

На правах рукописи

Чумачкова Елена Арнольдовна

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО НАДЗОРА
В ОЧАГАХ ГЛПС В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ
(НА ПРИМЕРЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ)**

3.2.2 – эпидемиология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Саратов – 2025

Работа выполнена в Федеральном казенном учреждении науки «Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (ФКУН Российский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора)

Научный руководитель: **Иванова Александра Васильевна**
кандидат медицинских наук

Официальные оппоненты: **Андаев Евгений Иванович** – доктор медицинских наук, заведующий лабораторией природно-очаговых вирусных инфекций Федерального казенного учреждения здравоохранения «Иркутский ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

Нафеев Александр Анатольевич – доктор медицинских наук, доцент, заведующий отделением – врач эпидемиолог отделения обеспечения надзора особо опасных инфекций, природно-очаговых инфекций и профилактики туберкулеза отдела обеспечения эпидемиологического надзора Федерального бюджетного учреждения здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Ульяновской области» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

Ведущая организация: Федеральное бюджетное учреждение науки «Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

Защита диссертации состоится «___» _____ 20__ г. в _____ часов на заседании диссертационного совета 64.1.006.01 по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук при Федеральном казенном учреждении науки «Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека» по адресу: 410005, Саратов, ул. Университетская, 46. Тел. (8452) 26-21-31, факс (8452) 51-52-12.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке и на сайте <http://www.microbe.ru> ФКУН Российский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора.

Автореферат разослан «__» _____ 20__ г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
доктор биологических наук

Абрамова Елена Геннадьевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС) в Российской Федерации занимает ведущее положение среди природно-очаговых зоонозных болезней вирусной природы с тенденцией увеличения числа заболевших в последнее десятилетие [Ткаченко Е.А. и др., 2017; Савицкая Т.А. и др., 2020, 2021, 2023, 2024]. По данным Роспотребнадзора, с 1978 (с момента официальной регистрации) по 2023 г. в стране зарегистрировано 297 172 случая заболеваний ГЛПС [Савицкая Т.А. и др., 2024] в 68 субъектах. Многолетний интенсивный показатель заболеваемости составил 4,63 на 100 тыс. населения. Очаги ГЛПС на территории страны расположены неравномерно: 98,4 % случаев заболевания зарегистрировано в европейской части России, где максимальная заболеваемость наблюдается в Приволжском федеральном округе (ПФО); средний многолетний уровень – 17,9 на 100 тыс. населения [Куклев Е.В., 2004, 2009; Бородина Ж.И. и др., 2019; Савицкая Т.А. и др., 2020, 2021, 2024]. Согласно результатам эпидемиологического районирования по уровню потенциальной эпидемической опасности на территориях всех субъектов ПФО имеется существенный риск заражения ГЛПС [Иванова А.В. и др., 2020; Савицкая Т.А. и др., 2024].

Эпидемиологический надзор за ГЛПС в Российской Федерации основывается на принципах постоянного мониторинга и заблаговременной неспецифической профилактики в эпидемически активных очагах [Скударева О.Н. и др., 2007]. Несмотря на внушительные объемы дератизационных работ в эндемичных регионах страны (за 2023 г. дератизацией охвачено 180 тыс. га очаговых территорий) эпизоотическая и эпидемическая напряженность ГЛПС сохраняется.

Саратовская область, как и все субъекты ПФО, является эндемичной по ГЛПС и относится к территориям с высоким уровнем потенциальной эпидемической опасности заражения хантавирусами [Савицкая Т.А. и др., 2020, 2021]. За период 1978–2023 гг. среднемноголетний показатель заболеваемости в области (9,73 на 100 тыс. населения) оказался ниже в 1,8 раза, чем в совокупности по субъектам ПФО, но выше в 2,1 раза среднего многолетнего интенсивного показателя заболеваемости ГЛПС в целом по стране. Эпидемиологическая обстановка по ГЛПС в субъекте характеризуется ежегодной заболеваемостью с нарастающей в последние годы тенденцией увеличения числа больных и периодически возникающими крупными вспышками (1986, 2014, 2019 гг.) [Добло А.Д., 2000; Кресова У.А., 2014; Иванова А.В. и др., 2020].

В связи с тем, что меры специфической профилактики ГЛПС до настоящего времени не разработаны, ведущее место занимают мероприятия

неспецифической профилактики заболевания населения. Среди последних наиболее эффективным остается родентицидная обработка в очагах. На протяжении ряда лет профилактические работы в очагах ГЛПС, выполняемые в рамках Комплексного плана «О мерах по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия в Саратовской области на 2016–2020 годы» [Постановление Правительства Саратовской области от 28.07.2016 № 391-П], были организованы без учета разной активности очаговых территорий, что впоследствии привело к возникновению самой масштабной за весь период наблюдения за ГЛПС в субъекте вспышке болезни [Иванова А.В. и др., 2020]. Сложившаяся ситуация в Саратовской области требовала пересмотра подходов к организации неспецифических профилактических (противоэпидемических) мероприятий в очагах ГЛПС с использованием возможностей современных технологий, в том числе геоинформационных (ГИС-технологий), в первую очередь за счет переориентирования проведения эпизоотологического мониторинга и дератизационных обработок на все потенциально опасные в плане заражения населения ГЛПС территории.

Степень разработанности. Основной задачей научного изучения проблемы ГЛПС на территории Саратовской области, начатого отечественными учеными с 80-х гг. прошлого столетия, явилась организация и проведение профилактических мероприятий, обеспечивающих эпидемиологическое благополучие по этой инфекции. В основу предыдущих исследований легли принципы дифференциации территории по эпидемической опасности заражения ГЛПС [Потемина Л.П., 1992], оценка состояния природных очагов ГЛПС в различных ландшафтных районах [Добло А.Д., 2000], оценка эпизоотического потенциала очаговой по ГЛПС территории [Коротков В.Б. и др., 1996; Тарасов М.А., 2012], определение показателя эпидемической опасности территории [Попов Н.В., 2013], установление критериев ландшафтно-географических условий, влияющих на заболеваемость ГЛПС [Кресова У.А., 2014].

Несмотря на широкое изучение проблемы ГЛПС, сохраняющиеся до настоящего времени риски осложнения эпидемиологической обстановки по ГЛПС свидетельствуют об острой необходимости разработки дополнительных методов, направленных на повышение эффективности эпидемиологического надзора в природных очагах ГЛПС.

В ходе диссертационного исследования проанализированы 174 работы отечественных и зарубежных авторов.

Цель исследования: совершенствование эпидемиологического надзора за ГЛПС за счет оптимизации методических подходов к организации неспецифических профилактических мероприятий с применением геоинформационного анализа (на примере Саратовской области).

Задачи исследования:

1. Оценить эпидемиологическую значимость очаговых по ГЛПС территорий Саратовской области на современном этапе (2010–2023 гг.).
2. Выполнить сравнительный анализ наиболее крупных вспышек (1986, 2014, 2019 гг.) и установить особенности эпидемических проявлений ГЛПС в годы резкого обострения эпидемиологической обстановки.
3. Установить и количественно охарактеризовать ведущие факторы, влияющие на интенсивность эпидемического процесса ГЛПС в Саратовской области.
4. Разработать базу персонифицированных данных по эпидемическим проявлениям ГЛПС на территории Саратовской области за период с 2010 по 2023 г.
5. Провести ранжирование территории Саратовской области по уровню риска заражения ГЛПС.
6. Разработать научно обоснованный методический подход к организации неспецифических профилактических мероприятий при осуществлении плановых и экстренных мер в очагах ГЛПС, основанный на использовании потенциала современных информационных технологий.

Научная новизна исследования. Научно обоснован методический подход к организации неспецифических профилактических мероприятий, ориентированный на выявление участков высокого риска заражения ГЛПС на основе применения ГИС-технологий.

