

Т. Е. Дороженкова<sup>1</sup>, О. А. Горбич<sup>1</sup>, Ю. Л. Горбич<sup>2</sup>

## ОСОБЕННОСТИ ЭПИДЕМИОЛОГИИ ЛЕПТОСПИРОЗА

УО «Белорусский государственный медицинский университет»,<sup>1</sup>  
ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования»<sup>2</sup>

Авторами представлены клинико-эпидемиологические особенности лептоспироза среди жителей Республики Беларусь. Описаны основные резервуары инфекции. Продемонстрирован клинический случай тяжелого течения лептоспироза. Для решения поставленных задач в настоящей работе применялись методы эпидемиологической диагностики и статистические методы исследования. Согласно полученным результатам заболеваемость лептоспирозом на территории Республики Беларусь за изучаемый временной интервал (2007–2020 гг.) неравномерно распределялась по годам. Максимальные и минимальные показатели различались в 6 раз. Среднепогодный уровень заболеваемости составил 0,25 случаев на 100 000 населения (95 % CI 0,2–0,3). Анализируемый отрезок времени характеризовался стабильной многолетней эпидемической тенденцией к снижению заболеваемости. Тяжелое течение клинической картины лептоспироза ассоциировалось с заражением *L. icterohaemorrhagiae* у пациента мужского пола. Наиболее высокие среднепогодные показатели заболеваемости лептоспирозом отмечены в Могилевской и Гомельской областях (0,85 ‰ и 0,49 ‰ соответственно), а наиболее низкие показатели регистрировались по Брестской области (0,03 ‰).

**Ключевые слова:** *Leptospira icterohaemorrhagiae*, резервуарные хозяева, эмерджентное инфекционное заболевание, грызуны, вспышки.

T. E. Dorojenkova, O. A. Gorbich, Y. L. Gorbich

## FEATURES OF THE EPIDEMIOLOGY OF LEPTOSPIROSIS

The authors present the clinical and epidemiological features of leptospirosis among residents in Belarus. The main reservoirs of infection are described. We have demonstrated a clinical case of severe leptospirosis. To solve the set tasks in this research, we used methods of epidemiological diagnostics and statistical research methods. According to the results obtained, the incidence of leptospirosis in Belarus for the studied interval (2007–2020) was unevenly distributed over the years. The maximum and minimum indicators differed six times. The average long-term incidence rate was 0.25 cases per 100 000 population (95 % CI 0.2–0.3). The analyzed period was characterized by a stable long-term epidemic trend towards a decrease in morbidity. Severe clinical signs of leptospirosis have been associated with *L. icterohaemorrhagiae* in a male patient. The highest average annual incidence rates of leptospirosis were noted in the Mogilev and Gomel regions (0.85 ‰ and 0.49 ‰), and the lowest rates were recorded in the Brest region (0.03 ‰).

**Key words:** *Leptospira icterohaemorrhagiae*, reservoir hosts, emerging infectious disease, rodents, outbreaks.

Лептоспироз – зоонозное инфекционное заболевание, которое относится к категории природно-очаговых и в современных условиях определено как эмерджентное, наносящее вред здоровью людей и животных. По оценкам экспертов Центров по контролю заболеваний (CDC) ежегодная заболеваемость во всем мире составляет более 1 миллиона случаев, в том числе около 60 000 случаев смерти. Регионы с предполагаемой самой высокой заболе-

ваемостью включают Южную и Юго-Восточную Азию, Океанию, Карибский бассейн, части Африки к югу от Сахары и части Латинской Америки [1–3].

Эпидемиология современного лептоспироза изменилась под влиянием глобализации, изменений в животноводстве, климате и поведении человека. Faine определил три эпидемиологические модели лептоспироза. Первая возникает в умеренном климате, где задействовано мало

