

УДК 616.9:57.083.33:614.4:004.4

Оригинальная статья

<https://doi.org/10.21886/2219-8075-2025-16-1-89-96>

Оценка результатов серомониторинга природно-очаговых инфекций с помощью базы данных

А.В. Тришина¹, Е.А. Березняк¹, Н.Л. Пичурина¹, Ю.Л. Березняк²,
Е.Ю. Люкшина¹, О.А. Носкова³, Е.И. Глущенко³

¹ Ростовский-на Дону противочумный институт Роспотребнадзора, Ростов-на-Дону, Россия

² Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия

³ Филиал «Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области» в г. Ростове-на-Дону, Ростов-на-Дону, Россия

Автор, ответственный за переписку: Тришина Алёна Викторовна, trishina_av@antiplague.ru.

Аннотация. Цель: оценка эффективности применения пополняемой базы данных серологического мониторинга природно-очаговых заболеваний среди здоровых доноров, позволяющей проводить накопление и систематизацию результатов для обеспечения санитарно-эпидемиологического надзора на территории Ростовской области. **Материалы и методы:** для формирования базы данных использованы результаты поперечных исследований уровня иммунной прослойки здорового населения Ростовской области с 2020 г. по 2024 г. Маркерные показатели оценки уровня иммунитета включали в себя определение иммуноферментным методом иммуноглобулинов классов G и M к актуальным природно-очаговым инфекциям. **Результаты:** база данных создана на основе LibreOffice и используется для хранения, обработки и структурирования информации, позволяя сортировать, фильтровать, дополнять данные в процессе работы, систематизировать информацию, визуализировать исходные данные в виде графиков, диаграмм, проводить статистический анализ полученных данных, автоматизировать заполнение отчетных (справочных) документов. **Выводы:** сведения, аккумулированные в базе данных, обеспечивают быстрый доступ к информации о проведенных региональных серомониторинговых исследованиях.

Ключевые слова: база данных, серомониторинг, природно-очаговые инфекции

Финансирование: Исследование не имело спонсорской поддержки.

Для цитирования: Тришина А.В., Березняк Е.А., Пичурина Н.Л., Березняк Ю.Л., Люкшина Е.Ю., Носкова О.А., Глущенко Е.И. Оценка результатов серомониторинга природно-очаговых инфекций с помощью базы данных. *Медицинский вестник Юга России*. 2025;16(1):89-96. DOI 10.21886/2219-8075-2025-16-1-89-96.

Assessment of the results of seromonitoring of natural focal infections using a database

A.V. Trishina¹, E.A. Bereznyak¹, N.L. Pichurina¹, Y.L. Bereznyak²,
E.Y. Lyukshina¹, O.A. Noskova³, E.I. Glushchenko³

¹ Rostov-on-Don Anti-plague institute, Rostov-on-Don, Russia

² Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia

³ Branch of Center for Hygiene and Epidemiology in the Rostov Region in Rostov-on-Don, Rostov-on-Don, Russia

Corresponding author: Trishina Alena Viktorovna, trishina_av@antiplague.ru.

Abstract. Objective: is to analyze the effectiveness of the updated database of the serological monitoring on natural focal diseases among healthy donors, which allows results accumulation and systematization in order to ensure sanitary and epidemiological surveillance in the Rostov region. **Materials and methods:** for database creation we have used the results of the cross-sectional studies of the level of the immune layer of the healthy population in the Rostov region during the period from 2020 to 2024 years. Marker indicators for assessing the level of immunity included the determination of immunoglobulins of G and M classes for topical natural focal infections by the immunoenzymometric method. **Results:** the database was based on Microsoft Office Excel and is used to store, to process and to structure information in a certain way, allowing us to sort and to filter, supplement data in the process of work, to systematize information and to visualize source data in the form of graphs, diagrams, to conduct statistical analysis of the obtained data and to automate the filling of accounting (reference) documents. **Conclusion:** the information, which is accumulated in the database, provides quick access to information about regional seromonitoring studies.

Keywords: database, seromonitoring, natural focal infections

Funding. The study was conducted without a sponsorship.

For citation: Trishina A.V., Bereznyak E.A., Pichurina N.L., Bereznyak Y.L., Lyukshina E.Y., Noskova O.A., Glushchenko E.I. Assessment of the results of seromonitoring of natural focal infections using a database. *Medical Herald of the South of Russia*. 2025;16(1):89-96. DOI 10.21886/2219-8075-2025-16-1-89-96.

Введение

По информации Всемирной организации здравоохранения, в последнее время неуклонно расширяется список стран, вовлечённых в эпидемии, связанные с природно-очаговыми инфекциями (ПОИ). Эпидемиологический надзор за состоянием заболеваемости той или иной инфекцией на определённой территории является важным инструментом общественного здравоохранения, который позволяет выявлять тенденции развития эпидемического процесса, территории, время и группы риска, а также новые патогены.¹

Особенностью современных мер реагирования на эпидемии является применение всех доступных средств и принятие решений на основе фактических данных в режиме реального времени. Накопление большого объёма информации позволяет использовать её в практическом здравоохранении и в научно-исследовательских целях для оценки распространения заболеваний и установления факторов риска [1, 2]. В настоящее время созданы и запатентованы постоянно обновляемые базы данных (БД), содержащие основные эпидемиологические данные по актуальным инфекционным заболеваниям: БД «Эпидемиологический атлас России», которая содержит пространственные и ретроспективные данные об инфекционной и паразитарной заболеваемости в стране и справочную информацию по территориям, нозологиям и поражаемым контингентам [3], геоинформационный портал по инфекционным болезням (холера, сибирская язва, клещевая геморрагическая лихорадка)², БД по заболеваемости клещевым энцефалитом, клещевым боррелиозом [4], холерой [5], туляремией [6], геморрагической лихорадкой с почечным синдромом (ГЛПС)³, поствакцинального иммунитета против чумы [7] и много других.