Впервые разработана структура и создана база данных эпидемических проявлений ГЛПС на территории Саратовской области, содержащая более 10 тыс. информационных объектов эпидемиологического профиля, позволившая получить качественно новые пространственно-временные характеристики эпидемического процесса в природных очагах ГЛПС Саратовской области в 2010–2023 гг.

Разработан новый алгоритм оценки потенциальной эпидемической опасности территории, позволивший осуществить эпидемиологическое районирование энзоотичной по ГЛПС территории Саратовской области по уровню риска заражения населения. Установлено, что территории с высоким уровнем эпидемической значимости составляют 17,96 %, средним – 29,75 % и низким – 52,29 %. Доказано расширение границ энзоотичной по ГЛПС территории до 36 административных районов (ранее было известно о 30 районах), в том числе расположенных в ландшафтной зоне сухих степей.

Определен спектр факторов риска заражения ГЛПС на территории Саратовской области. Установлены особенности эпидемических проявлений ГЛПС, регистрируемые в годы резкого обострения эпидемиологической обстановки (1986, 2014, 2019 гг.). Выполнена количественная оценка влияния биотических и абиотических факторов на интенсивность эпидемического процесса. Резкие ухудшения эпидемиологической ситуации по ГЛПС

вспышечного характера в области происходят при сочетании факторов: максимальной численности мелких млекопитающих (38,0 %), доминирования в отловах основного носителя – рыжей полевки (выше 44,0 %), высокой инфицированности мелких млекопитающих (выше 16,0 %), в том числе рыжей полевки (более 15,0 %).

Установлен комплекс прогностических предикторов обострения эпидемиологической ситуации в весенний сезон (погодные условия в зимний период, способствующие выживанию и подснежному размножению основного носителя ГЛПС: стабильно отрицательные значения среднемесячных температур воздуха; большое количество атмосферных осадков с декабря по февраль, высокий снежный покров) и осенний сезон (погодные условия в летний период, обеспечивающие хорошую кормовую базу основному носителю ГЛПС: умеренные средние температуры воздуха и обильные осадки в летний период).

Усовершенствована тактика дератизационных обработок в природных очагах ГЛПС. Научно обоснована эффективность перехода от тактики широкомасштабных грызуноистребительных мероприятий к точечным адресным обработкам конкретных территорий высокого риска инфицирования.

Теоретическая и практическая значимость. Результаты исследования обеспечивают повышение эффективности эпидемиологического контроля за природными очагами ГЛПС, оперативность и обоснованность планирования объемов и содержания профилактических мероприятий на участках высокого риска инфицирования ГЛПС.

Предложенная методика оценки эпидемиологической значимости территории в отношении риска заражения ГЛПС, а также усовершенствованная стратегия заблаговременного проведения профилактических работ с использованием современных ГИС-технологий оптимизирует планирование профилактических (противоэпидемических) мероприятий. Научно обоснованные методические подходы показали свою эффективность на практике во время крупнейшей вспышки ГЛПС в Саратовской области 2019 г. Заблаговременное определение участков концентрации носителей *Puumala virus (Orthohantavirus puumalaense)* с последующим проведением в их границах «точечной» полевой дератизации позволяет предупреждать дальнейшее обострение эпидемиологической ситуации, снижать риски заражения и сохранять низкий уровень заболеваемости ГЛПС на территории Саратовской области. Результаты исследований использованы при подготовке нормативно-методических документов федерального и регионального уровней, организационно-распорядительного документа регионального уровня:

– Методические рекомендации МР 3.5.3.0299-22 «Дератизационные мероприятия в зимний период в очагах геморрагической лихорадки с почечным

синдромом (ГЛПС)» (утверждены Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 28.01.2021);

– Методические рекомендации МР «Дератизационные мероприятия в зимний период в очагах геморрагической лихорадки с почечным синдромом на территории Саратовской области» (утверждены Главным государственным санитарным врачом по Саратовской области информационно-методическим письмом от 20.11.2020 исх. № 64-00-02/52-6242-2020);

– Комплексный план профилактических и противоэпидемических мероприятий по предупреждению заболеваний геморрагической лихорадкой с почечным синдромом населения области на 2022–2027 годы (утвержден Вице-губернатором Председателем Правительства Саратовской области 25.05.2022).

Материалы диссертационной работы используются при чтении лекций на курсах профессиональной подготовки, повышения квалификации в ФКУН Российский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора.

Методология и методы исследования. Диссертационная работа выполнена на территории Саратовской области в 2020–2023 гг. в рамках плановой научной темы НИР 77-1-19 «Совершенствование методов прогнозирования и неспецифической профилактики природно-очаговых инфекционных болезней бактериальной, риккетсиозной и вирусной природы на территории Российской Федерации» (№ госрегистрации АААА-А19-119011090020-4).

При проведении исследований применяли эпидемиологические, зоологические, математические, статистические, картографические методы. Основным методом исследования был эпидемиологический, с использованием возможностей современных географических информационных технологий. Анализ погодных условий осуществлялся с использованием архивных данных интернет-ресурсов «Специализированные массивы для климатических исследований». Для дифференциации территории по уровню риска инфицирования населения применяли сравнительно-географические и логико-эпидемиологические подходы.

Положения, выносимые на защиту:

1. В 2010–2023 гг. наиболее напряженная эпидемиологическая ситуация по ГЛПС (показатели заболеваемости от 4,02 до 113,83 на 100 тыс. населения) имела место на территории 20 административных районов (из 39), занимающих 47 % общей площади области.

2. Особенности эпидемического процесса в годы резкого обострения эпидемиологической обстановки по ГЛПС в Саратовской области (1986, 2014, 2019 гг.) являются: смещение сезонности заболеваемости с устоявшейся осенне-зимней на летне-осеннюю; доминирование лесного и садово-огородного типов заражения; преобладание в структуре заболевших городского населения; расширение нозоареала ГЛПС.

3. Прогностическими критериями осложнения эпидемиологической ситуации по ГЛПС на территории Саратовской области является комплексное влияние группы факторов: показатель численности мелких млекопитающих более 38,0 %, индекс доминирования основного носителя *Puumala virus* – рыжей полевки более 44,0 % и показатель инфицированности мелких млекопитающих выше 16,0 %, в том числе рыжей полевки более 15,0 %. На сезонность эпидемических проявлений существенное влияние оказывают абиотические факторы (значения температуры воздуха, количество осадков в зимний и летний сезоны, высота снежного покрова – зимой).

4. База персонифицированных данных эпидемических проявлений ГЛПС в Саратовской области, содержащая информацию более чем 10 тыс. значений показателей, характеризующих эпидемический процесс, многолетнюю и сезонную динамику заболеваемости, ее возрастную, гендерную, профессиональную структуру, служит основой определения контингентов, территорий и времени эпидемиологического риска.

5. Эпидемиологическое районирование территории Саратовской области по риску заражения ГЛПС позволило выделить районы с различным уровнем риска инфицирования (высокий – 9 районов, средний – 11, низкий – 19), что служит основой для дифференцированного подхода к организации противоэпидемических (профилактических) мероприятий.

6. Научно обоснованный методический подход, ориентированный на выявление территорий высокого риска инфицирования с применением ГИС-технологий, повышает эффективность планирования и оперативность проведения неспецифических профилактических мероприятий в природных очагах ГЛПС, позволяет усилить контроль за участками высокого риска инфицирования за счет направленного применения современных дезинфектологических технологий с целью снижения их потенциальной эпидемической опасности.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность полученных результатов подтверждается результатами статистической обработки большого массива количественных показателей: данные по заболеваемости ГЛПС за 44 года (1980–2023 гг.) и эпизоотологического мониторинга за 14 лет (2010–2023 гг.). Достоверность полученных результатов основана на использовании современных информационно-аналитических и статистических методов с применением программного обеспечения Microsoft Office 2010, приложения Microsoft Excel и приложения для работы с геоинформационными системами QGIS (версия 3.22.7).

