

DOI: 10.21055/0370-1069-2024-3-163-169

УДК 616.98:579.834.115+616.98:579.841.93(470.23)

Е.Г. Рябико¹, Д.И. Гречишкина¹, Р.Р. Баимова¹, И.А. Кармоков¹, Л.В. Буц², Э.С. Халилов¹,
И.С. Лызенко¹, Н.К. Токаревич¹

Оценка распространенности лептоспирозов и геморрагической лихорадки с почечным синдромом в Ленинградской области

¹ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Пастера», Санкт-Петербург, Российская Федерация; ²Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Ленинградской области, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Цель работы – определить распространенность лептоспирозов и геморрагической лихорадки с почечным синдромом (ГЛПС) среди жителей ряда административных районов Ленинградской области. **Материалы и методы.** Методом иммуноферментного анализа исследовано 958 образцов сывороток крови практически здоровых лиц, проживающих на следующих территориях Ленинградской области: в Бокситогорском, Волосовском, Выборгском, Кингисеппском, Лодейнопольском, Лужском, Подпорожском, Приозерском, Сланцевском и Тихвинском районах. Проведен ретроспективный эпидемиологический анализ заболеваемости лептоспирозами и ГЛПС населения Ленинградской области за период 2011–2020 гг. на основании данных Управления Роспотребнадзора по Ленинградской области, а также форм № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях». **Результаты и обсуждение.** Всего за период 2011–2020 гг. в Ленинградской области зарегистрировано 54 случая лептоспирозов и 104 случая ГЛПС. Среднегодовой показатель заболеваемости (СМПЗ) лептоспирозами составил 0,32. В Бокситогорском, Выборгском, Лодейнопольском, Подпорожском и Сланцевском районах случаи лептоспирозов не регистрировались, однако у жителей данных районов обнаруживались IgG-антитела к *Leptospira interrogans*. СМПЗ ГЛПС составил 0,63. В Кингисеппском, Подпорожском и Сланцевском районах отсутствуют зарегистрированные случаи заболеваний ГЛПС. IgG-антитела к *Orthohantavirus* обнаружены у волонтеров во всех исследуемых районах. Выявление специфических антител в сыворотках крови практически здоровых людей, проживающих на территории Ленинградской области, свидетельствует о контактах населения с возбудителями лептоспирозов и ГЛПС. Отсутствие регистрируемой заболеваемости в некоторых районах, вероятно, связано с их гиподиагностикой, о чем свидетельствует обнаружение антител к возбудителям данных инфекций у лиц, проживающих на соответствующих территориях.

Ключевые слова: лептоспирозы, геморрагическая лихорадка с почечным синдромом, заболеваемость, серопревалентность, Ленинградская область.

Корреспондирующий автор: Рябико Екатерина Геннадьевна, e-mail: riabiko@pasteurorg.ru.

Для цитирования: Рябико Е.Г., Гречишкина Д.И., Баимова Р.Р., Кармоков И.А., Буц Л.В., Халилов Э.С., Лызенко И.С., Токаревич Н.К. Оценка распространенности лептоспирозов и геморрагической лихорадки с почечным синдромом в Ленинградской области. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2024; 3:163–169. DOI: 10.21055/0370-1069-2024-3-163-169

Поступила 28.05.2024. Отправлена на доработку 06.06.2024. Принята к публ. 10.06.2024.

E.G. Riabiko¹, D.I. Grechishkina¹, R.R. Baimova¹, I.A. Karmokov¹, L.V. Buts², E.S. Khalilov¹,
I.S. Lyzenko¹, N.K. Tokarevich¹

Assessment of the Prevalence of Leptospiroses and Hemorrhagic Fever with Renal Syndrome in the Leningrad Region

¹Saint Petersburg Pasteur Institute, Saint Petersburg, Russian Federation;

²Rospotrebnadzor Administration in the Leningrad Region, Saint Petersburg, Russian Federation

Abstract. The aim of the study was to determine the prevalence of leptospiroses and hemorrhagic fever with renal syndrome (HFRS) among residents of some administrative districts of the Leningrad Region. **Materials and methods.** 958 blood serum samples of conventionally healthy individuals living in the following territories of the Leningrad Region: Boksitogorsky, Volosovsky, Vyborgsky, Kingiseppsky, Lodeynopolsky, Lushsky, Podporozhsky, Priozersky, Slantsevsky and Tikhvinsky districts – were analyzed by enzyme immunoassay. The retrospective epidemiological analysis of the incidence of leptospirosis and HFRS in the population of the Leningrad Region in 2011–2020 was carried out based on the data from the Rospotrebnadzor Administration and Forms No. 2 “Information on infectious and parasitic diseases”. **Results and discussion.** All in all, 54 cases of leptospirosis and 104 cases of HFRS were registered in the Leningrad Region in 2011–2020. The long-term average annual incidence rate (LTAAIR) for leptospirosis was 0.32. In Boksitogorsky, Vyborgsky, Lodeynopolsky, Podporozhsky and Slantsevsky districts, cases of leptospirosis were not recorded, but IgG-antibodies to *Leptospira interrogans* were detected in residents of those areas. The LTAAIR for HFRS was 0.63. There are no registered cases of HFRS in the Kingiseppsky, Podporozhsky, and Slantsevsky districts. IgG-antibodies to *Orthohantavirus* were detected in volunteers in all surveyed areas. The detection of specific antibodies in the blood sera of conventionally healthy people living in the Leningrad Region indicates contact of the population with pathogens of leptospirosis and HFRS. The lack of registered morbidity in some areas is probably due to their hypo-diagnosis, as evidenced by the detection of antibodies to the pathogens of these infections in people living in the corresponding territories.