Для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения на региональном уровне необходимо решение аналитических задач с целью прогнозирования эпидемиологической ситуации в режиме реального времени с учётом особенностей конкретной территории, для разработки комплекса мер, направленных на минимизацию установленных рисков. Сочетание различных вариантов проведения анализа по одному или нескольким эпидемиологическим параметрам либо нозологиям позволяет оптимизировать и повысить эффективность противоэпидемических (профилактических) мероприятий [8]. Поперечные исследования, проводимые через определенные промежутки времени, дают ценную статистическую информацию о динамике заболеваемости и позволяют описать и сравнить структуру заболеваемости населения в различных регионах страны [9].

¹ World Health Organization. Global Strategy on Comprehensive Vaccine-Preventable Disease Surveillance. WHO, Geneva, Switzerland, 2020. Доступно по: https://www.who.int/immunization/monitoring_surveillance/burden/vpd/BLS20116_IA_Global_strategy.pdf. Ссылка активна дата на 20 мая 2024.

² Геоинформационный портал. ФКУЗ Ростовский-на-Дону противочумный институт Роспотребнадзора. Ссылка доступна по: <http://gis.antiplague.ru/index.php>. Ссылка активна на 20 мая 2024 г.

³ База данных заболеваемости геморрагической лихорадкой с почечным синдромом (ГЛПС) в республике Татарстан за 1959-2021 годы. RU 2022621349 Патентное ведомство: Россия. Год публикации: 2022. Номер заявки: 2022621188. Дата регистрации: 26.05.2022. Дата публикации: 08.06.2022.

В последнее время серологические методы рассматривают как инструмент, дополняющий эпидемиологический надзор за состоянием заболеваемости, позволяющий генерировать большое количество информации и помогать определять политику общественного здравоохранения [10]. Лабораторно подтверждённые сведения об уровне популяционного иммунитета в отношении актуальных инфекций позволяют проводить оценку риска и степени их эпидемиологической опасности [11, 12].

Данные статистического учёта в структуре инфекционной заболеваемости по Ростовской области (РО) свидетельствуют о значительной доле ПОИ вирусной и бактериальной этиологии. Наибольший удельный вес (88,7 %) зарегистрированных ПОИ составляют Крымская геморрагическая лихорадка (КГЛ), лихорадка Западного Нила (ЛЗН) и иксодовые клещевые боррелиозы (ИКБ). Оставшаяся доля приходится на спорадические случаи заболевания псевдотуберкулёзом, иерсиниозом, лептоспирозом, бруцеллёзом, туляремией, бешенством и лихорадкой Ку⁴.

Серомониторинговые исследования, проведённые в РО в 2020–2021 гг., показали наличие иммунной прослойки среди здорового населения к возбудителям КГЛ, ЛЗН, ИКБ, геморрагической лихорадки с почечным синдромом (ГЛПС) и туляремии [13]. Для сбора, хранения и эффективного анализа полученной в ходе мониторинга информации создана и зарегистрирована пополняемая База данных «Серологический мониторинг природно-очаговых инфекций на территории Ростовской области». База данных (БД) прошла процедуру государственной регистрации (Свидетельство о государственной регистрации № 2020621999 от 22 октября 2020 г.).

Цель исследования — оценка эффективности применения пополняемой базы данных серологического мониторинга природно-очаговых заболеваний среди здоровых доноров, позволяющей проводить накопление и систематизацию результатов для обеспечения санитарно-эпидемиологического надзора на территории Ростовской области.

Материалы и методы

Для формирования БД использованы результаты серологических исследований уровня иммунной прослойки здорового населения РО, проводимые во ФКУЗ Ростовский-на-Дону противочумный институт Роспотребнадзора с 2020 г. для оценки распространённости ПОИ, циркулирующих в регионе.

Остаточные образцы крови получены от здоровых доноров в период с 2020 по 2024 гг. За это время обследованы жители 15 муниципальных образований РО: городов Ростов-на-Дону, Каменск-Шахтинский, Волгодонск, Шахты, Таганрог, Зерноград, Морозовск и административных районов Сальского, Ремонтненского, Неклиновского, Азовского, Веселовского, Заветинского, Целинского, Аксайского. Численность населения этих районов составляет около 2344000 человек, что соответствует 56,3% от населения РО. При отборе учитывали

⁴ Доклад о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Ростовской области в 2021 году от 31 Мая 2022 г. Доступно по: http://www.61.rospotrebnadzor.ru/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=96&Itemid=116. Ссылка активна на 20 мая 2024 г.

постоянное проживание доноров на различных административных территориях Ростовской области и отсутствие в анамнезе перенесённых ранее ПОИ. Биоматериал получен в соответствии с принципами законности и соблюдения этических норм. Всего за указанный период протестированы 1990 сывороток крови (2020 г. — 419; 2021 г. — 424; 2022 г. — 452; 2023 г. — 118; 2024 г. — 577). Возраст доноров составил от 8 до 90 лет.

Маркерные показатели оценки уровня иммунитета включали в себя определение концентрации иммуноглобулинов классов G к КГЛ, вирусу Западного Нила (ВЗН), ИКБ, ГЛПС и другим ПОИ. Специфические антитела в образцах крови доноров к возбудителям ПОИ определяли иммуноферментным методом (ИФА). В работе использовали зарегистрированные тест-системы, указанные в СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней». Серологический мониторинг и изучение иммунологической структуры населения к ГЛПС с 2023 г. проводили согласно МУ 3.1.3844-23 «Эпидемический надзор, лабораторная диагностика и профилактика геморрагической лихорадки с почечным синдромом» (27 января 2023 г.). Постановку ИФА и интерпретацию результатов проводили согласно инструкциям производителя. Результаты реакции учитывали на микропланшетном ридере Infinite F50 (Tecan, Австрия).