Материалы диссертационных исследований представлены:

– на XIII Ежегодном Всероссийском Конгрессе по инфекционным болезням имени академика В.И. Покровского «Инфекционные болезни в современном мире: эволюция, текущие и будущие угрозы» (24–26 мая 2021 г., г. Москва);

– Международной научно-практической конференции «Инфекционные заболевания с нарушениями свертывания крови: вирусные геморрагические лихорадки, генерализованные бактериозы, COVID-19» (30 июля 2021 г., Республика Казахстан);

– Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 100-летию академика И.Н. Блохиной, «Эпидемиологический надзор за актуальными инфекциями: новые угрозы и вызовы» (2021 г., г. Нижний Новгород);

– XV Межгосударственной научно-практической конференции «Актуальные вопросы обеспечения эпидемиологического благополучия в трансграничных природных очагах чумы и других опасных инфекционных болезней» (5–6 октября 2021 г., г. Иркутск);

– XVI Межгосударственной научно-практической конференции по вопросам санитарной охраны территории и снижения риска распространения чумы (26–27 сентября 2022 г., г. Санкт-Петербург);

– Юбилейной конференции, посвященной 90-летию Научно-исследовательского института дезинфектологии (сентябрь 2023 г., г. Москва);

– IV Международной научно-практической конференции «Противодействие новой коронавирусной инфекции и другим инфекционным заболеваниям» и Международной конференции «Результаты и перспективы сотрудничества совместных научных центров по изучению и профилактике инфекционных болезней в странах Африки, Азии и Южной Америки» (7–9 декабря 2023 г., г. Санкт-Петербург);

– Научно-практической конференции «Перспективы дезинфектологии. Актуальные вопросы обработок в современном пищевом производстве» (19–20 ноября 2024 г., Москва).

Место выполнения работы и личный вклад соискателя. Работа выполнена на базе ФКУН Российский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора (2021–2024 гг.). Соискатель принимала непосредственное участие в оперативной работе в очагах ГЛПС на территории Саратовской области, в 2019 г. – в составе группы специалистов Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор) по расследованию вспышки ГЛПС в Саратовской области. С 2019 г. по настоящее время оказывает консультативную научно-методическую и практическую помощь Управлению Роспотребнадзора по Саратовской области в вопросах организации проведения профилактических мероприятий в очагах ГЛПС.

Соискателем проанализированы материалы по эпидемическим проявлениям ГЛПС в Саратовской области с 1964 г. Собраны ретроспективные данные по ландшафтным и климатическим характеристикам, эпизоотологическим

и эпидемиологическим проявлениям по каждому из районов Саратовской области. Соискатель приняла активное участие в разработке структуры электронной базы данных «Эпидемические проявления геморрагической лихорадки с почечным синдромом в Саратовской области», обработала и внесла более 10 000 объектов в базу данных за период 2010–2023 гг.

Соискателем выполнен анализ библиографических материалов по исследуемой тематике, а также обобщены результаты полевых и лабораторных исследований, осуществлено их внедрение в практику и оформление для публикаций.

Публикации. Основные результаты исследований опубликованы в 12 печатных работах, в том числе в 5 статьях в периодических изданиях из Перечня ведущих рецензируемых научных журналов, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки России.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 153 страницах компьютерного текста и состоит из введения, главы с обзором литературы и 4 глав собственных исследований, заключения, выводов, списка сокращений и условных обозначений и списка литературы, включающего 174 источника, в том числе 133 работы отечественных авторов и 41 – зарубежных. Диссертация иллюстрирована 16 таблицами и 29 рисунками.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава 1. Литературный обзор. Основные эпидемиологические аспекты хантавирусных болезней

Представлены характеристика патогенных для человека хантавирусов и распространение в мире болезней, вызванных хантавирусами. Описаны основные носители хантавирусов и ареал их обитания. Приведен обзор эпидемиологических рисков хантавирусных болезней в регионах мира, эпидемиологической ситуации по заболеваемости ГЛПС в мире, Российской Федерации, Саратовской области. Определены актуальные проблемы ГЛПС в Саратовской области.

Глава 2. Материалы и методы исследований

Анализ эпидемических проявлений ГЛПС на территории Саратовской области за период с 1980 по 2023 г. проведен на основе данных годовой статистической формы Роспотребнадзора № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» (официальная отчетность публикуется в марте следующего за отчетным периодом года). Проанализирована персонифицированная информация о 5048 случаях ГЛПС в 2010–2023 гг. среди жителей области, предоставленные Управлением Роспотребнадзора по Саратовской области и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Саратовской области». В работе использованы эпизоотологические данные за период с 2010

по 2023 г., изложенные в «Обзорах и прогнозах состояния популяций и численности мелких млекопитающих и членистоногих – носителей и переносчиков возбудителей природно-очаговых болезней, эпизоотологической и эпидемиологической обстановки в Саратовской области». В анализе использованы архивные метеорологические данные, полученные в базе данных «Специализированные массивы для климатических исследований» [URL: <http://aisori-m.meteo.ru/waisori/index0.xhtml>].

С целью оценки эпидемиологической значимости территорий Саратовской области, включающей 38 муниципальных районов и г. Саратов, предложена формула для расчета уровня риска заражения (УРЗ) по каждому административно-территориальному образованию области (АТО):

$$\text{УРЗ} = \frac{\text{ИИФ}_1 + \text{ИИФ}_2 + \text{ИИФ}_3 + \text{ИИФ}_4}{4}.$$

В формулу заложены показатели факторов, которые в наибольшей степени оказывают влияние на заболеваемость ГЛПС: 1) интенсивный показатель заболеваемости на данной территории (ИИФ₁), 2) лесистость территории (ИИФ₂), 3) относительный показатель количества инфицированных носителей ГЛПС, который определяется произведением относительной численности конкретного вида на относительную инфицированность хантавирусом данного вида (ИИФ₃) [Кушнарёва Т.В., 2008]. Четвертый фактор – коэффициент рекреационных объектов на конкретной территории (ИИФ₄) – выбран в связи с особенностью их расположения – в лесной зоне и, как следствие, целенаправленное посещение населением природно-очаговых территорий, что усиливает риск заражения. Суть предложенного метода определения УРЗ заключается в приведении разнородных по размерности выбранных показателей в единообразную систему путем перехода к относительным (безразмерным) величинам – индивидуальным индексам учитываемых факторов (ИИФ_{*i*}). При расчете каждый показатель по конкретному АТО делился на среднее многолетнее значение (2010–2023 гг.) показателей данного вида всех АТО области. Полученные значения расчетов по формуле позволяют ранжировать районы области по уровню риска заражения ГЛПС, используя значения доверительного интервала, равного 95 %.

Для визуализации значений расчетов результаты перенесены на электронную карту Саратовской области, используя возможности геосервиса QGIS, приложения Desktop 3.22.7, внесены значения выборки по показателям заболеваемости ГЛПС по районам области с дифференциацией по цвету.

Глава 3. Анализ эпидемических проявлений в Саратовской области

В результате анализа установлено, что за весь период наблюдения в Саратовской области (с 1964 по 2023 г.) выявлено 11 254 подтвержденных случая заболевания ГЛПС, 32 (0,28 %) из которых закончились смертельными исходами. Летальность в отдельные годы составляла 0,001–0,36 %. До 1970-х гг.

в области регистрировались единичные случаи болезни, в 1970–1980-х гг. ежегодно выявляли от 15 до 90 случаев, с 1990-х гг. количество случаев ГЛПС увеличилось до нескольких сотен в год. Показатели заболеваемости не превышали 0,04–1,12 на 100 тыс. населения, что было значительно ниже среднеголетних значений по Российской Федерации (3,3 на 100 тыс. населения) и ПФО (10,4 на 100 тыс. населения).