сероваров лептоспир, и заражение человека почти всегда происходит при прямом контакте с инфицированными животными (например, при разведении крупного рогатого скота и свиней). Потенциально возможен контроль путем иммунизации животных и/или людей. Вторая модель характерна для влажных тропических районов, где гораздо больше сероваров лептоспир, заражающих людей и животных, и большее количество видов-резервуаров, включая грызунов, сельскохозяйственных животных и собак. Воздействие на человека не ограничивается родом занятий, а чаще всего является результатом широко распространенного загрязнения окружающей среды, особенно в сезон дождей. Надзор за популяциями грызунов, осушение влажных территорий и применение профессиональной гигиены способствуют предотвращению заражения человека лептоспирами. В данном регионе наиболее вероятны крупные вспышки лептоспироза после наводнений, ураганов или других стихийных бедствий. Третья модель включает инфекцию, переносимую грызунами, в городской среде. Несмотря на то что данная модель имеет меньшее значение для большей части мира, однако потенциально значима, когда городская инфраструктура нарушена войной или стихийными бедствиями. В настоящее время этот тип редко встречается в развитых странах, но примером может служить недавнее обнаружение лептоспироза в Балтиморе и случаи, происходящие в районах трущоб в развивающихся странах [1, 2].

Возрождение международного интереса к лептоспирозу во многом связано с несколькими крупными вспышками, которые произошли в Никарагуа, Бразилии, Индии, Малайзии, Юго-Восточной Азии, Нидерландах и США. Лептоспиры распространяются через мочу инфицированных животных, контаминируя воду или почву, и выживают на данных объектах внешней среды от нескольких недель до месяцев. Заражение человека происходит при контакте с мочой (или другими биологическими жидкостями, кроме слюны) инфицированных животных. Лептоспиры проникают в организм человека через кожу или слизистые оболочки (глаз, носа или рта). Вспышки лептоспироза обычно обусловлены воздействием загрязненной воды (например, паводковые воды, после ураганов или наводнений),

когда людям приходится пробираться через контаминированную воду или использовать ее для питья или купания. Описаны случаи лептоспироза при занятиях водными видами спорта, включая плавание, греблю на каноэ, рафтинг, виндсёрфинг. Заражение возможно при употреблении в пищу продуктов, контактировавших с загрязненной водой или мочой грызунов. Передача от человека к человеку происходит редко. Риск заражения лептоспирозом значительно возрос в связи с популярностью отдыха в странах тропического и субтропического поясов (поездки в Таиланд, Индонезию, Филиппины, Шри-Ланку, после посещения Мексики, Китая, Перу, Кипра, Непала, Вьетнама) [4]. Род занятий является значительным фактором риска для человека. Прямой контакт с инфицированными животными является причиной большинства инфекций у фермеров, ветеринаров, рабочих скотобойни, специалистов по борьбе с грызунами и других профессий, требующих контакта с животными. Непрямой контакт играет важную роль в заражении для сантехников, шахтеров, очистителей септических резервуаров, рыболовов, егерей, рабочих каналов, рабочих рисовых полей, военнослужащих [5].

Род лептоспиры разделяют на виды: паразитический (*L. interrogans*) и сапрофитический (*L. biflexa*). Выявлено более 200 патогенных сероваров, которые были разделены на 26 серогрупп на основании серологического родства. Патогенным лептоспирам свойственна гостальная (хозяйная) специфичность. Основной круг источников лептоспироза широко представлен мышевидными грызунами: полевка-экономка, полевка рыжая, полевка водяная, полевка восточная, мышь полевая, мышь лесная, мышь-малютка, крыса серая, мышь домовая, хомяк обыкновенный, песчанка большая и др. Среди диких животных роль хозяев лептоспир выполняют: землеройка обыкновенная, землеройка водяная или кутора, еж, крот. К числу значимых сельскохозяйственных животных как резервуарных хозяев лептоспир относятся крупный рогатый скот, свиньи, лошади. Эпидемиологическую опасность для человека представляет лептоспироз собак, который нередко протекает в виде бессимптомной формы болезни. Из числа хищных животных резервуарными хозяевами лептоспир являются серебристо-черные лисы,

песцы, хорьки. Животные могут быть резервуарами одних сероваров, но случайными хозяевами других, заражение которыми обуславливает тяжелое или смертельное заболевание. Исследователи отмечают наличие антител к лептоспирам у птиц, явно не проявляющих симптомов болезни, таких как куры и домашние гуси. Предполагается, что птицы в антропогенных очагах являются долговременными резервуарами инфекции [6].