База создана на основе LibreOffice Calc. Наполнение БД идет за счёт результатов, получаемых в ходе ежегодного комплексного серологического мониторинга ПОИ.

При статистической обработке результатов рассчитывали долю положительных проб в каждой выборке и 95%-ный доверительный интервал (ДИ) по методу Уилсона для долей иммунной прослойки с использованием программных средств, предоставляемых сайтом <https://epitools.ausvet.com.au>. Наличие или отсутствие статистически значимых различий выявляли путём сопоставления величин ДИ.

Результаты

Для повышения эффективности системы эпидемиологического надзора за актуальными ПОИ, циркулирующими на эндемичных территориях в РО, во ФКУЗ Ростовский-на-Дону противочумный институт Роспотребнадзора с 2020 г. по настоящее время ежегодно проводятся комплексные серологические исследования уровня популяционного иммунитета здоровых доноров в отношении КГЛ, ЛЗН, ИКБ, ГЛПС и других опасных зоонозов среди жителей области. В результате серомониторинга происходит накопление большого объёма информации, требующего аналитической обработки. БД позволяет оценивать состояние популяционного иммунитета к актуальным ПОИ у жителей РО в конкретный отрезок времени и на определённой территории и графически представлять результаты проведённых исследований.

Для наглядного сравнения рядов данных, полученных в результате изучения уровня иммунной прослойки к ВЗН 424 жителей здоровых доноров в 2021 г., построена диаграмма. На рисунке 1 представлено распределение специфических антител к ВЗН в городах: Морозовск — 20,6 %, Волгодонск — 10,0 %, Шахты — 8,9 %, Таганрог — 8,2 %, Ростов-на-Дону — 5,9 %, Каменск-Шахтинский — 5,6 %, Зерноград — 5,0 % и трёх административных районов области: Неклиновского — 17,1 %, Азовского — 16,7 %, Сальского — 8,6 %. Анализ полученных данных позволяет заключить, что, несмотря на низкий уровень заболеваемости ЛЗН в 2021 г. (два лабораторно подтвержденных случая в г. Батайске и Аксайском районе), установлен значительный уровень серопревалентности к ВЗН у жителей крупных городов и районов области, что может свидетельствовать о циркуляции ВЗН на этих территориях и наличии иммунитета у населения после перенесённого заболевания ЛЗН в лёгкой клинической или субклинической формах, а также

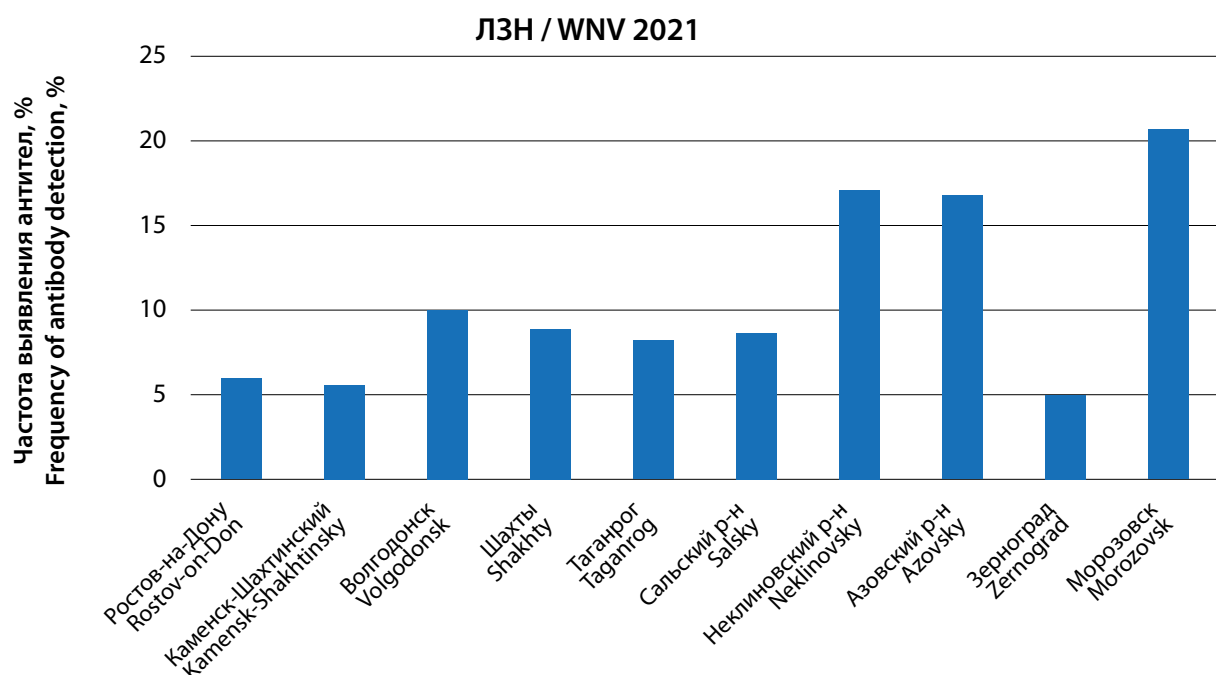


Рисунок 1. Распределение специфических антител к ВЗН в 2021 г. в различных регионах области.
Figure 1. Distribution of characteristics of antibodies to WNV in 2021 in different regions of the region.