На современном этапе (2010–2023 гг.) выделены территории с различным уровнем заболеваемости ГЛПС: высоким (11 АТО), заболеваемость в которых превышает среднюю по области – 15,43 на 100 тыс. населения; средним (10), с показателями заболеваемости 4,00–15,43 на 100 тыс. населения; низким (16) уровнем заболеваемости – ниже 4,0 на 100 тыс. населения, а также территории, свободные от ГЛПС (3). Различия по уровню заболеваемости ГЛПС в районах области связаны, прежде всего, с разнородностью этих территорий по их характеристикам, определяющим оптимальные условия для размножения и обитания рыжей полевки – основного носителя ГЛПС. В регионе эпидемические проявления ГЛПС с высоким и средним уровнем заболеваемости приурочены к районам с ландшафтами лесостепи и степи Правобережья (24 и 23 % территории области соответственно). Территории с низким уровнем заболеваемости ГЛПС, занимающие свыше 45 % территории области, расположены в районах с ландшафтами в основном сухой степи (11 АТО), в меньшей степени – степи (2), лесостепи (1) и полупустыни (2) (Рисунок 1).

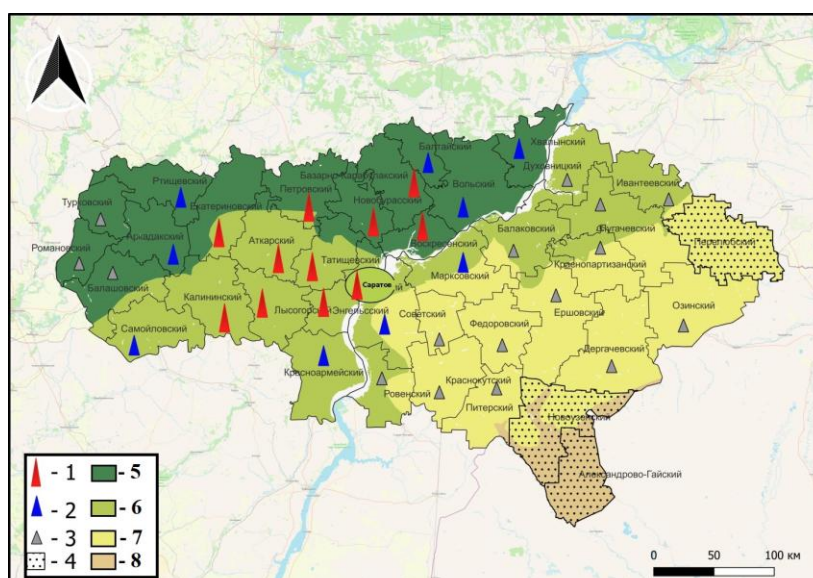


Рисунок 1 – Картограмма ландшафтных зон Саратовской области с распределением АТО по уровню заболеваемости ГЛПС (на 100 тыс. населения) за период 2010–2023 гг.:

- 1 – районы с высоким уровнем; 2 – районы со средним уровнем; 3 – районы с низким уровнем; 4 – районы без регистрации случаев заболевания ГЛПС; 5 – лесостепная ландшафтная зона; 6 – степная ландшафтная зона; 7 – ландшафтная зона сухой степи; 8 – полупустынная ландшафтная зона

При обобщении многолетних данных установлено, что в целом по области в отловах мелких млекопитающих доминирующими видами являлись рыжая полевка (38,8 %), лесная мышь (20,4 %), домовая мышь (17,3 %) и желтогорлая мышь (11,1 %). Реже в природных биотопах встречались обыкновенная полевка, мышь полевая, бурозубка обыкновенная, бурозубка малая, соня лесная. За изучаемый период (2010–2023 гг.) положительные результаты по выявлению маркеров хантавируса у мелких млекопитающих зарегистрированы в 21 районе и в областном центре – г. Саратове; при этом в 6 АТО (Аткарский, Калининский, Энгельский, Саратовский, Татищевский районы, г. Саратов) зараженных животных выявляли ежегодно. Территория Саратовской области является эндемичной по ГЛПС, что подтверждается обнаружением инфицированных *Puumala virus* мелких млекопитающих в 22 АТО и ежегодно регистрируемой заболеваемостью ГЛПС среди населения 36 АТО области. При этом эпидемический потенциал территорий области по ГЛПС неоднороден.

Проведен анализ трех крупных вспышек, зарегистрированных на территории области в 1986, 2014, 2019 гг. [Коротков В.Б. и др., 1996; Кресова У.А., 2014; Иванова А.В. и др., 2020]. Показатели заболеваемости в эти годы не только превышали в несколько раз средние многолетние значения по области (в 11,5 раза – в 1986 г.; в 5,8 раза – в 2014 г.; в 14,18 раза – в 2019 г.), но и были выше заболеваемости в целом по Российской Федерации (в 17,17 раза – в 1986 г.; в 5,6 раза – в 2014 г.; в 11,5 раза – в 2019 г.) и в наиболее напряженном по ГЛПС федеральном округе – ПФО (в 4,4 раза – в 1986 г.; в 1,4 раза – в 2014 г.; в 2,9 раза – в 2019 г.) (Таблица 1).

Таблица 1 – Интенсивный показатель заболеваемости населения ГЛПС в Российской Федерации, ПФО и Саратовской области в отдельные годы

АТО	1986 г.		2014 г.		2019 г.		Средний многолетний уровень заболеваемости (на 100 тыс. населения)
	Абсолютное число больных	Показатель на 100 тыс. населения	Абсолютное число больных	Показатель на 100 тыс. населения	Абсолютное число больных	Показатель на 100 тыс. населения	
РФ	7569	5,2	11395	7,96	13996	9,53	4,63
ПФО	6734	20,48	9726	32,65	11284	38,29	17,90
СО	2349	89,3	1125	44,89	2702	110,02	7,69

Ретроспективный эпидемиологический анализ позволил выделить общие и отличительные черты эпидемического процесса в годы вспышек. К особенностям эпидемических проявлений ГЛПС в период вспышек можно

отнести: смещение сезонности в 1986 и 2019 гг. с устоявшейся в области осенне-зимней на летне-осеннюю. Доминирование лесного и садово-огородного типов заражения в 1986 и 2019 гг., лесного типа – в 2014 г. Неизменными отличительными особенностями трех вспышек является преобладание в структуре заболевших жителей г. Саратова и Саратовского района в совокупности с лесным типом заражения. Фактором, способствовавшим широкому распространению инфекции на данных АТО, является активное использование лесных массивов как зоны отдыха, в большей степени лесопарка «Кумысная поляна», где в годы вспышек регистрировали самую высокую инфицированность грызунов по области.

При этом структура заболеваемости (преобладание лиц трудоспособного возраста мужского пола) и тяжесть проявлений ГЛПС (среднетяжелые формы заболевания) не менялись. Следует отметить, что данные характеристики эпидемического процесса соотносятся с проявлением ГЛПС в годы относительного эпидемиологического благополучия.

При обобщении данных анализируемых вспышек закономерности эпидемического процесса в виде циклично протекающих подъемов заболеваемости в многолетнем аспекте не установлено. При анализе обращает на себя внимание факт увеличения с каждой последующей вспышкой площади территорий Саратовской области с эпизоотическими и эпидемическими проявлениями ГЛПС (1986 г. – 16 АТО, 2014 г. – 29, 2019 г. – 30) с регистрацией заболеваемости в районах, ранее свободных от ГЛПС. Данные эпидемиологического надзора за ГЛПС указывают на существенную разницу в количестве районов с регистрацией заболеваемости среди населения (35 АТО) и обнаружением инфицированных носителей (23), что свидетельствует о недостаточно проводимом мониторинге за ГЛПС на территории Саратовской области.

В целом отмечена схожесть основных эпидемиологических характеристик вспышек 1986 и 2019 гг. (число заболевших, сезонность, доминирующий тип заражения), а также выявлены их отличия от вспышки 2014 г., для которой был характерен осенний пик заболеваемости ГЛПС.