Key words: leptospirosis, hemorrhagic fever with renal syndrome, incidence, seroprevalence, Leningrad Region.

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

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

Bioethics: The study was conducted with the voluntary informed consent of patients. The study protocol was approved by the commission of the Local Ethics Committee of the Pasteur St. Petersburg Research Institute of Epidemiology and Microbiology of the Federal Service for Surveillance on Consumers' Rights Protection and Human Well-being (protocol dated February 14, 2023 No. 83).

Corresponding author: Ekaterina G. Ryabiko, e-mail: ryabiko@pasteurorg.ru.

Citation: Ryabiko E.G., Grechishkina D.I., Baimova R.R., Karmakov I.A., Buts L.V., Khalilov E.S., Lyzenko I.S., Tokarevich N.K. Assessment of the Prevalence of Leptospiroses and Hemorrhagic Fever with Renal Syndrome in the Leningrad Region. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2024; 3:163–169. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2024-3-163-169

Received 28.05.2024. Revised 06.06.2024. Accepted 10.06.2024.

Ryabiko E.G., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8738-3021>

Grechishkina D.I., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7295-5736>

Baimova R.R., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0145-2653>

Karmakov I.A., ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3820-7106>

Buts L.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2631-0256>

Khalilov E.S., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0599-4302>

Lyzenko I.S., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8112-7879>

Tokarevich N.K., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6433-3486>

Лептоспирозы и геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС) являются широко распространенными зоонозными инфекциями [1, 2]. Лептоспирозы вызываются спирохетами рода *Leptospira*, ГЛПС – вирусами рода *Orthohantavirus*. Несмотря на различную этиологию, данные инфекции имеют схожие эпидемиологические и клинические проявления: характерна сходная сезонность заболеваемости, основным резервуаром данных инфекций являются грызуны, также свойственен полиморфизм клинических проявлений, существенно усложняющий раннюю диагностику и, соответственно, своевременное лечение больных [3, 4]. Знания о реальном распространении этих инфекций важны для их диагностики, лечения и профилактики.

Цель исследования – определить распространенность лептоспирозов и ГЛПС среди жителей ряда административных районов Ленинградской области (ЛО).

Материалы и методы

Методом иммуноферментного анализа (ИФА) исследовано 958 образцов сывороток крови практически здоровых лиц, проживающих на следующих территориях ЛО: в Бокситогорском, Волосовском, Выборгском, Кингисеппском, Лодейнопольском, Лужском, Подпорожском, Приозерском, Сланцевском и Тихвинском районах.

Забор крови для исследования производился после информированного добровольного согласия волонтеров в 2019–2020 гг. Исследование одобрено комиссией Локального этического комитета ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Пастера» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (протокол от 14.02.2023 № 83).

Среди обследованных волонтеров – 230 (24 %) мужчин и 728 (76 %) женщин; 96 детей до 17 лет, 662 человека в возрасте 18–59 лет, а также 200 лиц старше 60 лет.

Определение IgG-антител к *Leptospira interrogans* осуществляли с помощью коммерческой иммуноферментной тест-системы «Лептоспироз-ИФА-IgG» (ООО «Omnix», Санкт-Петербург). Наличие IgG-антител к *Orthohantavirus* определяли с ис-

пользованием коммерческой тест-системы «Векто-Ханта-IgG» (АО «Вектор-Бест», Новосибирск). Все исследования проводились согласно инструкциям производителей.

Проведен ретроспективный эпидемиологический анализ заболеваемости лептоспирозами и ГЛПС населения ЛО за период с 2011 по 2020 г. на основании официальных данных Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзора) по Ленинградской области, опубликованных в государственных докладах «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения» в 2011–2020 гг. [5], а также форм статистической отчетности № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях».

Полученные данные обработаны стандартными методами вариационной статистики с применением пакетов прикладных программ Microsoft Excel 2010 и R-studio. Тенденции развития эпидемического процесса проанализированы методом линейной регрессии с вычислением коэффициента детерминации (R^2) и проверкой значимости наклона линии регрессии с помощью p -value (уровень значимости $\alpha=0,05$).

Результаты и обсуждение

Установлено, что в 33 образцах (3,44 %) исследованных сывороток обнаружены антитела IgG к *L. interrogans*, распределение данных образцов по районам ЛО представлено на рис. 1, А. Самый высокий уровень серопревалентности отмечался в Сланцевском районе (6,38 %), у жителей Кингисеппского и Приозерского районов IgG-антитела к *L. interrogans* не обнаружены.

IgG-антитела к *Orthohantavirus* обнаружены у 76 волонтеров (7,93 %) во всех исследуемых районах (рис. 2, А). Уровень серопревалентности по отдельным районам ЛО варьировал от 3,57 % в Тихвинском районе до 11,93 % в Волосовском районе.