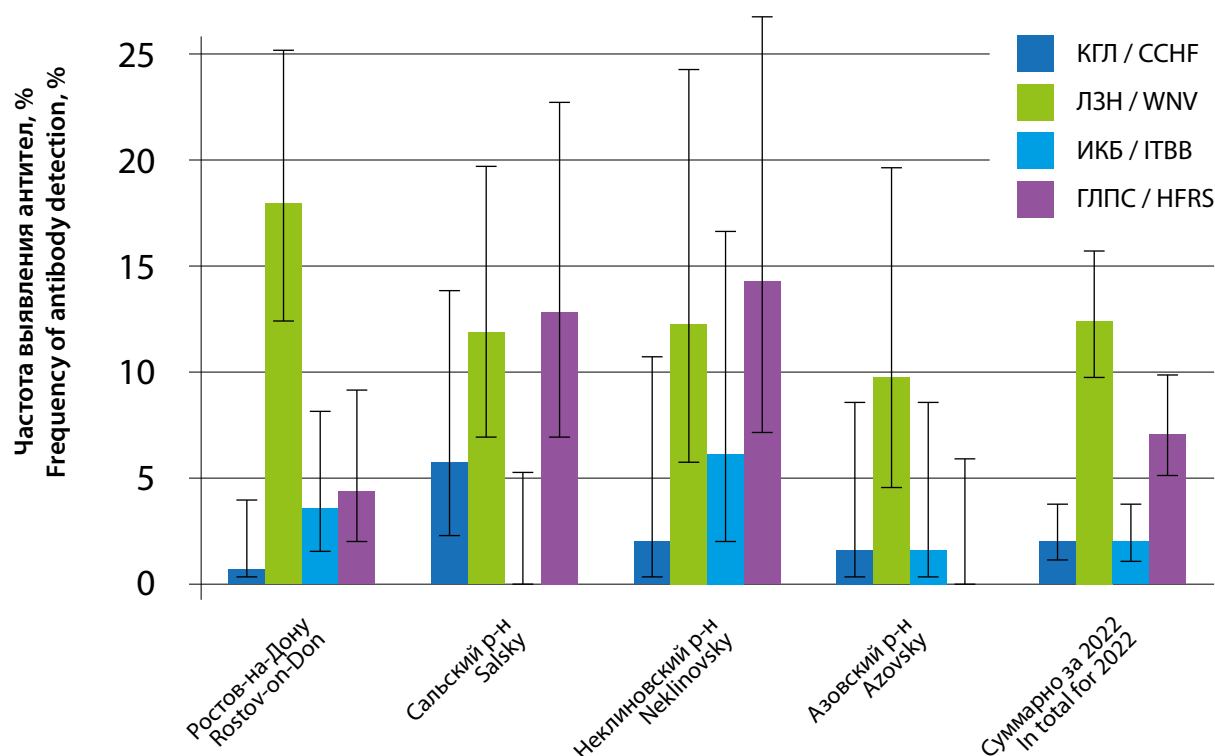


Рисунок 2. Частота выявления антител к ПОИ на отдельных территориях РО в 2022 г.
Figure 2. Frequency of detection of antibodies to the NFI in certain territories of the RR in 2022

недостаточной диагностике данного заболевания среди населения области.

Для анализа статистической достоверности выявления антител к спектру исследованных инфекций в 2022 г. на отдельных административных территориях РО построена диаграмма. На рисунке 2 показано, что наибольшая частота выявления специфических антител отмечалась в образцах, собранных на территории г. Ростов-на-Дону, Азовском, Неклиновском и Сальском районах. Как видно из рисунка, перекрытие доверительных интервалов для доли положительных проб по каждой инфекции не позволяет сделать вывод о статистической достоверности наблюдаемых различий.

Также следует отметить, что суммарные результаты по обследованным районам РО показывают высокие уровни иммунной прослойки населения к хантавирусам и ВЗН.

Для обеспечения комплексной эпидемиологической оценки территории и принятия управленческих решений, необходима территориальная привязка полученных результатов, которая обеспечивает возможность решения региональных задач по оценке вероятности заболеваний, обеспечивая целенаправленную работу по проведению эпидемиологического мониторинга. В зависимости от поставленной цели в БД можно выбрать год и нозологию в исходной таблице, которые интерактивно отображаются на карте РО.

Примером использования базы данных является распределение серопозитивных к ВЗН и ИКБ проб на территории РО (рис. 3). Так в 2020 г., несмотря на отсутствие регистрации случаев заболевания ИКБ и ЛЗН, IgG к ВЗН, в сыворотках крови были обнаружены практически на всех обследованных территориях области: городах

Ростове-на-Дону, Волгодонске, Каменске-Шахтинском и Неклиновском, Сальском, Ремонтненском районах. Антитела класса G к ИКБ выявлены у доноров, проживающих в городах Ростове-на-Дону, Таганроге, Волгодонске и Сальском, Ремонтненском, Неклиновском районах. Полученные результаты позволяют сделать предположение о том, что низкая заболеваемость ЛЗН и ИКБ в РО не отражает реальной эпидемиологической ситуации.

Ежегодное обновление БД позволяет сравнивать результаты по нескольким основным заболеваниям и анализировать изменение уровня иммунной прослойки в течение нескольких лет. Пример такой диаграммы показан на рисунке 4. Как видно из рисунка, перекрытие доверительных интервалов для результатов полученных в 2020, 2021 и 2022 гг., имеет место для каждой из представленных нозологий, что свидетельствует об отсутствии достоверных отличий. При этом наблюдается, что уровни специфических АТ класса G к ВЗН достоверно выше, чем к КГЛ и ИКБ.