Болезнь носит сезонный характер, пик заболеваемости приходится на лето или осень в регионах с умеренным климатом, где температура является ограничивающим фактором выживания лептоспир. В период обильных дождей осадки, влажная почва и влажный корм способствуют росту случаев заражения. В естественных условиях существование очагов лептоспироза формируется на территориях вблизи рек или озер с пресной водой, а также в лесной зоне, на заболоченных территориях. Неблагоприятными очагами лептоспироза служат поля фильтрации, где инфекция существует длительное время [1]. По данным А. П. Красильникова (1956) основными резервуарами лептоспир (*L. grippotyphosa*) на территории Беларуси являлись рыжая полевка и водяная крыса. В человеческой популяции наиболее распространенными серотипами лептоспир были: *L. grippotyphosa* и *L. pomona* (тип II). Значительно реже регистрировались случаи заболевания, вызванные *L. bataviae*, *L. hebdomadis*, *L. tarassovi*. Отчетливые различия в резервуарах и сероварах, которые они несут, встречаются во всем мире. Регион с богатым разнообразием фауны будет поддерживать большее разнообразие серогрупп лептоспир, чем регион с небольшим количеством животных-хозяев. Знание превалентности сероваров и их хозяев важно для понимания эпидемиологии болезни в любом регионе [7].

Лабораторная диагностика лептоспироза сложна и обычно носит ретроспективный характер. Специфические антитела (АТ) в организме заболевшего появляются после 4–5 дня болезни. С 6 по 10 день концентрация АТ максимально высокая. В дальнейшем агглютинационный титр АТ не сильно меняется и остается высоким даже через 3,5–6 лет после заболевания (1:200–1:800). Обнаружение лептоспир в крови или спинномозговой жидкости (для па-

циентов с менингитом) с помощью ПЦР в реальном времени обуславливает более своевременную диагностику во время острой фазы заболевания. При иктеро-геморрагическом лептоспирозе описаны случаи присутствия АТ спустя 20 лет после перенесенной инфекции. В результате заболевания формируется длительный иммунитет, в основном гуморальный и относительно серовароспецифичный [2].

Естественная восприимчивость людей к лептоспирам высокая. Согласно результатам систематического обзора (включал 80 исследований из 34 стран) взрослые лица и мужчины имеют больший риск заражения лептоспирами, чем дети и женщины. Вместе с тем, исследователи отмечают, что для детей до одного года не характерно заболевание лептоспирозом. Наиболее высокий риск смерти описан среди мужчин в возрастной группе 50–59 лет (RR = 3,7, 95 % CI 2,6–4,8). Иммунизация широко использовалась в течение многих лет как средство индукции иммунитета у животных и людей, наряду с комплексом медико-санитарных и ветеринарно-санитарных мероприятий. Вакцины должны содержать серовары лептоспир, репрезентативные для иммунизируемого населения [2].

Цель работы – выявить клинико-эпидемиологические особенности лептоспироза на территории Республики Беларусь.

### Материалы и методы

В работе были использованы данные государственной статистической отчетности «Отчет об отдельных инфекционных, паразитарных заболеваниях и их носителях» (форма 6 – инфекции, Министерство здравоохранения Республики Беларусь) за период с 2007 по 2020 г. Для решения поставленных задач в настоящей работе применялись методы эпидемиологической диагностики и статистические методы исследования. Многолетнюю эпидемическую тенденцию (МЭТ) оценивали по направленности и скорости изменения показателей. Достоверность тенденции определяли по *t*-критерию Стьюдента. Расчет значений при прямолинейной тенденции и коэффициенте аппроксимации (*R*) производили с помощью регрессионного анализа. Выбор линии тренда производили при сравнении коэффициентов аппроксимации, считая оптимальной кривую с его максимальным значением. Описание

случая лептоспироза проводилось на основании архивных данных учреждения здравоохранения «Городская клиническая инфекционная больница» г. Минска. Обработка данных и анализ результатов исследования были проведены с использованием программы Microsoft Excel (Microsoft®, США), IBM SPSS Statistics 23,0 (StatSoft®, США).