В 3 (0,3 %) пробах обнаружены IgG-антитела одновременно к *L. interrogans* и *Orthohantavirus*.

Распределение по полу, возрасту и направлению деятельности волонтеров, образцы сывороток крови которых оказались положительными на IgG-антитела к *L. interrogans* и *Orthohantavirus*, представлено в таблице.

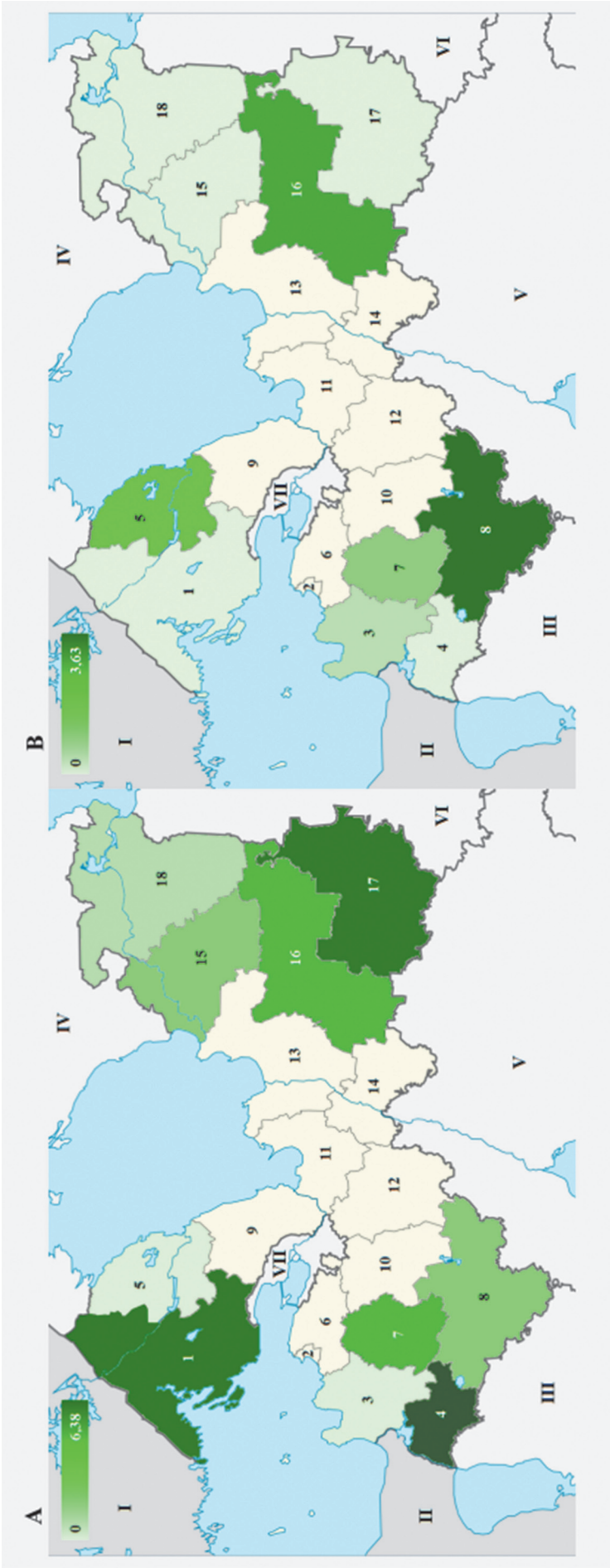


Рис. 1. Показатели эпидемической ситуации по лептоспирозам в Ленинградской области:
А – уровень серопреvalентности к *L. interrogans* среди лиц, проживающих в различных районах ЛО; В – СМРПЗ лептоспирозами в административных районах ЛО в период с 2011 по 2020 г.
Примечания: 1 – Выборгский район (р-н), 2 – Сосновоборский городской округ, 3 – Кингисеппский р-н, 4 – Сланцевский р-н, 5 – Приозерский р-н, 6 – Ломоносовский р-н, 7 – Волосовский р-н, 8 – Лужский р-н, 9 – Всеволожский р-н, 10 – Гатчинский р-н, 11 – Кировский р-н, 12 – Тосненский р-н, 13 – Волховский р-н, 14 – Киришский р-н, 15 – Лодейнопольский р-н, 16 – Тихвинский р-н, 17 – Бокситогорский р-н, 18 – Подпорожский р-н; I – Финляндия, II – Эстония, III – Псковская область, IV – Новгородская область, V – Вологодская область, VI – г. Санкт-Петербург

Fig. 1. Indicators characterizing the leptospirosis epidemic situation in the Leningrad Region:
A – level of seroprevalence to *L. interrogans* among people living in different areas of the Leningrad Region; B – distribution of administrative districts of the Leningrad Region according to leptospirosis LTAAIR between 2011 and 2020

Notes: 1 – Vyborgsky district, 2 – Sosnovoborsky urban district, 3 – Kingiseppsky district, 4 – Slantsevsky district, 5 – Priozersky district, 6 – Lomonosovsky district, 7 – Volosovsky district, 8 – Luzhsky district, 9 – Vsevolozhsky district, 10 – Gatchinsky district, 11 – Kirovsky district, 12 – Tosnensky district, 13 – Volkhovsky district, 14 – Kirishsky district, 15 – Lodeynopolsky district, 16 – Tikhvinsky district, 17 – Boksitogorsky district, 18 – Podporozhsky district; I – Finland, II – Estonia, III – Pskov Region, IV – Novgorod Region, V – Vologda Region, VI – St. Petersburg

