4.44.
13. James S. Outbreak of Leptospirosis in Kerala / S. James, B. Sathian, E. Teijlingen // *Nepal J Epidemiol*. — 2018. — Vol. 8. — № 4. — P. 745–747. DOI: 10.3126/nje.v8i4.23876.
14. Warnasekara J. Neglecting the neglected during the COVID-19 pandemic: the case of leptospirosis in Sri Lanka / J. Warnasekara, S. Agampodi // *Epidemiol Health*. — 2022. DOI: 10.4178/epih.e2022015.
15. Suwanpakdee S. Spatio-temporal patterns of leptospirosis in Thailand: is flooding a risk factor? / S. Suwanpakdee, J. Kaewkungwal, L.J. White // *Epidemiol Infect*. — 2015. — Vol. 143. — № 10. — P. 2106–2115. DOI: 10.1017/S0950268815000205.

16. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2009 году : государственный доклад. — М. : Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2010. — 456 с.
17. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2023 году : государственный доклад. — М. : Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2024. — 364 с.
18. Транквилевский Д.В. Эпизоотолого-эпидемиологическая ситуация по лептоспирозам в Российской Федерации в период с 2013 по 2022 г. и прогноз на 2023 г. / Д.В. Транквилевский, Е.Ю. Киселева, В.М. Корзун // Проблемы особо опасных инфекций. — 2023. — № 3. — С. 43–50. DOI: 10.21055/0370-1069-2023-3-43-50.
19. Казина И.С. Эпидемиолого-эпизоотологическая ситуация по лептоспирозам на территории Республики Мордовия за 2002–2008 гг. / И.С. Казина // Проблемы особо опасных инфекций. — 2010. — Вып. 105. — С. 71–73.
20. Павелкина В.Ф. Лептоспироз в Республике Мордовия: клинико-эпидемиологические проявления / В.Ф. Павелкина, Н.С. Маркосьян, Н.П. Амплеева [и др.] // Современные проблемы науки и образования. — 2017. — № 6.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Pijnacker R. Marked increase in leptospirosis infections in humans and dogs in the Netherlands / R. Pijnacker, M.G.A. Goris, M.J.T. Wierik [et al.] // European Communicable Disease Bulletin. — 2016. — Vol. 21. — № 17.
2. Costa F. Global Morbidity and Mortality of Leptospirosis: A Systematic Review / F. Costa, J. E. Hagan, J. Calcagno [et al.] // PLoS Negl Trop Dis. — 2015. — Vol. 9. — № 9. DOI: 10.1371/journal.pntd.0003898.
3. Picardeau M. Leptospirosis: Updating the Global Picture of an Emerging Neglected Disease / M. Picardeau // PLoS Negl Trop Dis. — 2015. — Vol. 9. — № 9. DOI: 10.1371/journal.pntd.0004039.
4. Torgerson P.R. Global Burden of Leptospirosis: Estimated in Terms of Disability Adjusted Life Years / P.R. Torgerson, J.E. Hagan, F. Costa [et al.] // PLoS Negl Trop Dis. — 2015. — Vol. 9. — № 10. DOI: 10.1371/journal.pntd.0004122.
5. Gorodin V.N. Trendy sovremennoogo leptospiroza [Trends of modern leptospirosis] / V.N. Gorodin, D.L. Mojsova, V.A. Bahtina [et al.] // Epidemiology and Infectious Diseases. — 2018. — Vol. 23. — № 2. — P. 93–100. DOI: 10.18821/1560-9529-2018-23-2-93-100. [in Russian]
6. Dupouey J. Human leptospirosis: an emerging risk in Europe? / J. Dupouey, B. Faucher, S. Edouard // Comp Immunol Microbiol Infect Dis. — 2014. — Vol. 37. — № 2. — P. 77–83. DOI: 10.1016/j.cimid.2013.12.002.