### Результаты и обсуждение

Заболееваемость лептоспирозом на территории Республики Беларусь за изучаемый временной интервал неравномерно распределялась по годам и колебалась от 0,07 случаев на 100 000 населения (95 % CI 0,04–0,1) в 2020 году до 0,4 случаев на 100 000 населения (95 % CI 0,34–0,46) в 2017 году. Максимальные и минимальные показатели различались в 6 раз. Среднегодулетний уровень заболееваемости составил 0,25 случаев на 100 000 населения (95 % CI 0,2–0,3). Анализируемый отрезок времени характеризовался стабильной МЭТ к снижению заболееваемости, которая описывалась уравнением:  $It = -0,0006x^3 + 3,883x^2 - 7811,1x + 5E + 06$  ( $R^2 = 0,4004$ ; средний темп убыли составил:  $-0,48\%$  при  $p < 0,05$ ) (рисунок 1).

На следующем этапе был произведен анализ данных на территории г. Минска за тот же период.

Анализируемый период времени (2007–2020 гг.) характеризовался стабильной МЭТ к снижению заболееваемости, которая описывалась уравнением:  $It = -0,0013x^2 + 0,0408x + 0,0393$ , с коэффициентом аппроксимации  $R^2 = 0,1773$ , средний темп убыли составил:  $-0,54\%$ . Минимальный показатель составлял 0,05 случаев на 100 000 населения (в 2012 и 2013 гг.), а максимальное значение показателя регистрировалось в 2017 году и составило 0,81 случаев на 100 000 населения. Максимальные и минимальные показатели различались в 16 раз. Среднегодулетний уровень заболееваемости лептоспирозом составил 0,24 случаев на 100 000 населения (95 % CI 0,12–0,36) (рисунок 2).

У людей лептоспиры вызывают широкий спектр симптомов. Подавляющее большинство носят субклинический характер или имеют легкую степень тяжести. Симптомы заболеевания обычно появляются через 5–14 дней (возможно через 2–30 дней) после контакта с источником инфекции. Примерно у 5–10 % пациентов лептоспироз протекает с полиорганной недостаточностью. У лиц с тяжелой степенью тяжести клинической картины болезнь может характеризоваться двухфазностью развития. Острая, септицемическая фаза проявляется как острое лихорадочное заболеевание с головной болью (может включать ретроорбитальную боль и светобоязнь),