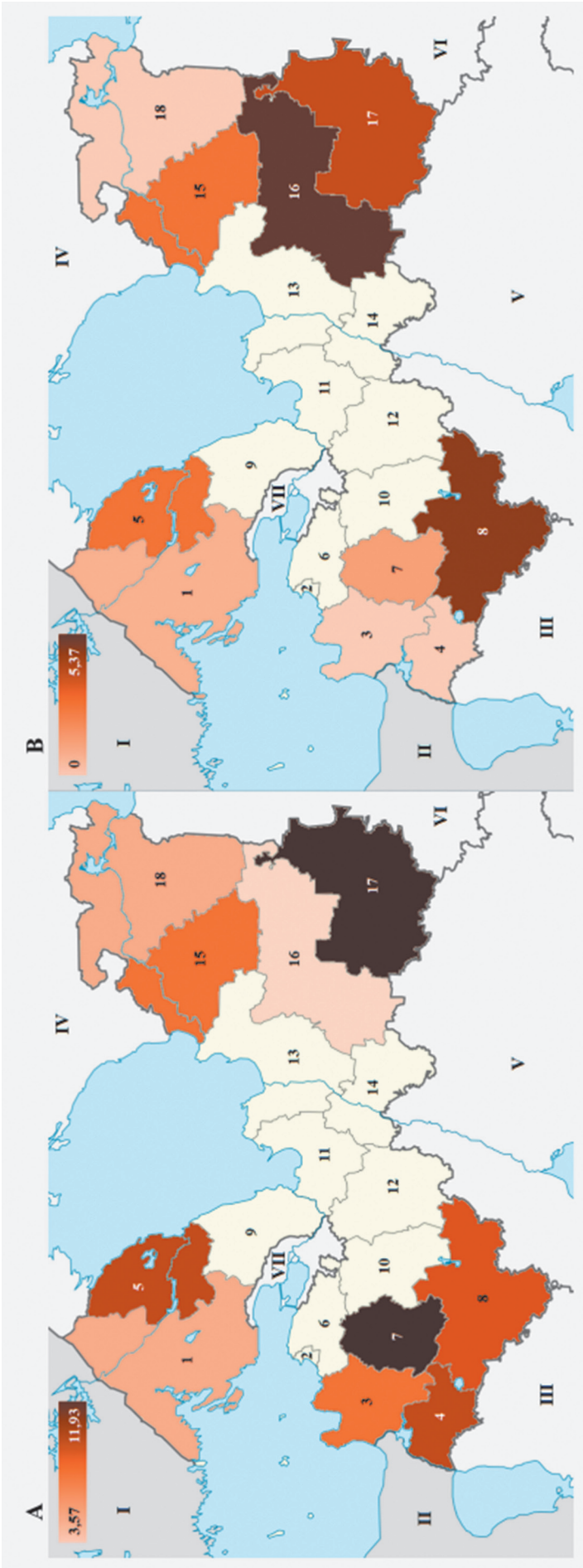


Рис. 2. Показатели эпидемической ситуации по ГЛПС в Ленинградской области:

A – Уровень серопреvalентности к *Orthohantavirus* среди лиц, проживающих в различных районах ЛО; B – СМПЗ ГЛПС в административных районах ЛО в период с 2011 по 2020 г.
Примечания: 1 – Выборгский р-н, 2 – Сосновоборский городской округ, 3 – Кингисеппский р-н, 4 – Сланцевский р-н, 5 – Приозерский р-н, 6 – Ломоносовский р-н, 7 – Вологовский р-н, 8 – Лужский р-н, 9 – Всеволожский р-н, 10 – Гатчинский р-н, 11 – Кировский р-н, 12 – Тосненский р-н, 13 – Волховский р-н, 14 – Киришский р-н, 15 – Лодейнопольский р-н, 16 – Тихвинский р-н, 17 – Бокситогорский р-н, 18 – Подпорожский р-н; I – Финляндия, II – Эстония, III – Республика Карелия, IV – Новгородская область, V – Вологодская область, VI – г. Санкт-Петербург

Fig. 2. Indicators characterizing the HFRS epidemic situation in the Leningrad Region:

A – distribution of administrative districts of the Leningrad Region according to HFRS LTAAIR between 2011 and 2020; B – level of seroprevalence to Orthohantavirus among people living in different areas of the Leningrad Region

Notes: 1 – Vyborgsky district, 2 – Sosnovoborsky urban district, 3 – Kingiseppsky district, 4 – Slantsevsky district, 5 – Priozersky district, 6 – Lomonosovsky district, 7 – Volosovsky district, 8 – Luzhsky district, 9 – Vsevolozhsky district, 10 – Gatchinsky district, 11 – Kirovsky district, 12 – Tosnensky district, 13 – Volkhovsky district, 14 – Kirishsky district, 15 – Lodeynopolsky district, 16 – Tikhvinsky district, 17 – Boksitogorsky district, 18 – Podporozhsky district; I – Finland, II – Estonia, III – Republic of Karelia, IV – Novgorod Region, V – Vologda Region, VI – St. Petersburg