По мере появления актуальных исследовательских задач БД пополняется новыми нозологическими формами и участниками. Так, в 2022 г. после длительного периода эпидемиологического благополучия на территории трёх районов РО (Ремонтненском, Сальском и Целинском) было зарегистрировано 27 случаев заболевания лихорадкой Ку. С учётом эпидемиологической значимости данной инфекционной болезни было проведено эпидемиологическое расследование. Для уточнения возможных контактов населения с возбудителем *Coxiella burnetii* в районах, где регистрировали случаи болезни, проведён серологический скрининг среди местных жителей. Исследование сывороток крови людей,

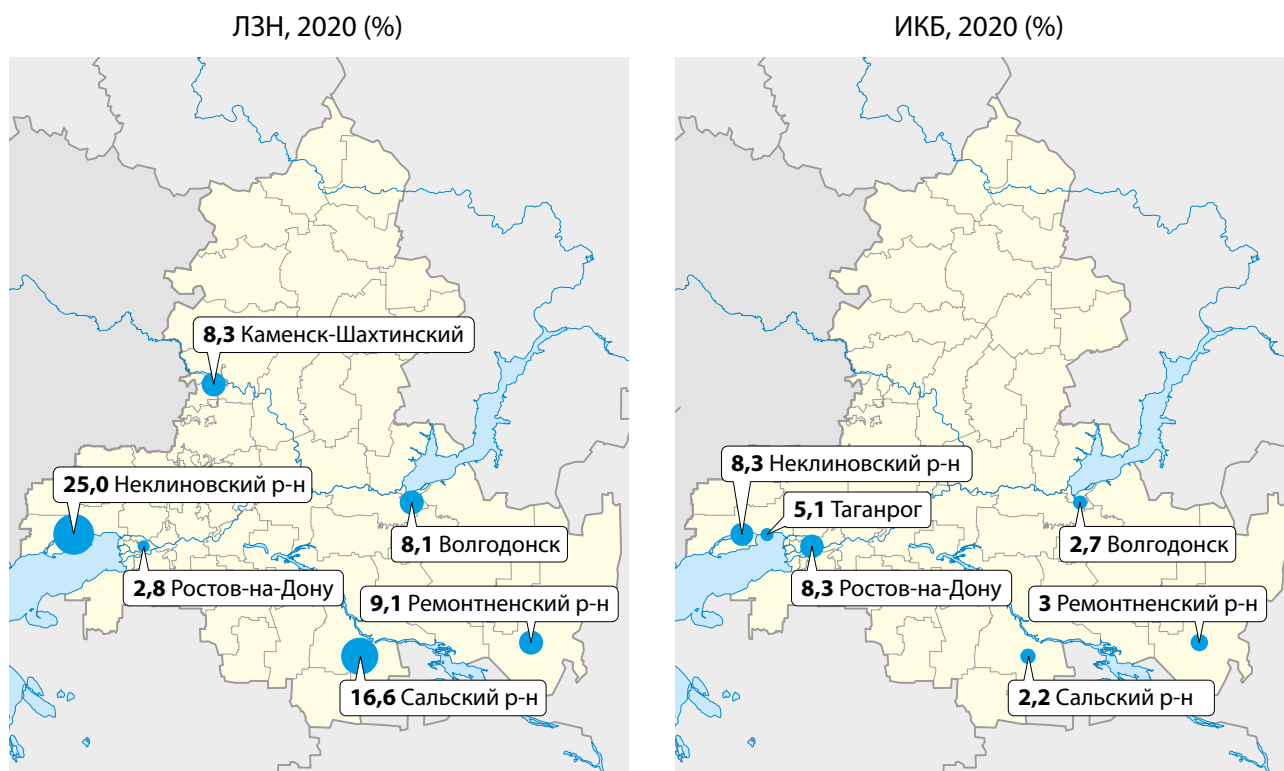


Рисунок 3. Визуализация результатов серомониторинга в 2020 г. на карте Ростовской области
Figure 3. Visualization of the results of seromonitoring in 2020 on the map of the Rostov region

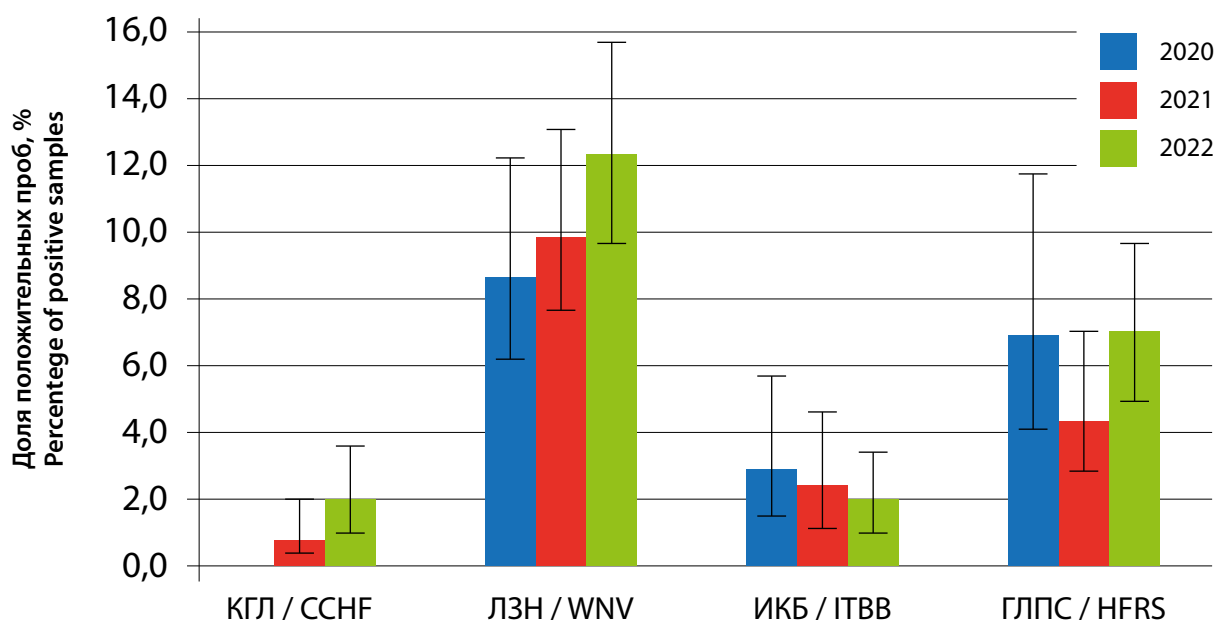


Рисунок 4. Уровень иммунной прослойки к ПОИ в РО в 2020–2022 гг.
Figure 4. The level of the immune layer to NFI in RR in 2020–2022