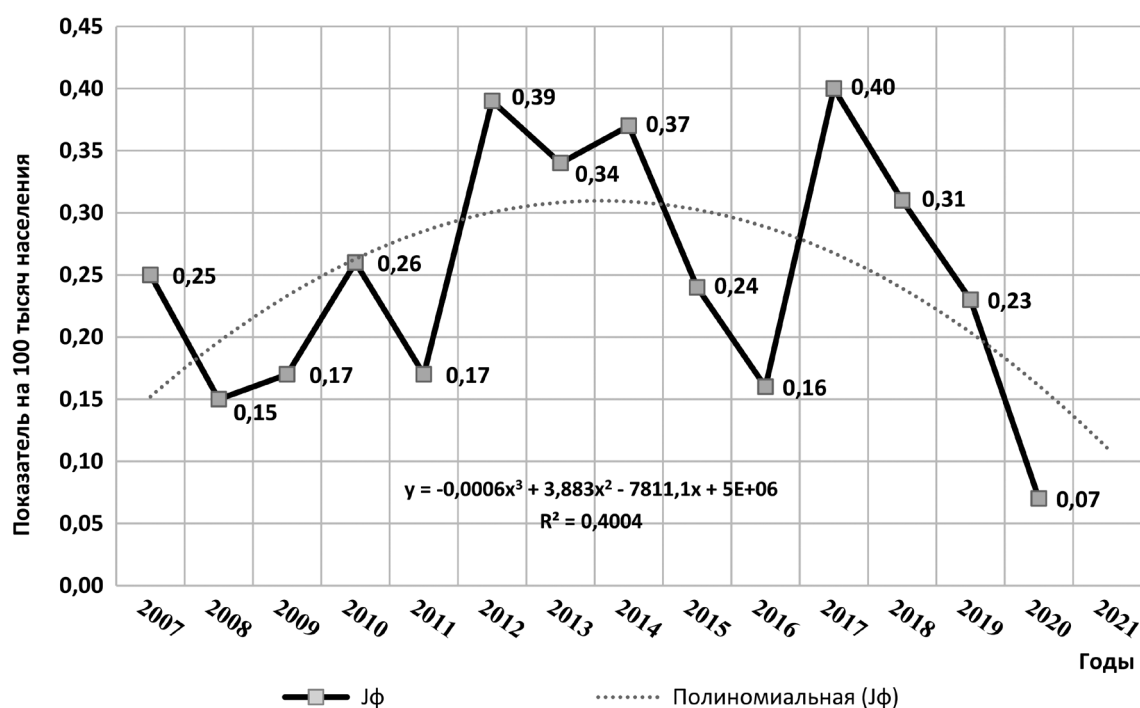


Рисунок 1. Многолетняя динамика заболееваемости населения Республики Беларусь лептоспирозом (2007–2020 гг.)

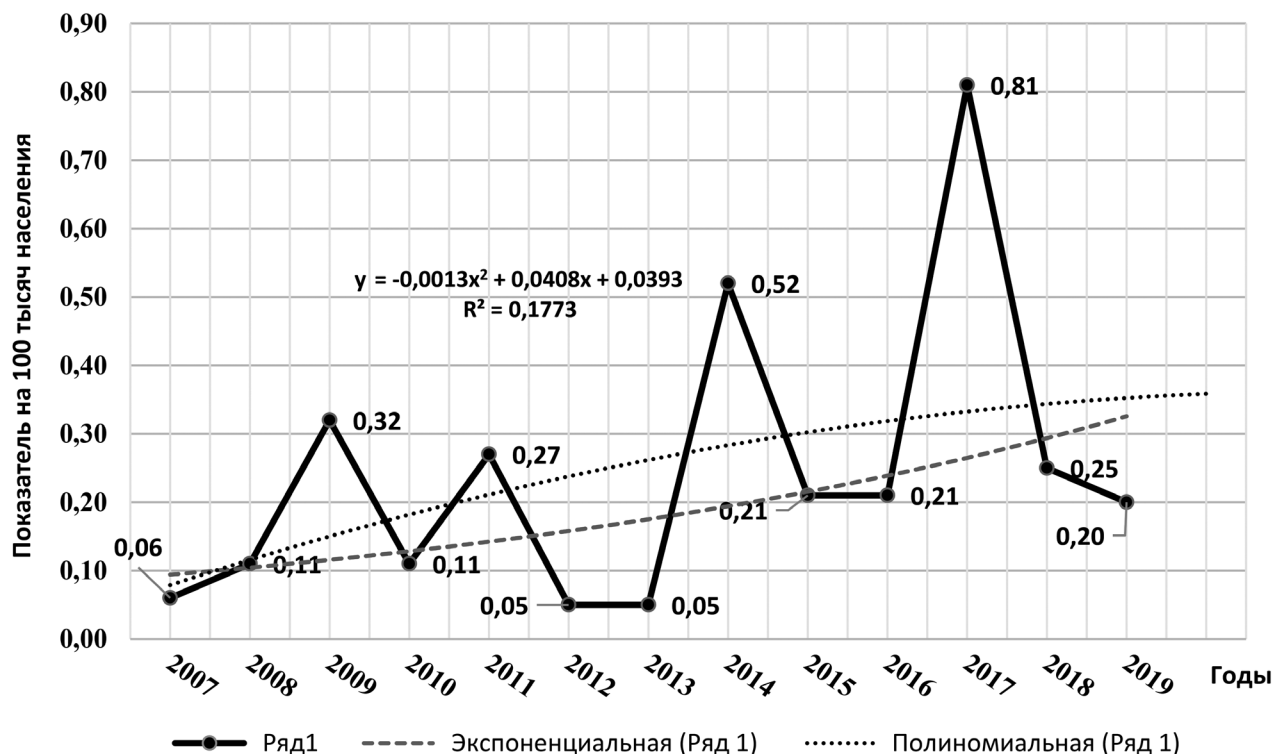


Рисунок 2. Многолетняя динамика заболеваемости лептоспирозом населения г. Минска (2007–2019 гг.)