Статистически значимых различий в распределении сывороток, положительных на наличие IgG-антител к *L. interrogans* и *Orthohantavirus*, по полу не выявлено ($p>0,05$). Уровень серопревалентности к *L. interrogans* среди лиц старше 60 лет статистически значимо выше, чем среди лиц в возрасте 18–59 лет ($p=0,01$). Различия в распределении образцов сывороток крови, положительных на наличие IgG-антител к *Orthohantavirus*, по возрасту выявлены между детьми до 18 лет и лицами старше 60 лет ($p=0,002$). Более частое обнаружение антител у пожилых людей можно объяснить увеличением числа контактов человека с источниками инфекции в течение жизни [6, 7]. Инфицированность волонтеров возбудителями лептоспирозов и ГЛПС не связана с их профессиональной деятельностью, так как лица, у которых выявлены соответствующие антитела, не относились к группам риска.

Всего за период с 2011 по 2020 г. в ЛО зарегистрировано 54 случая лептоспирозов, из них 27 случаев (50 %) приходится на Лужский район, 10 случаев (19 %) – на Тихвинский, 5 (9 %) – на Приозерский, 2 (4 %) – на Волосовский и 1 (2 %) –

на Кингисеппский район. Остальные 9 случаев заболевания лептоспирозами зарегистрированы в районах ЛО, не вошедших в настоящее исследование. На протяжении данного периода наблюдалась выраженная тенденция к снижению заболеваемости ($R^2=31,7\%$; $p=0,09$). Среднегодовой темп снижения составил 28,7 %. Максимальный показатель заболеваемости – 0,97 – зарегистрирован в 2012 г., а в 2019 и 2020 гг. случаи заболеваний лептоспирозами не регистрировались. За весь исследуемый период зарегистрирован 1 летальный исход в 2013 г.

За аналогичный промежуток времени в ЛО зарегистрировано 104 случая ГЛПС, из них 39 случаев (38 %) приходится на Тихвинский район, 30 (29 %) – на Лужский, 14 (13 %) – на Бокситогорский, 7 (7 %) – на Приозерский, 3 (3 %) – на Лодейнопольский и по 1 (1 %) – на Волосовский и Выборгский районы. Остальные 9 случаев заболевания ГЛПС зарегистрированы в районах ЛО, не вошедших в настоящее исследование. На протяжении данного периода наблюдалась тенденция к снижению заболеваемости ($R^2=54,2\%$; $p=0,02$). Среднегодовой темп снижения составил 6 %. Пик заболеваемости – 1,08 – зарегистри-

Распределение по полу, возрасту и социально-профессиональному фактору волонтеров, серопозитивных к *L. interrogans* и *Orthohantavirus*
Distribution by gender, age and socio-occupational factor of volunteers seropositive to *L. interrogans* and *Orthohantavirus*

Характеристика Characteristic	Число обследованных The number of people examined	Распространенность IgG к <i>L. interrogans</i> среди волонтеров, N (%) Prevalence of IgG to <i>L. interrogans</i> among volunteers, N (%)	Распространенность IgG к <i>Orthohantavirus</i> среди волонтеров, N (%) Prevalence of IgG to <i>Orthohantavirus</i> among volunteers, N (%)
Пол / Gender			
Мужской Male	230	8 (3,5)	18 (7,8)
Женский Female	728	25 (3,4)	58 (7,9)
Возрастная группа / Age group			
≤17	96	5 (5,2)	4 (0,4)
18–59	662	15 (2,3)	45 (6,8)
≥60	200	13 (6,5)	27 (13,5)
Вид деятельности / Occupation			
Без работы Unemployed	128	7 (5,5)	12 (9,4)
Государственная служба Civil service	85	1 (1,2)	8 (9,4)
Медицина Medicine	282	13 (4,6)	21 (7,4)
Образование Education	95	2 (2,1)	8 (8,4)
Офис Office work	98	2 (2,0)	10 (10,2)
Производство Industry	82	2 (2,4)	4 (4,9)
Дети Children	96	5 (5,2)	4 (4,2)
Транспорт Transport	25	1 (4)	1 (4,0)
Бизнес Business sector	46	0	6 (13,0)
Искусство/творчество Art/Creative work	21	0	2 (9,5)

стрирован в 2015 г., а в 2020 г. случаи заболевания ГЛПС не регистрировались.

Среднегодовалый показатель заболеваемости (СМПЗ) лептоспирозами в ЛО за 2011–2020 гг. составил 0,32 (0,11÷0,54), что превышает аналогичный показатель по РФ (0,12 [0,09÷0,15]) в 2,5 раза.

СМПЗ лептоспирозами в отдельных районах ЛО представлены на рис. 1, В. Самый высокий уровень СМПЗ лептоспирозами на территории ЛО зафиксирован в Лужском районе (3,63 [1,14÷6,13]). В Бокситогорском, Выборгском, Лодейнопольском, Подпорожском и Сланцевском районах случаи лептоспирозов не регистрировались, однако у жителей данных районов обнаруживались IgG-антитела к *L. interrogans*.