7. О профилактике лептоспироза [On the prevention of leptospirosis] // FMBA of Russia. — URL: https://mru107.fmba.gov.ru/press-tsentr/detail/?ELEMENT_ID=70407 (accessed: 14.08.2024). [In Russian]
8. Sutter J.D. CNN Investigates / J.D. Sutter, O.S. Pascual. — 2018. — URL: <https://www.cnn.com/2018/07/03/health/sutter-leptospirosis-outbreak-puerto-rico-invs/index.html> (accessed: 24.10.2024).
9. Forrest K.J. Leptospirosis Outbreak in Aftermath of Hurricane Fiona – Puerto Rico, 2022 / K.J. Forrest, A.G. Medina, K.R. Ryff // Weekly. — 2024. — Vol. 73. — № 35. — P. 763–768.
10. Dadon Y. Outbreak of human leptospirosis linked to contaminated water bodies in Northern Israel, June to August 2018 / Y. Dadon, E.J. Haas, E. Kaliner // Euro Surveill. — 2018. — Vol. 23. — № 38. DOI: 10.2807/1560-7917.
11. Nazir A. Unraveling the leptospirosis epidemic: tales from the Philippine outbreak – a short communication / A. Nazir, M.O. Oduoye, A. Nazir // Ann Med Surg (Lond). — 2024. — Vol. 86. — № 2. — P. 1238–1242. DOI: 10.1097/MS9.0000000000001535.
12. Choudhary S. Epidemiological Status of Leptospirosis in India / S. Choudhary, R.K. Choudhary, M. Kumar // J. Pure Appl Microbiol. — 2023. — Vol. 17. — № 4. — P. 1968–1977. DOI: 10.22207/JPAM.17.4.44.
13. James S. Outbreak of Leptospirosis in Kerala / S. James, B. Sathian, E. Teijlingen // Nepal J Epidemiol. — 2018. — Vol. 8. — № 4. — P. 745–747. DOI: 10.3126/nje.v8i4.23876.
14. Warnasekara J. Neglecting the neglected during the COVID-19 pandemic: the case of leptospirosis in Sri Lanka / J. Warnasekara, S. Agampodi // Epidemiol Health. — 2022. DOI: 10.4178/epih.e2022015.
15. Suwanpakdee S. Spatio-temporal patterns of leptospirosis in Thailand: is flooding a risk factor? / S. Suwanpakdee, J. Kaewkungwal, L.J. White // Epidemiol Infect. — 2015. — Vol. 143. — № 10. — P. 2106–2115. DOI: 10.1017/S0950268815000205.
16. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2009 году [On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Russian Federation in 2009] : state report. — М. : Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare, 2010. — 456 p. [in Russian]
17. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2023 году [On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Russian Federation in 2023] : state report. — М. : Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare, 2024. — 364 p. [in Russian]
18. Транквилевский Д.В. Эпизоотолого-эпидемиологическая ситуация по лептоспирозам в Российской Федерации в период с 2013 по 2022 г. и прогноз на 2023 г. [Epizootiological and Epidemiological Situation on Leptospirosis in the Russian Federation over the Period of 2013–2022 and the Forecast for 2023] / D.V. Транквилевский, Е.Ю. Киселева, В.М. Корзун // Problems of Particularly Dangerous Infections. — 2023. — № 3. — P. 43–50. DOI: 10.21055/0370-1069-2023-3-43-50. [in Russian]
19. Казина И.С. Эпидемиолого-эпизоотологическая ситуация по лептоспирозам на территории Республики Мордовия за 2002–2008 гг. [Epidemiological and epizootological situation of leptospirosis in the Republic of Mordovia for 2002–2008] / I.S. Kazina // Problems of Particularly Dangerous Infections. — 2010. — Iss. 105. — P. 71–73. [in Russian]
20. Павелкина В.Ф. Лептоспироз в Республике Мордовия: клинико-эпидемиологические проявления [Leptospirosis in the Republic of Mordovia: clinical and epidemiological manifestations] / V.F. Pavelkina, N.S. Markos'yan, N.P. Ampleeva [et al.] // Modern Problems of Science and Education. — 2017. — № 6. [in Russian]