ознобом, миалгией (обычно затрагивающую икроножные мышцы и нижнюю часть спины), поражением слизистой оболочки глаз, тошнотой, рвотой, диареей, болью в животе, кашлем и в редких случаях кожной сыпью (часто бывает преходящей и длится менее 24 часов). Вторая, или иммунная, фаза характеризуется выработкой АТ и наличием лептоспир в моче. У пациентов, у которых заболевание прогрессирует до тяжелой степени, симптомы могут включать желтуху, почечную недостаточность, геморрагии, асептический менингит, сердечную аритмию, легочную недостаточность и гемодинамический коллапс. Классически описываемый синдром, болезнь Вейля, состоит из почечной и печеночной недостаточности и имеет коэффициент летальности от 5 до 15 %. Тяжелый легочный геморрагический синдром – это редкая форма лептоспироза, летальность при которой может превышать 50 %. Предикторами неблагоприятного исхода служат пожилой возраст, развитие измененного психического статуса, дыхательная недостаточность или олигурия. Больные лептоспирозом не заразны [1, 3, 5]. Заболевание представляет значительный интерес и трудности для специалистов. Дифференциальный диагноз чрезвычайно обширен и варьирует от доб-

рокачественных процессов, таких как острые инфекции верхних дыхательных путей, гриппоподобные заболевания, до тяжелых инфекций, вызванных более редкими заболеваниями, включая лихорадку Денге, малярию, хантавирусы, геморрагические лихорадки и брюшной тиф, если не известен конкретный анамнез, то следует исключать такие состояния, как холецистит, мононуклеоз, ВИЧ, у невакцинированных лиц корь или краснуху [5, 8].

Продемонстрируем на клиническом примере: пациент К., 42 лет, обратился 06.09.2017 в УЗ «Городская клиническая инфекционная больница» с жалобами на: слабость, повышение температуры до 40 °С, рвоту, темную мочу. Физикальные данные в день поступления: состояние средней степени тяжести. В сознании, ориентирован, адекватен. Кожные покровы смуглые, склеры иктеричны; зев, задняя стенка глотки, миндалины без особенностей. Температура 36,8 °С. Дыхание везикулярное, частота – 16 в минуту. Тоны сердца приглушены, патологические сердечные шумы не выслушиваются; ритм правильный, ЧСС 72 уд./мин, АД 130/80 мм рт. ст. Живот мягкий, безболезненный, доступен глубокой пальпации. Печень у края реберной дуги. Симптом поколачивания

отрицательный с обеих сторон. Стул и диурез в норме. Отеков нет. Менингеальных знаков нет. Асимметрия оскала слева. Согласно данным лабораторных и инструментальных методов обследований: гепатомегалия по результатам УЗИ ОБП, повышение СОЭ в ОАК, РМА: *L. incterohaemorrhagiae* 1:2560). Эпидемиологический анамнез: отдыхал на Кипре, в течение последних месяцев неоднократно выезжал на дачу в сельскую местность, где употреблял воду и овощи, хранящиеся в подвале, отмечал наличие грызунов. На основании эпидемиологических данных (употребление воды и овощей, которые могли быть контаминированы выделениями грызунов), клиники (лихорадка, рвота, иктеричность склер, гепатомегалия, темный цвет мочи), лабораторных данных (повышение СОЭ), положительный анализ крови на лептоспироз: *L. incterohaemorrhagiae* титр 1:2560, был выставлен клинический диагноз: Лептоспироз иктерогеморрагический (РМА: *L. incterohaemorrhagiae* 1:2560), желтушная форма, тяжелое течение.

Терапия лептоспироза зависит от степени тяжести. Без лечения заболевание приводит к поражению почек, менингиту (воспалению мембран головного и спинного мозга), печеночной

недостаточности, респираторной недостаточности и смерти [1, 5, 9].

Согласно данным отчетности в Беларуси территориальное распределение случаев лептоспироза среди населения характеризовалось неравномерностью вовлечения ее жителей. Наиболее высокие среднемноголетние показатели заболеваемости отмечены в Могилевской и Гомельской областях (0,85 ‰ и 0,49 ‰ соответственно), а наиболее низкие показатели регистрировались по Брестской области (0,03 ‰) (рисунок 3).