Ruumala virus являлся этиологическим агентом вспышек 1986 [Коротков В.Б. и др., 1996], 2014 [Кресова У.А., 2014] и 2019 гг. [Яшина Л.Н. и др., 2019]. Исследования клинических и полевых материалов методом секвенирования, проведенные в ФКУН Российский противочумный институт «Микроб», подтвердили циркуляцию *Ruumala virus* на территории Саратовской области [Краснов Я.М. и др., 2024].

Для определения причин, влияющих на эпизоотическую и эпидемическую активность природных очагов ГЛПС в области, были

проанализированы качественные и количественные характеристики биотических и абиотических факторов, сопоставленных с уровнем заболеваемости населения. Установлено, что в отдельные годы на фоне комплексного влияния группы факторов: высокой численности мелких млекопитающих (1986 г. – 10,21 %; 2014 г. – 39,23 %; 2019 г. – 38,58 %), доминирования основного носителя – рыжей полевки (1986 г. – 38,8 %; 2014 г. – 60,4 %; 2019 г. – 44,7 %), высокой инфицированности мелких млекопитающих (1986 г. – 16,37 %; 2014 г. – 9,1 %; 2019 г. – 19,89 %), в том числе рыжей полевки (1986 г. – 15,73 %; 2014 г. – 13,29 %; 2019 г. – 35,69 %) – имело место резкое обострение эпидемиологической ситуации. Отмечено, что в 1986, 2014, 2019 гг. количественные значения всех анализируемых показателей группы биотических факторов превышали таковые в благополучные по ГЛПС годы, что позволяет рассматривать их в качестве предикторов возникновения вспышек ГЛПС в области. Корреляционный анализ показал высокую величину связи (0,804) между заболеваемостью ГЛПС и относительным показателем количества инфицированных носителей и очень высокую (0,900) – между заболеваемостью ГЛПС и относительным показателем количества инфицированных рыжих полевок. Определяющую роль одновременного комплексного влияния группы биотических факторов (численности, инфицированности носителей хантавируса) на уровень заболеваемости ГЛПС подтверждает тот факт, что в годы только высокой численности носителей вируса ГЛПС (2012 г. – 27,1 %; 2013 г. – 21,59 %; 2017 г. – 33,56 %), но незначительной их инфицированности (2012 г. – 4,48 %; 2013 г. – 4,02 %; 2017 г. – 7,19 %) роста эпидемической активности природных очагов ГЛПС не наблюдалась.

Рассматривая действие абиотических факторов, мы условно разделили их на факторы, влияющие на возникновение «весенних» вспышек, и факторы, влияющие на возникновение «осенних» вспышек. Установлено, что на появление «весенних» вспышек оказывают влияние зимние метеорологические показатели: стабильно отрицательные значения среднемесячной температуры воздуха (ниже 0 °С), большое количество атмосферных осадков в виде снега с декабря по февраль (выше 150 мм суммарно за сезон) и, как следствие, высокий снежный покров (выше 100 см суммарно за сезон). Анализ корреляционных связей многолетних значений климатических факторов зимнего периода показал, что высота снежного покрова имеет положительную связь с основными показателями, характеризующими эпизоотическое состояние природных очагов ГЛПС в зимне-весенние периоды. К факторам, способствующим возникновению «осенних» вспышек, отнесены летние метеорологические показатели: умеренные средние температуры воздуха

(средняя температура воздуха во все летние месяцы равна или ниже средних многолетних показателей) и обильные осадки (выше 100 % от среднемесячной нормы).

Таким образом, подтверждено прямое влияние биотических факторов на интенсивность эпидемических проявлений ГЛПС. Установлено, что абиотические факторы (температура, осадки) определяют сезонность проявлений ГЛПС и в сочетании с биотическими факторами оказывают опосредованное влияние на эпидемическую активность природных очагов ГЛПС.

Глава 4. Районирование территории Саратовской области по уровню риска заражения ГЛПС

Для детального ретроспективного анализа пространственного распределения и последующего районирования территории по уровню риска заражения ГЛПС нами создана база данных «Эпидемические проявления геморрагической лихорадки с почечным синдромом в Саратовской области» (БД) (свидетельство № 2023624415, дата регистрации 06.12.2023) [Чумачкова Е.А. и др., 2023]. В БД вошли первичные данные о каждом зарегистрированном случае ГЛПС (эпидемиологический тип заражения, точные географические координаты мест предполагаемого заражения на основе геокодирования каждого случая заболевания и др.) и данные эпизоотологического мониторинга (места отлова мелких млекопитающих, результаты лабораторного исследования и др.) за 2010–2023 г.

При создании БД использована послойная организация пространственных данных, в которой каждый слой содержит объединенные общими характеристиками объекты. Так как созданная база данных имеет точные географические координаты по основным анализируемым показателям: случай заболевания ГЛПС, место обитания зараженных ГЛПС носителей, – то ее экспорт возможен на любые ГИС-платформы (ArcGIS, MapINFO, ЗАО КБ «Панорама», QGIS и др.) с пространственным разрешением до населенного пункта и временным разрешением в 1 день. Слой с точной геолокацией 253 рекреационных объектов Саратовской области является одним из созданных тематических слоев.

Геоинформационный анализ при проведении пространственного изучения эпидемического процесса в современных условиях лег в основу районирования всей территории Саратовской области по уровню риска заражения ГЛПС для дифференцированного подхода к организации противоэпидемических (профилактических) мероприятий. С целью анализа территориальной неравномерности по уровню риска заражения произведены расчеты по предложенной нами формуле по выбранным показателям

(интенсивный показатель заболеваемости ГЛПС, показатель лесистости территории, относительный показатель количества инфицированных возбудителем ГЛПС носителей, показатель рекреационных объектов). Для подтверждения наличия причинно-следственных связей между выбранными параметрами с закономерностями инфицирования вирусом ГЛПС человека на той или иной территории был проведен корреляционный анализ, который показал достоверную связь (коэффициенты ранговой корреляции больше его критического значения $r_{st} = 0,66$) [Чумачкова Е.А. и др., 2023]. Полученные в результате расчетов значения по каждому АТО позволили провести ранжирование районов области по трем категориям территорий, отличающихся по риску заражения. Эпидемиологический геоинформационный анализ показал, что доля территорий с высоким уровнем риска заражения ГЛПС (9 АТО) составляет 17,96 % от общей площади Саратовской области, в то время как к территориям со средним риском относятся 11 АТО, занимая 29,75 % территории субъекта, низкий (19 АТО) – 52,29 % (Рисунок 2).

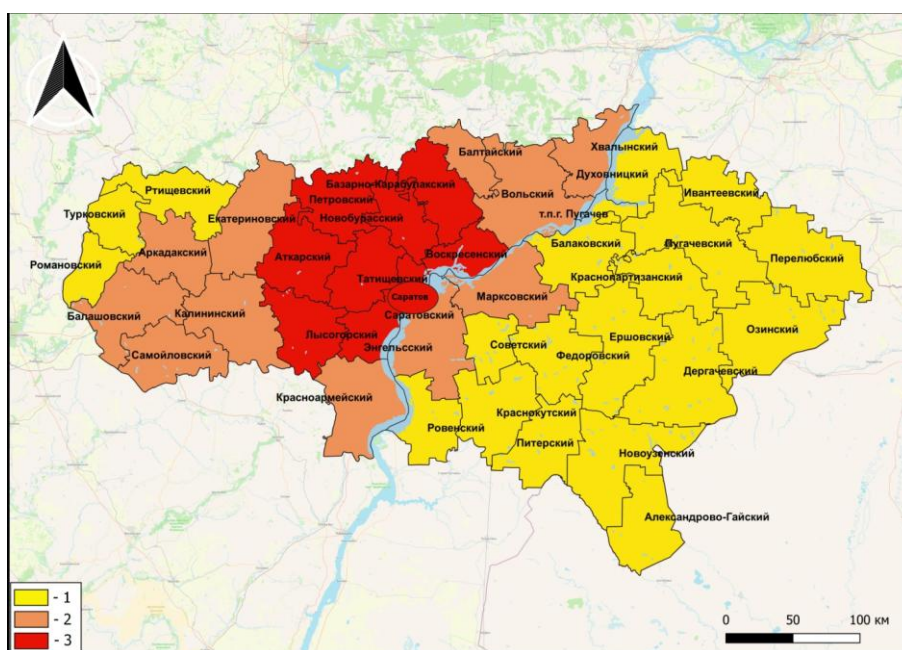


Рисунок 2 – Картосхема районирования АТО Саратовской области по уровню риска заражения ГЛПС:

- 1 – АТО с низким уровнем; 2 – АТО со средним уровнем;
3 – АТО с высоким уровнем

На относительно небольшой по площади территории высокого риска заражения в 2010–2023 гг. число случаев ГЛПС достигло 3703, или 73,35 % от всех заражений ГЛПС в области. Высокие риски заражения ГЛПС во многом определяются степенью урбанизации энзоотичной по ГЛПС территорий и формированием эпидемически активных природных очагов ГЛПС в зеленых

зонах крупных городов [Чумачкова Е.А. и др., 2023]. В результате районирования Саратовской области нами установлено, что в настоящее время на эпидемически значимых АТО проживают 1 174 332 человека (47,13 % населения области), в том числе 952 069 жителей г. Саратова (38,2 %). Эта часть населения области подвержена высокой вероятности заражения ГЛПС, обусловленной возможностью реализации механизма передачи возбудителя в связи с определенными условиями труда, быта, отдыха и т. д.

Глава 5. Совершенствование тактики профилактических мероприятий в очагах ГЛПС

Для решения актуальных задач по повышению эффективности противоэпидемической защищенности населения на территориях высокого риска заражения ГЛПС нами разработан научно обоснованный методический подход к организации неспецифических профилактических мероприятий в природных очагах с использованием современных возможностей информационных технологий.

Суть метода состоит в установлении участков с наиболее высоким риском заражения путем выполнения алгоритма действий. Первый этап заключается в сборе и первичной обработке персонифицированных эпидемиологических и эпизоотологических данных. Следующим важным этапом является экспортирование в геоинформационную систему географических координат мест предполагаемого заражения каждого случая заболевания ГЛПС и мест обнаружения инфицированных *Puumala virus* носителей для изображения на электронной карте Саратовской области в виде условных точек. Степень концентрации условных точек отображаются на карте в виде различной интенсивности цвета. В результате на электронной карте визуализируется территория природного очага, находящегося в разной эпизоотической и эпидемической активности, тем самым указывая на участки с различным уровнем риска заражения ГЛПС. Полученная информация по степени интенсивности проявлений ГЛПС позволяет определить территории, в первую очередь нуждающиеся в профилактических (противоэпидемических) обработках. Подобный алгоритм обработки, анализа и визуализации эпидемиологических и эпизоотологических данных осуществляется на регулярной основе по мере поступления новой информации. Полученные сведения позволяют оперативно корректировать запланированные объемы, сроки и площади, подлежащие дератизационным обработкам.

Методические приемы научно обоснованного подхода к организации противоэпидемических мероприятий на территории Саратовской области впервые апробированы в 2019 г., в период наиболее сложной эпидемиологической ситуации за все время регистрации ГЛПС в субъекте (Рисунок 3).

Использование ГИС-инструментов позволило нам в оперативном порядке с высокой точностью наносить на цифровые карты искомые объекты (места предполагаемого инфицирования заболевших ГЛПС и места отлова

инфицированных грызунов), отображая масштаб распространения и интенсивность проявления изучаемых эпидемических и эпизоотических процессов. Адресные или высокоточные дератизационные обработки в 2019 г. на территориях, установленных специалистами ФКУН Российский противочумный институт «Микроб», позволили снизить численность грызунов в 28 раз (с 36 до 1,3 %).

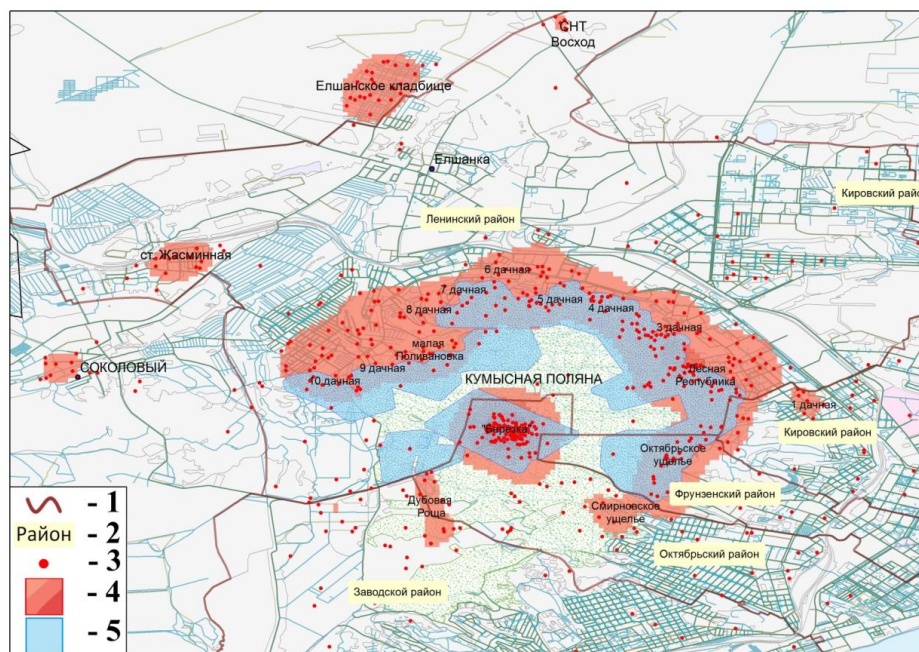


Рисунок 3 – Картограмма расположения зон родентицидных обработок природного парка «Кумысная поляна» в июне 2019 г.:

1 – границы административных районов г. Саратова; 2 – название административных районов г. Саратова; 3 – места заражения ГЛПС; 4 – зона концентрации мест заражения ГЛПС; 5 – участки дератизационных обработок

В условиях постоянного риска осложнения эпидемиологической ситуации на эндемичных по ГЛПС территориях, с целью увеличения эффективности неспецифической профилактики в рамках усиления эпидемиологического надзора на территории Саратовской области предложенный научно обоснованный подход стал широко применяться как в весенне-летний, так и в зимний периоды. При этом рационализация дератизационных мероприятий приводит к снижению объемов проведенных работ за счет повышения адресности проблемных территорий. Применение научно обоснованного подхода к организации неспецифических профилактических мероприятий в Саратовской области нашло отражение в Комплексном плане профилактических и противоэпидемических мероприятий по предупреждению заболеваний геморрагической лихорадкой с почечным синдромом населения области на 2022–2027 годы.

Анализируя статистические данные за пять лет (2019–2023 гг.), можно говорить о снижении объемов родентицидных обработок, проводимых в области (Таблица 2).

Таблица 2 – Выполненные объемы дератизационных обработок в Саратовской области в 2019–2023 гг.