СМПЗ ГЛПС в ЛО за 2011–2020 гг. составил 0,63 (0,42÷0,84), что ниже аналогичного показателя по РФ (5,23 [3,47÷6,99]) в 9 раз. СМПЗ ГЛПС в отдельных районах ЛО представлены на рис. 2, В. Наиболее высокий уровень СМПЗ ГЛПС на территории ЛО зарегистрирован в Тихвинском районе (5,4 [2,85÷7,95]). В Кингисеппском, Подпорожском и Сланцевском районах случаи заболевания ГЛПС не зарегистрированы.

Возможной причиной отсутствия регистрации случаев заболеваний лептоспирозами и ГЛПС в ЛО в 2020 г. стала пандемия COVID-19. Во-первых, были ограничены перемещения населения. Во-вторых, перераспределение объемов оказания стационарной и амбулаторной медицинской помощи в пользу больных COVID-19 могло привести к снижению эффективности выявления других заболеваний [8].

После 2020 г. в ЛО регистрируются единичные случаи заболеваний людей данными инфекциями: в 2021 г. зарегистрировано 3 случая лептоспирозов и 5 случаев ГЛПС, в 2022 г. – 0 и 5 случаев соответственно, а в 2023 г. зарегистрировано 4 случая лептоспирозов, заболеваемость ГЛПС не регистрировалась [5, 9, 10].

Отсутствие регистрируемой заболеваемости лептоспирозами в период 2011–2020 гг. в Бокситогорском, Выборгском, Лодейнопольском, Подпорожском и Сланцевском районах и ГЛПС в Кингисеппском, Подпорожском и Сланцевском районах, вероятно, связаны с недостаточно эффективной диагностикой. Это подтверждается выявлением на данных территориях высоких уровней серопревалентности к возбудителям данных инфекций.

Пациенты часто обращаются за медицинской помощью поздно, что ведет к задержке в назначении лечения и возможным серьезным осложнениям, включая летальные исходы [11]. Кроме того, на основании сходной клинической картины лептоспирозов и ГЛПС с другими лихорадочными заболеваниями, у части больных этиология инфекции трактуется ошибочно [12–14]. Отсутствие регистрации лептоспирозов и ГЛПС в отдельных районах ЛО не отражает реальной картины распространения этих инфекций, создавая ложное впечатление эпидемического благополучия. Комплексное применение

показателей серопревалентности и заболеваемости позволяет более полно оценить распространенность этих инфекций и создает фундамент для их эффективной профилактики.

Выявление специфических антител к возбудителям лептоспирозов и ГЛПС в сыворотках крови практически здоровых людей, проживающих в ЛО, свидетельствует о наличии широкого распространения очагов этих инфекции на данной территории.

Впервые проведено исследование, сравнивающее уровни серопревалентности и показатели заболеваемости лептоспирозами и ГЛПС в конкретных административных районах ЛО.

Отсутствие регистрируемой заболеваемости лептоспирозами и ГЛПС в некоторых районах ЛО, вероятно, связано с их гиподиагностикой, о чем свидетельствует обнаружение антител к возбудителям данных инфекций у проживающих там лиц. Это может быть связано с трудностями клинической диагностики и недостаточными объемами лабораторных исследований на соответствующих территориях.

Наша работа в определенной степени позволяет судить о качестве диагностики данных инфекций в некоторых районах ЛО, в частности в Бокситогорском, Выборгском, Кингисеппском, Лодейнопольском, Подпорожском и Сланцевском, где диагностика является недостаточной и требует повышения эффективности. Для более полного представления об эпидемической ситуации по лептоспирозам и ГЛПС целесообразно наряду с показателями заболеваемости анализировать данные серопревалентности. Такой комплексный подход может быть применен и на других территориях.

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. Исследование проводилось при добровольном информированном согласии пациентов. Протокол исследования одобрен комиссией Локального этического комитета ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Пастера» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (протокол от 14.02.2023 № 83).

Список литературы

1. Березняк Е.А., Тришина А.В., Пичурина Н.Л., Егиазарян Л.А., Симонова И.Р., Добровольский О.П., Лях О.В., Кузнецов Д.В., Носков А.К. Эпизоотолого-эпидемиологическая ситуация по геморрагической лихорадке с почечным синдромом в Ростовской области (2020–2022 гг.). *Медицинский вестник Юга России*. 2023; 14(3):73–81. DOI: 10.21886/2219-8075-2023-14-3-73-81.
2. Троценко А.А., Коврижко М.В., Яговкин Э.А., Ванжа В.С., Решетов А.А. Изучение биологических свойств штаммов *Leptospira interrogans* серогруппы *Canicola* в качестве кандидатных для включения в состав вакцины лептоспирозной концентрированной инактивированной жидкой для людей. *БИОпрепараты. Профилактика, диагностика, лечение*. 2021; 21(1):64–9. DOI: 10.30895/2221-996X-2021-21-1-64-69.
3. Sunil-Chandra N.P., Clement J., Maes P., De Silva H.J., Van Esbroeck M., Van Ranst M. Concomitant leptospirosis-hantavirus co-

infection in acute patients hospitalized in Sri Lanka: implications for a potentially worldwide underestimated problem. *Epidemiol. Infect.* 2015; 143(10):2081–93. DOI: 10.1017/S0950268814003707.