Эпидемиология лептоспироза была изучена в течение многих лет (2007–2019 гг.). Среднемноголетний уровень заболеваемости составил 0,25 случаев на 100 000 населения. Анализируемый отрезок времени характеризовался стабильной МЭТ к снижению заболеваемости. Тяжелое течение клинической картины лептоспироза ассоциировалось с заражением *L. incterohaemorrhagiae* у пациента мужского пола. Наиболее высокие среднемноголетние показатели заболеваемости лептоспирозом отмечены в Могилевской и Гомельской областях, а наиболее низкие показатели регистрировались по Брестской области. Знание современной

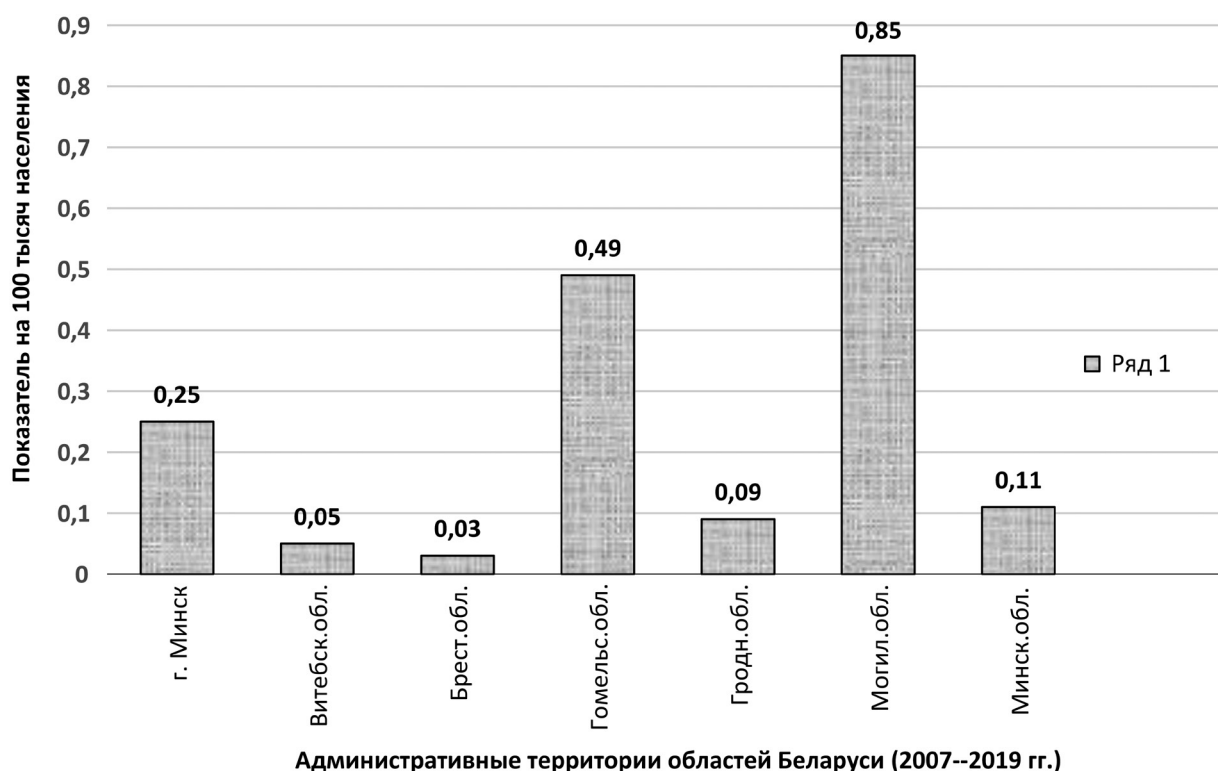


Рисунок 3. Среднемноголетние показатели заболеваемости лептоспирозом в разрезе областей Беларуси (2007–2019 гг.)

эпидемиологии заболевания способствует к разработке эффективных профилактических стратегий. В развитых странах лептоспироз продолжает оставаться заболеванием, имеющим важное экономическое значение в животноводстве, но основное бремя болезней человека остается в тропических и субтропических развивающихся странах.