Место дератизационной обработки	Единица учета объекта обработки	Год				
		2019	2020	2021	2022	2023
Дератизация в строениях	число объектов (единиц)	24 931	19 332	18 188	10 608	11 638
	физическая площадь (тыс. м ²)	29 173	26 667	27 611	13 605	15 883
	оперативная площадь (тыс. м ²)	183 859	160 370	277 920	70 115	77 554
Дератизация на открытых территориях	физическая площадь (га)	4 800	4 396	4 644	3 876	4 976
	оперативная площадь (га)	9 293	6 640	9 284	8 799	8 744
В том числе дератизация в природных очагах	физическая площадь (га)	3 457	3 054	3 449	1 988	2 176
	оперативная площадь (га)	7 250	3 994	6 702	2 795	3 060
Показатели заболеваемости ГЛПС (на 100 тыс. населения)		110,02	6,26	0,83	2,39	3,61

Так, в 2,1 раза уменьшилось количество обработанных объектов, в 1,1 раза – оперативная площадь обработанных территорий, в 2,4 раза – оперативная площадь территорий природных очагов. При этом применение научно обоснованного методического подхода к организации неспецифических противоэпидемических мероприятий, в первую очередь выполнение целевых обработок в наиболее активных участках природных очагов, привело к снижению уровня заболеваемости ГЛПС в области до спорадической.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За последние 14 лет (2010–2023 гг.) средний многолетний показатель заболеваемости в Саратовской области (14,58 на 100 тыс. населения) находился на уровне ниже показателей в целом по ПФО (19,22 на 100 тыс. населения). Вместе с тем субъект признан территорией высокого уровня потенциальной эпидемической опасности заражения ГЛПС, где эпидемические проявления носят стойкий ежегодный характер с периодически регистрируемыми крупными вспышками. Нами обоснована перспективность применения ГИС-технологий для повышения эффективности эпидемиологического надзора за

ГЛПС. Для решения этой актуальной задачи нами разработана структура и создана база данных эпидемических проявлений ГЛПС на территории Саратовской области, содержащая более 10 тыс. единиц информации эпидемиологического профиля. На основе применения разработанной электронной базы данных нами получены новые пространственно-временные характеристики эпидемических проявлений ГЛПС в области в 2010–2023 гг. В частности, установлено наличие эпидемических проявлений на территории 36 (из 39) административных районов, а также расширение энзоотичной территории в ландшафтную зону сухих степей, ранее считавшихся свободными от ГЛПС. Определены уровни заболеваемости ГЛПС по административным районам области и выделены территории с высокой, средней и низкой эпидемической значимостью. На основании разработанного алгоритма определения уровня риска заражения отдельных территорий нами выполнено соответствующее эпидемиологическое районирование с применением ГИС-технологий. В результате анализа также установлены особенности эпидемических проявлений ГЛПС в области, регистрируемые в годы резкого обострения эпидемиологической обстановки (1986, 2014, 2019 гг.). В частности, обосновано смещение сезонной активности заболеваемости населения с устоявшейся осенне-зимней на летне-осеннюю в 1986 и 2019 гг. Во все вспышечные годы непременно отмечалась высокая доля заражения жителей областного центра и примыкающего к нему Саратовского района. Полученные результаты позволили выполнить количественную оценку влияния биотических и абиотических факторов на интенсивность эпидемического процесса. Нами установлен комплекс прогностических предикторов обострения эпидемиологической ситуации в весенний и осенний сезоны года для территории Саратовской области. В частности, обосновано, что при численности мелких млекопитающих более 38,0 %, доминировании в отловах, превышающем 44,0 %, основного носителя – рыжей полевки и инфицированности мелких млекопитающих выше 16,0 %, в том числе рыжей полевки более 15,0 %, возникает резкое ухудшение эпидемической ситуации и регистрируются вспышки ГЛПС. С целью повышения контроля за эпидемиологической ситуацией нами усовершенствована тактика проведения дератизации, в том числе в зимний период, основанная на истреблении основного носителя *Reumala virus* – рыжей полевки в станциях переживания. Высокая эффективность дератизации в местах концентрации рыжей полевки в зимний период является эффективным инструментом предупреждения весеннего подъема численности этого вида, что значительно снижает эпидемические риски в последующие сезоны года. Накопленный нами опыт проведения полевой дератизации в природных очагах ГЛПС Саратовской

области однозначно свидетельствует о целесообразности перехода от тактики широкомасштабных грызуноистребительных мероприятий к точечным адресным обработкам конкретных территорий высокого риска инфицирования. Внедрение в практику тактики направленного целевого истребления грызунов в станциях их переживания позволило снизить объемы истребительных мероприятий в природных очагах ГЛПС Саратовской области и снизить уровень заболеваемости в 2020–2023 гг.

ВЫВОДЫ

1. Оценка интенсивности эпидемических и эпизоотических проявлений очаговых по ГЛПС территорий Саратовской области на современном этапе (2010–2023 гг.) позволила выявить территории с различными уровнями эпидемической значимости. К территориям с высоким уровнем эпидемической значимости относятся 10 АТО, со средним уровнем – 6 АТО, с низким уровнем – 7 АТО. Определены районы, в которых при наличии эпидемической активности эпизоотии не выявлены (4 АТО) либо эпизоотологические обследования не проводились (9 АТО). Сложившаяся ситуация требует пересмотра подходов к организации эпизоотологического мониторинга, включив в него все потенциально энзоотичные по ГЛПС территории, а по ряду АТО – расширения площади эпизоотологического обследования.

2. Установлены особенности эпидемических проявлений ГЛПС в области, регистрируемые в годы резкого обострения эпидемиологической обстановки (1986, 2014, 2019 гг.). В 1986 и 2019 гг. отмечалось смещение сезонной активности заболеваемости населения с устоявшейся осенне-зимней на летне-осеннюю. Выявлено доминирование лесного и садово-огородного типов заражения в 1986 и 2019 гг., лесного типа – в 2014 г. В структуре заболевших преобладание жителей г. Саратова и Саратовского района было связано с активным посещением пригородных лесных массивов, в том числе лесопарка «Кумысная поляна». Отмечено расширение нозоареала ГЛПС на новые территории и регистрация заболеваемости в районах, ранее свободных от этой инфекции.

3. Определено и подтверждено статистическими расчетами существенное влияние биотических факторов на интенсивность эпидемического процесса в анализируемый период (2010–2023 гг.) в области. Установлено, что при численности мелких млекопитающих более 38,0 %, доминировании в отловах, превышающем 44,0 %, основного носителя – рыжей полевки и инфицированности мелких млекопитающих выше 16,0 %, в том числе рыжей полевки более 15,0 %, возникает резкое ухудшение эпидемической ситуации и регистрируются вспышки. Результаты работы доказывают, что эпидемические

осложнения происходят при сочетании всех указанных биотических факторов.

Установлена роль абиотических факторов, оказывающих влияние на сезонность ГЛПС в области. На возникновение «весенних» вспышек существенное влияние оказывают стабильно отрицательные значения среднемесячных температур воздуха в зимний период; большое количество атмосферных осадков с декабря по февраль (выше 150 мм суммарно за сезон); высокий снежный покров (выше 100 см суммарно за сезон). К факторам, способствующим возникновению «осенних» вспышек, отнесены: умеренные средние температуры воздуха и обильные осадки (выше 100 % от среднемесячной нормы) в летний период.

4. Разработанная база персонифицированных данных по каждому заболевшему ГЛПС в области за период 2010–2023 гг., содержащая информацию более чем 10 000 значений показателей, характеризующих эпидемический процесс, служит основой определения контингентов и территорий эпидемиологического риска. Анализ данных по 5 048 больным ГЛПС выявил неравномерность распределения участков высокого риска заражения и контингентов повышенного эпидемиологического риска на территории Саратовской области. Впервые обоснована необходимость учета и оценки расположения рекреационных объектов для выявления временных контингентов риска.

5. В результате эпидемиологического районирования территории Саратовской области по предложенной методике оценки уровня риска заражения ГЛПС определено, что доля территорий с низким уровнем риска заражения составляет 17,96 % от общей площади Саратовской области (19 АТО); средним – 29,75 % (11 АТО); высоким – 52,29% (19 АТО). При этом установлено, что на территории высокого риска заражения ГЛПС проживает 47,13 % населения области, в том числе 38,2 % жителей г. Саратова, что определяет данную территорию как приоритетную в плане целенаправленного проведения профилактических мероприятий для качественного снижения эпидемиологической напряженности во всем субъекте.