находящихся в одинаковых условиях инфицирования показало, что антитела к возбудителю лихорадки Ку, относящиеся к классу G, выявлены в возрастной группе от 11 до 54 лет, при этом в 85,0% случаев у мужчин. В целом специфические иммуноглобулины к *S. burnetii* были зарегистрированы в 7 из 120 сывороток крови, что составило 5,8 %.

Работа с БД позволяет анализировать представляющие интерес группы данных. С помощью фильтров можно осуществлять поиск нужных элементов в таблице, чтобы анализировать только выбранные значения. Например, для оценки возраста серопозитивных к ВЗН доноров использовали сортировку по позитивам отдельных нозологий, далее — поле «возраст». Работая с выборкой

было установлено, что, например, в 2022 г. антитела класса G к ВЗН выявлены в 60 пробах, что составило 12,4% [9,8–15,6]. При таком количестве исходных данных для анализа возраста использовали функцию MEDIAN, которая делит отсортированные по возрастанию данные на две равные части, показывая середину множества чисел в статистическом распределении. Медианный возраст в этой выборке составил 54 года, серопревалентность к ВЗН отмечалась в равной степени среди мужчин и женщин.

С целью повышения качества серологического мониторинга ЛЗН проведены исследования по дифференциации острой формы болезни от перенесённой ранее. В случае обнаружения IgG к ВЗН в сыворотке крови проводили определение индекса авидности антител, а для исключения перекрестных реакций между вирусами клещевого энцефалита и Западного Нила определяли антитела класса G к клещевому энцефалиту. В 2022 г. доля высокоавидных антител составила 76,7%, низкоавидных — 23,3%. Антитела к возбудителю клещевого вирусного энцефалита в титре 1:100 обнаружены в двух сыворотках крови доноров из Неклиновского района, при этом индекс авидности к ЛЗН в этих образцах составил 100%. В таблицу к имеющимся данным добавлены новые, позволяющие дать более полную характеристику ситуации по ЛЗН в РО.

Актуальной задачей является определение с помощью базы данных маркеров прогноза развития эпидемиологической ситуации. В 2024 г. продолжено исследование условно здорового населения к ПОИ. Проанализированы результаты 577 проб к ЛЗН. Антитела класса G к ВЗН выявлены в 13,5% случаев. Анализ результатов серомониторинга к ВЗН, полученных в период с 2020 г. по 2024 г., показал тенденцию к увеличению доли положительных проб. Суммарная доля серопозитивных результатов в 2020 г. составила 8,7% [6,2–12,1], в 2021 г. — 9,9% [7,4–13,1], 2022 г. — 12,4% [9,8–15,6], 2024 г. — 13,5% [11,0–16,6].

Показатель серопревалентности в 2024 г. является самым высоким за всё время наблюдений. Данный факт свидетельствует об активном контакте населения с возбудителем ЛЗН на территории РО.

Известно, что регулярное выявление высоких долей серопозитивных проб объясняется тем, что в большинстве

случаев развиваются субклинические, то есть бессимптомные формы инфекции (до 80% случаев). Зачастую факт перенесённой болезни остается неустановленным [14]. На основании вышеперечисленных данных можно предположить, что уровень заболеваемости ЛЗН в РО в 2024 г. может превысить среднееголетние значения.

Обсуждение

Комплексные исследования сывороток крови позволяют создать более полную картину ландшафта инфекционных заболеваний в РО. Поскольку данные пополняются в динамике, это позволяет использовать их как ретроспективно, так и в настоящий момент времени.

Исследования на основе большого количества наблюдений обладают высоким уровнем доказательности, позволяя проводить прогнозирование эпидситуации и повысить эффективность эпиднадзора в регионе.

Ежегодные комплексные эпидемиологические исследования, включающие серологический мониторинг, позволяют выявлять особенности функционирования природных и антропогенных очагов природно-очаговых инфекций с эпидемиологической оценкой состояния их активности.

Выводы

Сформированная база данных позволяет учитывать, хранить, анализировать данные о частоте инфицирования населения возбудителями ПОИ в разные годы исследований, являясь эффективным инструментом хранения, анализа и презентации.

База данных «Серологический мониторинг природно-очаговых инфекций на территории Ростовской области» обеспечивает быстрый доступ к информации о результатах серомониторинговых исследований и уровне иммунной прослойки населения при планировании, организации и проведении профилактических и противоэпидемических мероприятий.