### Литература

1. Levett, P. N. Leptospirosis // *Clinical Microbiology Reviews*. – 2001. – Vol. 14(2). – P. 296–326.
2. Costa, F., Hagan J. E., Calcagno J. et al. Global Morbidity and Mortality of Leptospirosis: A Systematic Review // *PLOS Neglected Tropical Diseases*. – 2015. – № 9(9). – P. E0003898.
3. Khan, S. J., Khattak M. B., Khan A. Leptospirosis: A disease with global prevalence // *Journal of Microbiology and Experimentation*. – 2018. – № 6(5). – P. 219–221.
4. Городин, В. Н., Мойсова Д. Л., Бахтина В. А., Зотов С. В. Тренды современного лептоспироза // *Эпидемиология и инфекционные болезни*. – 2018. – № 23(2). – С. 93–100.
5. Centers for Disease Control and Prevention. Hurricanes, Floods and Leptospirosis [Centers for Disease Control and Prevention]. Available at: <https://www.cdc.gov/leptospirosis/exposure/hurricanes-leptospirosis.html> (accessed 27.07.2021).
6. Токаревич, Н. К., Стоянова Н. А. Эпидемиологические аспекты антропогенного влияния на эволюцию лептоспирозов // *Инфекция и иммунитет*. – 2011. – № 1(1). – С. 67–76.
7. Цвирко, Л. С., Гордеюк Т. И. Лептоспироз в районах Припятского Полесья и сопредельных к нему территориях. Эпидемиологические особенности // *Вісник Палескага дзяржаўнага ўніверсітэта. Сер. прыродазнаўчых навук: научно-практический журнал*. – 2020. – № 1. – С. 36–42.
8. Сайфуллин, Р. Ф., Зверева Н. Н., Карань Л. С., Петров Е. М. и др. Случаи лептоспироза после международных поездок // *Эпидемиология и инфекционные болезни*. – 2018. – № 23(5). – С. 251–255.

9. Centers for Disease Control and Prevention Leptospirosis [Centers for Disease Control and Prevention]. Available at: <https://www.cdc.gov/leptospirosis/index.html> (accessed 27.07.2021).

### References

1. Levett, P. N. Leptospirosis // *Clinical Microbiology Reviews*. 2001; 14 (2): 296–326.
2. Costa, F., Hagan J. E., Calcagno J. et al. Global Morbidity and Mortality of Leptospirosis: A Systematic Review // *PLOS Neglected Tropical Diseases*. – 2015. – № 9(9). – P. E0003898.
3. Khan, S. J., Khattak M. B., Khan A. Leptospirosis: A disease with global prevalence // *Journal of Microbiology and Experimentation*. – 2018. – № 6(5). – P. 219–221.
4. Gorodin, V. N., Moysova D. L., Bakhtina V. A., Zotov S. V. Trends of contemporary leptospirosis // *Epidemiology and Infectious Diseases (Russian Journal)*. – 2018. – № 23(2). – P. 93–100.
5. Centers for Disease Control and Prevention. Hurricanes, Floods and Leptospirosis [Centers for Disease Control and Prevention]. Available at: <https://www.cdc.gov/leptospirosis/exposure/hurricanes-leptospirosis.html> (accessed 27.07.2021).
6. Tokarevich, N. K., Stoyanova N. A. Epidemiological aspects of anthropogenic influence on the evolution of leptospirosis // *Infection and Immunity (Russian Journal)*. – 2011. – № 1(1). – P. 67–76.
7. Tsvirko, L. S., Gordeyuk T. I. Leptospirosis in the regions of Pripyat Polesie and adjacent territories. Epidemiological features // *Bulletin of Polesie State University. A series of natural sciences: a scientific-practical journal*. – 2020. – № 1. – P. 36–42.
8. Sayfullin, R. F., Zvereva N. N., Karan L. S., Petrov E. M. et al. Cases of leptospirosis following international travel // *Epidemiology and Infectious Diseases (Russian Journal)*. – 2018. – № 23(5). – P. 251–255.
9. Centers for Disease Control and Prevention Leptospirosis [Centers for Disease Control and Prevention]. Available at: <https://www.cdc.gov/leptospirosis/index.html> (accessed 27.07.2021).

Поступила 29.07.2021 г.