6. При планировании и организации комплекса неспецифической профилактики заболеваний в очагах ГЛПС на основе ГИС-анализа предложен научно обоснованный методический подход, ориентированный на выявление участков высокого риска инфицирования. Заблаговременное истребление основного носителя *Reumala virus* – рыжей полевки в точно установленных станциях переживания подтверждает высокую эффективность этого тактического приема, направленного на предупреждение обострения эпидемиологической обстановки в прогнозируемый период. Последнее

свидетельствует о перспективности перехода от тактики широкомасштабных грызуноистребительных мероприятий к точечным адресным обработкам конкретных территорий высокого риска инфицирования, что открывает перспективы дальнейшего увеличения эффективности неспецифической профилактики в очагах ГЛПС и снижению уровня заболеваемости.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Иванова, А.В. Эпидемиологические особенности вспышки ГЛПС в Саратовской области 2019 года / А.В. Иванова, В.А. Сафронов, Н.В. Попов, О.И. Кожанова, Н.И. Матвеева, У.А. Кресова, **Е.А. Чумачкова**, М.В. Поспелов, Г.Н. Архипова, И.Н. Вяткин, С.А. Щербакова, В.В. Кутырев // Проблемы особо опасных инфекций. – 2020. – Вып. 2. – С. 78–85. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-2-78-85 (**журнал из перечня ВАК**).

2. Матросов, А.Н. Профилактика заболеваний населения геморрагической лихорадкой с почечным синдромом в Саратовской области / А.Н. Матросов, А.А. Кузнецов, А.В. Иванова, Н.М. Ермаков, **Е.А. Чумачкова**, С.И. Толоконникова, У.А. Кресова, М.А. Тарасов, Р.А. Романов, В.К. Сонин, А.Н. Дзябко, Н.И. Матвеева, Г.Н. Архипова, И.Н. Вяткин, Н.В. Попов, О.И. Кожанова // Дезинфекционное дело. – 2020. – Вып. 4. – С. 59–70 (**журнал из перечня ВАК**).

3. Иванова, А.В. Применение ГИС-технологий при планировании профилактических работ в природных очагах геморрагической лихорадки с почечным синдромом в Саратовской области / А.В. Иванова, **Е.А. Чумачкова**, Н.В. Попов, К.С. Марцоха // Эпидемиологический надзор за актуальными инфекциями: новые угрозы и вызовы : Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 100-летию академика И.Н. Блохиной (26–27 апреля 2021 г., Нижний Новгород). – Н. Новгород : Медиаль, 2021. – С. 233–235.

4. Иванова, А.В. Хантавирусные болезни: обзор эпидемиологической ситуации и эпидемиологических рисков в регионах мира / А.В. Иванова, Н.В. Попов, И.Г. Карнаухов, **Е.А. Чумачкова** // Проблемы особо опасных инфекций. – 2021. – Вып. 1. – С. 23–31. DOI: 10.21055/0370-1069-2021-1-23-31 (**журнал из перечня ВАК**).

5. Селенина, А.Г. Опыт применения картографического дешифрования очагов геморрагической лихорадки с почечным синдромом на территории Саратовской области / А.Г. Селенина, Ш.В. Магеррамов, К.С. Захаров, А.Н. Матросов, **Е.А. Чумачкова** // Эпидемиологический надзор за актуальными инфекциями: новые угрозы и вызовы : Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной

100-летию академика И.Н. Блохиной (26–27 апреля 2021 г., Нижний Новгород). – Н. Новгород : Медиаль, 2021. – С. 251–254.

6. **Чумачкова, Е.А.** Анализ вспышек геморрагической лихорадки с почечным синдромом на территории Саратовской области / **Е.А. Чумачкова**, А.В. Иванова, И.Г. Карнаухов // Актуальные вопросы обеспечения эпидемиологического благополучия в трансграничных природных очагах чумы и других опасных инфекционных болезней : Материалы XV Межгосударственной научно-практической конференции (5–6 октября 2021 г., г. Иркутск). – Иркутск : Изд-во Иркутского гос. ун-та, 2021. – С. 252–254.

7. Касьян, Ж.А. Выявление специфических антител к хантавирусам в сыворотках крови жителей северных провинций Вьетнама / Ж.А. Касьян, М.В. Проскурякова, **Е.А. Чумачкова**, А.М. Поршаков, М.Г. Корнеев, Кыонг Во Вьет, Тоан Чинь Ван, Тан Нгуен Нгок, Хыонг Данг Тхи Вьет, Нга Буй Тхи Тхань // Инфекционные болезни в современном мире: эволюция, текущие и будущие угрозы : Сборник трудов XIII Ежегодного Всероссийского Конгресса по инфекционным болезням имени академика В.И. Покровского (24–26 мая 2021 г., Москва). – М. : Медицинское маркетинговое агентство, 2021. – С. 73.

8. **Чумачкова, Е.А.** Современные подходы к снижению эпидемиологического риска инфицирования в природных очагах / **Е.А. Чумачкова**, А.В. Иванова, А.М. Поршаков // Материалы юбилейной конференции, посвященной 90-летию НИИ дезинфектологии (21–22 сентября 2023 г., Москва). – М. : ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана», 2023. – С. 107–108.

9. **Чумачкова, Е.А.** Районирование территории Саратовской области по интенсивности эпидемических проявлений ГЛПС с использованием ГИС-анализа / **Е.А. Чумачкова**, А.В. Иванова, А.М. Поршаков, И.Н. Вяткин, М.В. Форостяная, К.Я. Чумачков, В.П. Топорков // Проблемы особо опасных инфекций. – 2023. – Вып. 3. – С. 156–163. DOI: 10.21055/0370-1069-2023-3-156-163 (журнал из перечня ВАК).

10. **Чумачкова, Е.А.** Определение контингента риска заражения природно-очаговыми болезнями на территории Вьетнама методом анкетирования / **Е.А. Чумачкова**, А.М. Поршаков, Лыонг Тхи Мо, Буи Тхи Тханх Нга, Данг Тхи Вьет Хыонг, С.А. Щербакова // Здоровье населения и среда обитания. – 2023. – Т. 31, № 9. – С. 64–71. DOI: 10.35627/2219-5238/2023-31-9-64-71 (журнал из перечня ВАК).

11. Касьян, Ж.А. Выявление маркеров хантавирусов в материале от людей и мелких млекопитающих на территории Вьетнама / Ж.А. Касьян, Ле Тхи Лан Ань, Е.Г. Оглодин, Е.А. Михеева, М.В. Проскурякова, **Е.А. Чумачкова**,

И.Н. Шарова, А.М. Поршаков, Во Вьет Кыонг, Н.А. Плеханов, Я.М. Краснов, Тринх Ван Туан // Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции «Противодействие новой коронавирусной инфекции и другим инфекционным заболеваниям» и Международной конференции «Результаты и перспективы сотрудничества совместных научных центров по изучению и профилактике инфекционных болезней в странах Африки, Азии и Южной Америки» (7–9 декабря 2023 г., Санкт-Петербург) / под ред. д-ра мед. наук, проф. А.Ю. Поповой, акад. РАН, д-ра мед. наук, проф. В.В. Кутырева. – Саратов: Амирит, 2023. – С. 128–129.

12. **Чумачкова, Е.А.** Современные подходы к организации неспецифической профилактики в очагах ГЛПС / **Е.А. Чумачкова**, А.В. Иванова, И.Н. Вяткин, О.И. Кожанова // Перспективы дезинфектологии. Актуальные вопросы обработок в современном пищевом производстве : сборник тезисов докладов научно-практической конференции (19–20 ноября 2024 г., Москва) / под ред. д-ра мед. наук Ю.В. Деминой. – М. : Институт дезинфектологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, 2024. – С. 134–136.