Полученные в ходе иммунологического мониторинга оперативные и ретроспективные данные об уровне серопревалентности к ПОИ на различных административных территориях РО позволяют прогнозировать развитие эпидемиологической ситуации по природно-очаговым заболеваниям в регионе.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Орлова Н.В., Горбунов К.С. Большие базы данных в здравоохранении – возможности и перспективы. *Медицинский алфавит*. 2022;(25):8–11.
Orlova N.V., Gorbunov K.S. Large databases in healthcare – opportunities and prospects. *Medical alphabet*. 2022;(25):8–11. (In Russ.)
<https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-25-8-11>
- Симонова Е.Г. Современный этап развития эпидемиологического надзора и перспективы его совершенствования. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2017;16(4):4–7.
Simonova E.G. Modern Stage of Development of the Epidemiological Surveillance and Prospects of its Improvement. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2017;16(4):4–7. (In Russ.)
<https://doi.org/10.31631/2073-3046-2017-16-4-4-7>
- Сарсков С.А., Вьюшков М.В., Полянина А.В., Славин С.Л., Зайцева Н.Н. Геоинформационный программный комплекс «Эпидемиологический атлас России» по актуальным инфекционным заболеваниям. *Современные технологии в медицине*. 2023;15(6):22.
Sarskov S.A., Vyushkov M.V., Polyanina A.V., Slavin S.L., Zaitseva N.N. GIS Software Package “Epidemiological Atlas of Russia” on Current Infectious Diseases. *Sovremennye tehnologii v medicine*. 2023;15(6):22. (In Russ.)
<https://doi.org/10.17691/stm2023.15.6.03>
- Lesnykh S.I., Mel'nikova, O.V. Generation of Databases and Visualization of Current Epidemiological Information for Purposes of a Medical-Ecological Monitoring of a Region. *Geogr. Nat. Resour.* 2019;40:115–121.
<https://doi.org/10.1134/S1875372819020033>
- Васильева О.В., Москвитина С.И., Савельев В.Н., Бабенко Б.В. Создание информационной системы «Холера на Кавказе». *Инфекция и иммунитет*. 2012;2(1–2):126.

- Vasil'eva O.V., Moskvitina S.I., Savel'ev V.N., Babenyshev B.V. Creation of the information system "Cholera in the Caucasus". *Infection and immunity*. 2012;2,(1-2):126. (In Russ.) eLIBRARY ID: 22451355 EDN: SXHWQN
6. Говорунов И.Г. Проблемы учета заболеваемости туляремией на территории Российской Федерации с использованием баз данных. *Бактериология*. 2022;7(3):83-88. Govorunov I.G. Problems of recording the incidence of tularemia in the Russian Federation using databases. *Bacteriology*. 2022;7(3):83-88. (In Russ.). <https://doi.org/0.20953/2500-1027-2022-3-83-87>
 7. Кудрявцева О.М., Кожевников В.А., Ящечкин Ю.И., Бугоркова С.А. Информационное обеспечение мониторинга поствакцинального иммунитета против чумы. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2021;20(3):76-82. Kudryavtseva O.M., Kozhevnikov V.A., Yashchkin Yu.I., Bugorkova S.A. Information support for monitoring post-vaccination immunity against plague. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2021;20(3):76-82. (In Russ.) <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2021-20-3-76-82>
 8. Жуков К.В., Удовиченко С.К., Никитин Д.Н., Виктор Д.В., Топорков А.В. Использование географической информационной системы в эпидемиологическом надзоре на примере арбовирусных инфекций. *Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение*. 2021;10(2):16-24. Zhukov K.V., Udovichenko S.K., Nikitin D.N., Viktorov D.V., Toporkov A.V. Application of Geographic Information Systems in epidemiological surveillance for West Nile Fever and other arbovirus infections at the modern stage. *Infectious Diseases: News, Opinions, Training*. 2021;10(2):16-24. (In Russ.). <https://doi.org/10.33029/2305-3496-2021-10-2-16-24>
 9. Гржибовский А.М., Иванов С.В. Поперечные (одномоментные) исследования в здравоохранении. *Наука и здравоохранение*. 2015;(2):5-18. Grjibovskiy A.M., Ivanov S.V. Cross-sectional studies in health sciences. *Nauka i Zdravooohranenie. Science & Healthcare*. 2015;(2):5-18. (In Russ.). eLIBRARY ID: 25052520 EDN: VCFVKP
 10. Haselbeck AH, Im J, Prifti K, Marks F, Holm M, Zellweger RM. Serology as a Tool to Assess Infectious Disease Landscapes and Guide Public Health Policy. *Pathogens*. 2022;11(7):732. <https://doi.org/10.3390/pathogens11070732>
 11. Негоденко А.О., Лучинин Д.Н., Коновалов П.Ш., Павлюкова О.А., Скрынникова Е.А., и др. Скрининг маркеров арбовирусных инфекций в образцах сывороток крови здоровых доноров на территории Волгоградской области. *Инфекция и иммунитет*. 2019;9(5-6):743-749. Negodenko A.O., Luchinin D.N., Kononov P.S., Pavlyukova O.A., Skrynnikova E.A., et al. A screening for serum markers of arbovirus infections in healthy blood donors from the Volgograd Region. *Russian Journal of Infection and Immunity*. 2019;9(5-6):743-749. (In Russ.) <https://doi.org/10.15789/2220-7619-2019-5-6-743-749>
 12. Негоденко А.О., Молчанова Е.В., Прилепская Д.Р., Коновалов П.Ш., Павлюкова О.А., и др. Анализ результатов мониторинга арбовирусных инфекций на территории Волгоградской области в 2019 г. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2021;20(1):51-59. Negodenko A.O., Molchanova E.V., Prilepская D.R., Kononov P.Sh., Pavlyukova O.A., et al. Analysis of the Results of Monitoring Arbovirus Infections in the Volgograd Region in 2019. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2021;20(1):51-59. (In Russ.) <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2021-20-1-51-59>
 13. Бereznyak E.A., Trishina A.V., Aronova N.V., Pichurina N.L., Egiazaryan L.A., et al. Evaluation of serological indicators of the presence of antibodies to pathogens of natural focal infections in the population of the Rostov region in 2021. *Medical Herald of the South of Russia*. 2023;14(1):75-82. Bereznyak E.A., Trishina A.V., Aronova N.V., Pichurina N.L., Egiazaryan L.A., et al. Evaluation of serological indicators of the presence of antibodies to pathogens of natural focal infections in the population of the Rostov region in 2021. *Medical Herald of the South of Russia*. 2023;14(1):75-82. (In Russ.) <https://doi.org/10.21886/2219-8075-2023-14-1-75-82>
 14. Visentin A, Nasillo V, Marchetti M, Ferrarini I, Paolini R, et al. Clinical Characteristics and Outcome of West Nile Virus Infection in Patients with Lymphoid Neoplasms: An Italian Multicentre Study. *Hemasphere*. 2020;4(3):e395. <https://doi.org/10.1097/HS9.0000000000000395>