4. Демидова Т.Н., Шарапова Н.Е., Горшенко В.В., Михайлова Т.В., Семихин А.С., Иванова А.Е. Эпидемиологическое проявление сочетанных природных очагов туляремии, лептоспирозов и геморрагической лихорадки с почечным синдромом: микстинфекции. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2022; 21(2):38–45. DOI: 10.31631/2073-3046-2022-21-2-38-45.

5. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Ленинградской области. Государственный доклад. СПб.: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Ленинградской области; 2011–2023. [Электронный ресурс]. URL: <https://47.rosпотреbnadzor.ru/document/doclad> (дата обращения 15.04.2024).

6. Нечаев В.В., Яровая И.И., Горбунова И.В., Мео О.В., Федуняк И.П., Чмырь А.П., Литвинова Н.С., Чхинджерия И.Г., Чунаева Н.Э. Эпидемиологическая, экологическая и клинико-лабораторная характеристика геморрагической лихорадки с почечным синдромом в Санкт-Петербурге и его пригородах. *Журнал инфектологии*. 2021; 13(2):126–34. DOI: 10.22625/2072-6732-2021-13-2-126-134.

7. Tkachenko E., Kurashova S., Balkina A., Ivanov A., Egorova M., Leonovich O., Popova Y., Teodorovich R., Belyakova A., Tkachenko P., Trankvilevsky D., Blinova E., Ishmukhametov A., Dzagurova T. Cases of hemorrhagic fever with renal syndrome in Russia during 2000–2022. *Viruses*. 2023; 15(7):1537. DOI: 10.22625/2072-6732-2021-13-2-126-134.

8. Пеньевская Н.А., Рудаков Н.В., Шпынов С.Н., Блох А.И., Транквилевский Д.В., Савельев Д.А., Штрек С.В., Санников А.В. Обзор эпидемиологической ситуации по клещевым риккетсиозам в 2022 г. в Российской Федерации в сравнении с 2013–2021 гг., прогноз на 2023 г. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2023; 2:35–48. DOI: 10.21055/0370-1069-2023-2-35-48.

9. Транквилевский Д.В., Киселева Е.Ю., Корзун В.М., Бренёва Н.В., Вержуцкая Ю.А., Зарва И.Д., Скударева О.Н., Балахонov 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.

10. Савицкая Т.А., Иванова А.В., Исаева Г.Ш., Решетникова И.Д., Трифонов В.А., Зиятдинов В.Б., Магерамов Ш.В., Хусаинова Р.М., Транквилевский Д.В. Анализ эпидемиологической ситуации по геморрагической лихорадке с почечным синдромом в Российской Федерации в 2022 г. и прогноз ее развития на 2023 г. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2023; 1:85–95. DOI: 10.21055/0370-1069-2023-1-85-95.

11. Петрова О.А., Стоянова Н.А., Басина В.В., Дзюбан Д.В., Любимов Н.Е., Арсентьева Н.А., Токарев Н.К., Семенов А.В., Тотолан А.А. Основные клинические, лабораторные и иммунологические показатели у пациентов с лептоспирозом в Санкт-Петербурге. *Российский иммунологический журнал*. 2018; 21(4):725–7. DOI: 10.31857/S102872210002653-3.

12. Sehgal A., Mehta S., Sahay K., Martynova E., Rizvanov A., Baranwal M., Chandy S., Khaiboullina S., Kabwe E., Davidyuk Y. Hemorrhagic fever with renal syndrome in Asia: history, pathogenesis, diagnosis, treatment, and prevention. *Viruses*. 2023; 15(2):561. DOI: 10.3390/v15020561.

13. Морозов В.Г., Ишмухаметов А.А., Дзагурова Т.К., Ткаченко Е.А. Клинические особенности геморрагической лихорадки с почечным синдромом в России. *Медицинский совет*. 2017; 5:156–61. DOI: 10.21518/2079-701X-2017-5-156-161.

14. Самсонова А.П., Петров Е.М., Савельева О.В., Иванова А.Е., Шарапова Н.Е. Анализ документированных результатов исследования сывороток крови больных, подозрительных на заболевание лептоспирозом, в реакции микроагглютинации. *Инфекция и иммунитет*. 2022; 12(5):875–90. DOI: 10.15789/2220-7619-ATD-1758.

References

1. Berezhnyak E.A., Trishina A.V., Pichurina N.L., Egiazaryan L.A., Simonova I.R., Dobrovolsky O.P., Liakh O.V., Kuznetsov D.V., Noskov A.K. [Epizootic and epidemiological situation of hemorrhagic fever with renal syndrome in the Rostov Region (2020–2022)]. *Meditsinskij Vestnik Yuga Rossii [Medical Herald of the South of Russia]*. 2023; 14(3):73–81. DOI: 10.21886/2219-8075-2023-14-3-73-81.

2. Trotsenko A.A., Kovrizhko M.V., Yagovkin E.A., Vanzha V.S., Reshetov A.A. [Study of biological properties of *Leptospira interrogans* serovar *Canicola* strains as candidate components of human leptospirosis concentrated inactivated vaccine]. *BIOpreparaty. Profilaktika, Diagnostika, Lechenie [BIOpreparations. Prevention, Diagnosis, Treatment]*. 2021; 21(1):64–9. DOI: 10.30895/2221-996X-2021-21-1-64-69.

3. Sunil-Chandra N.P., Clement J., Maes P., De Silva H.J., Van Esbroeck M., Van Ranst M. Concomitant leptospirosis-hantavirus co-

infection in acute patients hospitalized in Sri Lanka: implications for a potentially worldwide underestimated problem. *Epidemiol. Infect.* 2015; 143(10):2081–93. DOI: 10.1017/S0950268814003707.

4. Demidova T.N., Sharapova N.E., Gorschenko V.V., Mikhailova T.V., Semihin A.S., Ivanova A.E. [Epidemiological manifestation of combined natural foci of tularemia, leptospirosis and hemorrhagic fever with renal syndrome: mixed infections]. *Epidemiologiya i Vaksino profilaktika [Epidemiology and Vaccinal Prevention]*. 2022; 21(2):38–45. DOI: 10.31631/2073-3046-2022-21-2-38-45.

5. [On the State of Sanitary and Epidemiological Welfare of the Population in the Leningrad Region. State Report]. Saint Petersburg: Rosпотреbnadzor Administration in the Leningrad Region, 2011–2021. (Cited 15 Apr 2024). [Internet]. Available from: <https://47.rosпотреbnadzor.ru/document/doclad>.

6. Nechaev V.V., Yarovaya I.I., Gorbunova I.V., Meo O.V., Fedunjak I.P., Chmir A.P., Litvinova N.C., Chineria I.C., Chunaeva N.E. [Epidemiological, ecological and clinical-laboratory characteristics of hemorrhagic fever with renal syndrome in Saint-Petersburg and its suburbs]. *Zhurnal Infektologii [Journal of Infectology]*. 2021; 13(2):126–34. DOI: 10.22625/2072-6732-2021-13-2-126-134.

7. Tkachenko E., Kurashova S., Balkina A., Ivanov A., Egorova M., Leonovich O., Popova Y., Teodorovich R., Belyakova A., Tkachenko P., Trankvilevsky D., Blinova E., Ishmukhametov A., Dzagurova T. Cases of hemorrhagic fever with renal syndrome in Russia during 2000–2022. *Viruses*. 2023; 15(7):1537. DOI: 10.22625/2072-6732-2021-13-2-126-134.

8. Pen'evskaya N.A., Rudakov N.V., Shpynov S.N., Blokh A.I., Trankvilevsky D.V., Savel'ev D.A., Shtrek S.V., Sannikov A.V. [Review of epidemiological situation on rickettsioses in the Russian Federation in 2022 as compared with 2013–2021, forecast for 2023]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2023; (2):35–48. DOI: 10.21055/0370-1069-2023-2-35-48.

9. 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.

10. Savitskaya T.A., Ivanova A.V., Isaeva G.Sh., Reshetnikova I.D., Trifonov V.A., Ziatdinov V.B., Magerramov Sh.V., Khusainova R.M., Trankvilevsky D.V. [Analysis of the epidemiological situation of hemorrhagic fever with renal syndrome in the Russian Federation in 2022 and forecast of its development for 2023]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2023; (1):85–95. DOI: 10.21055/0370-1069-2023-1-85-95.

11. Petrova O., Stoyanova N., Basina V., Dzyuban D., Lubimova N., Arsentieva N., Tokarevich N., Semenov A., Totolyan A. [The main clinical, laboratory and immunological parameters in patients with leptospirosis in Saint-Petersburg]. *Rossiiskij Immunologicheskij Zhurnal [Russian Journal of Immunology]*. 2018; 21(4):725–7. DOI: 10.31857/S102872210002653-3.

12. Sehgal A., Mehta S., Sahay K., Martynova E., Rizvanov A., Baranwal M., Chandy S., Khaiboullina S., Kabwe E., Davidyuk Y. Hemorrhagic fever with renal syndrome in Asia: history, pathogenesis, diagnosis, treatment, and prevention. *Viruses*. 2023; 15(2):561. DOI: 10.3390/v15020561.

13. Morozov V.G., Ishmukhametov A.A., Dzagurova T.K., Tkachenko E.A. [Clinical manifestations of hemorrhagic fever with renal syndrome in Russia]. *Meditsinsky Sovet [Medical Council]*. 2017; (5):156–61. DOI: 10.21518/2079-701X-2017-5-156-161.

14. Samsonova A.P., Petrov E.M., Savelyeva 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.

Authors:

Riabiko E.G., Grechishkina D.I., Baimova R.R., Karmakov I.A., Khalilov E.S., Lyzenko I.S., Tokarevich N.K. Saint Petersburg Pasteur Institute, 14, Mira St., St. Petersburg, 197101, Russian Federation. E-mail: pasteur@pasteurorg.ru.

Buts L.V. Rosпотреbnadzor Administration in the Leningrad Region, 27, Ol'minskogo St., St. Petersburg, 192029, Russian Federation.

Об авторах:

Рябико Е.Г., Грешишкина Д.И., Баимова Р.Р., Кармоков И.А., Халилов Э.С., Лызенко И.С., Токарев Н.К. Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Пастера. Российская Федерация, 197101, Санкт-Петербург, ул. Мира, 14. E-mail: pasteur@pasteurorg.ru.

Буц Л.В. Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Ленинградской области. Российская Федерация, 192029, Санкт-Петербург, ул. Ольминского, 27.