Информация об авторах

Тришина Алёна Викторовна, к.б.н., старший научный сотрудник лаборатории природно-очаговых и зоонозных инфекций, Ростовского-на-Дону противочумного института Роспотребнадзора, Ростов-на-Дону, Россия; <https://orcid.org/0000-0002-8249-6577>; labbiobez@mail.ru

Березняк Елена Александровна, к.б.н. старший научный сотрудник лаборатории природно-очаговых и зоонозных инфекций, Ростовского-на-Дону противочумного института Роспотребнадзора, Ростов-на-Дону, Россия; <https://orcid.org/0000-0002-9416-2291>; bereznyak_ea@antiplague.ru

Пичурина Наталья Львовна, к.м.н., заведующая лабораторией эпидемиологии ООИ, Ростовский-на-Дону противочумный институт Роспотребнадзора, Ростов-на-Дону, Россия; <https://orcid.org/0000-0003-1876-53974> pichurina_nl@antiplague.ru

Березняк Юрий Львович, к.б.н., доцент, зав. кафедрой физики, Ростовский государственный медицинский университет; Ростов-на-Дону, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-7154-8319>; bereznyak_yl@rostgmu.ru

Information about the authors

Alena V. Trishina, Cand. Sci. (Bio.), senior scientist researcher of laboratories of natural focal and zoonotic infections, Rostov-on-Don Anti-plague Institute, Rostov-on-Don, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-8249-6577>; labbiobez@mail.ru

Elena A. Bereznyak, Cand. Sci. (Bio.), senior scientist researcher of laboratories of natural focal and zoonotic infections, Rostov-on-Don Anti-plague Institute, Rostov-on-Don, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-9416-2291>; bereznyak_ea@antiplague.ru

Natalya L. Pichurina, Cand. Sci. (Med.), the Head of laboratory of epidemiology of especially dangerous infections, Rostov-on-Don Anti-plague Institute, Rostov-on-Don, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-1876-53974> pichurina_nl@antiplague.ru

Yury L. Bereznyak, Cand. Sci. (Bio.), Assistant Professor, Head of Physics Department, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-7154-8319>; bereznyak_yl@rostgmu.ru

Elena Y. Lyukshina, Cand. Sci. (Med.), Senior Researcher at the Department of Professional Retraining and Advanced

Люкшина Елена Юрьевна, к.м.н. старший научный сотрудник отдела профессиональной переподготовки и повышения квалификации специалистов, Ростовский-на-Дону противочумный институт» Роспотребнадзора, Ростов-на-Дону, Россия; <https://orcid.org/0000-0002-4571-7756>; lyukshina_e@antiplague.ru

Ольга Александровна Носкова, заведующий отделом эпидемиологии филиала, Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области в г. Ростове-на-Дону, Ростов-на-Дону, Россия; <https://orcid.org/0000-0002-7051-0028>; noskovaepid@yandex.ru

Елена Ивановна Глущенко, заведующий отделом лабораторного обеспечения филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области» в г. Ростове-на-Дону, Ростов-на-Дону, Ростов-на-Дону, Россия; <https://orcid.org/0009-0004-6688-4096>; noskovaepid@yandex.ru

Вклад авторов

А.В. Тришина — разработка дизайна исследования, получение и анализ данных, написание текста рукописи;

Е.А. Березняк — разработка дизайна исследования, получение и анализ данных, написание текста рукописи;

Н.Л. Пичурина — разработка дизайна исследования, окончательное утверждение версии для публикации.

Ю.Л. Березняк — статистическая обработка результатов;

Е.Ю. Люкшина — существенный вклад в концепцию и дизайн исследования

О.А. Носкова — существенная переработка научного и интеллектуального содержания;

Е.И. Глущенко — существенная переработка научного и интеллектуального содержания;

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Training of Specialists, Rostov-on-Don Anti-plague Institute, Rostov-on-Don, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-4571-7756>; lyukshina_e@antiplague.ru

Olga A. Noskova, Branch of Center for Hygiene and Epidemiology in the Rostov Region in Rostov-on-Don, Rostov-on-Don, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-7051-0028>; noskovaepid@yandex.ru

Elena I. Glushchenko, Branch of Center for Hygiene and Epidemiology in the Rostov Region in Rostov-on-Don, Rostov-on-Don, Russia; <https://orcid.org/0009-0004-6688-4096>; noskovaepid@yandex.ru

Authors' contribution

A. V. Trishina — research design development, obtaining and analysis of the data, writing the text of the manuscript;

E. A. Bereznayak — research design development, obtaining and analysis of the data, writing the text of the manuscript;

N. L. Pichurina — research design development, final approval of the version for publication;

Y.L. Bereznayak — statistical processing of results;

E.Y. Lyukshina — significant contribution to the concept and design of the study;

O.A. Noskova — significant processing of scientific and intellectual content;

E.I. Glushchenko — significant processing of scientific and intellectual content.

Conflict of interest

Authors declare no conflict of interest.

Поступила в редакцию / *Received*: 15.05.2024

Доработана после рецензирования / *Revised*: 18.11.2024

Принята к публикации / *Accepted*: 18.12.2024