

УТВЕРЖДАЮ

Исполняющий обязанности ректора
федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Московская государственная академия
ветеринарной медицины и
биотехнологии – МВА имени
К.И. Скрябина»,
доктор биологических наук, доцент
Степанишин Виктор Владимирович



ОТЗЫВ

ведущей организации федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина» на диссертационную работу Захаровой Ольги Игоревны на тему «Эпизоотологический мониторинг и разработка прогностических пространственных моделей инфекционных болезней животных», представленную к публичной защите на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук по специальности 4.2.3. «Инфекционные болезни и иммунология животных» в диссертационный совет 36.1.002.01 при федеральном государственном бюджетном учреждении «Федеральный центр охраны здоровья животных» (ФГБУ «ВНИИЗЖ»)

Актуальность темы диссертации

Диссертация Захаровой Ольги Игоревны посвящена разработке прогностических пространственных моделей на основе регрессионного анализа вспышек заразных болезней животных на примере африканской чумы свиней, лептоспироза и бешенства. Актуальность темы исследований диссертационной работы не вызывает сомнений. В ветеринарной науке новые и возвращающиеся инфекции животных рассматриваются как глобальная угроза продовольственной безопасности, аграрной экономике, ветеринарному и санитарно-эпидемиологическому благополучию. В условиях интенсификации животноводства, расширения международных транспортных связей и широкого антропогенного воздействия на среду обитания диких животных, традиционные подходы к контролю инфекционных болезней зачастую оказываются недостаточно эффективными, что обуславливает необходимость внедрения инновационных методов, включающих информационные технологии анализа и прогнозирования.

Наиболее актуальными в этом отношении остаются такие болезни животных, как африканская чума свиней (АЧС), бешенство, лептоспироз, которые, несмотря на особенности в экологии возбудителей, путях и механизмах передачи, демонстрируют устойчивую тенденцию к расширению ареалов, и формированию энзоотичных очагов.

Каждая из этих болезней создает серьезные вызовы для ветеринарных служб. Заболеваемость животных и человека лептоспирозом во всем мире неуклонно растет, что обусловлено как природными, так и антропогенными факторами. При этом особенности распространения указанной болезни в отдельных географических зонах, в том числе в Арктике, остаются недостаточно изученными. Африканская чума свиней (АЧС), являясь высококонтагиозной вирусной болезнью наносит колоссальный экономический ущерб свиноводству, а высокая устойчивость возбудителя во внешней среде и вовлечение в эпизоотический процесс популяций диких кабанов существенно осложняют борьбу с болезнью и требуют принципиально новых подходов к стратегии ее ликвидации. Бешенство как зоонозная болезнь со стопроцентной летальностью, сохраняет свою актуальность в силу постоянной циркуляции вируса в популяциях диких плотоядных, что создает непрерывную угрозу инфицирования сельскохозяйственных и домашних животных, а также человека.

Общей чертой перечисленных болезней является сложная пространственно-временная структура эпизоотического процесса, в значительной степени определяемая ландшафтно-климатическими условиями, плотностью и видовым составом восприимчивых животных, а также антропогенными факторами и особенностями биологии их возбудителей. В связи с этим применение традиционных методов эпизоотологического анализа, основанных на ретроспективной статистике заболеваемости, не позволяет в полной мере осуществлять раннее выявление зон риска и прогнозировать возникновение новых очагов.

Именно поэтому разработка и внедрение прогностических пространственных моделей, базирующихся на интеграции геоинформационных технологий (ГИС), методов машинного обучения и статистического моделирования, представляют собой современное направление в ветеринарной эпизоотологии. Интеграция современных методов пространственного анализа в систему эпизоотологического мониторинга позволяет не только повысить точность прогнозов, но и создать методологическую базу для перехода к персонализированному (в масштабах территорий) управлению противоэпизоотическими мероприятиями. Прогностические модели формируют фундамент для создания автоматизированных систем поддержки принятия решений, что особенно важно в условиях дефицита времени при возникновении особо опасных болезней.

Таким образом, разработка прогностических пространственных моделей при инфекционных болезнях животных отвечает насущной потребности

ветеринарной науки и практики в эффективных инструментах прогнозирования и управления эпизоотическими рисками.

Научная новизна исследований

Для анализа динамики распространения лептоспироза, бешенства и АЧС на территории Российской Федерации было выполнено прогностическое моделирование в ряде регионов Российской Федерации. С применением разработанных регрессионных моделей было оценено влияние различных факторов на эпизоотическую ситуацию и проведено зонирование территорий неблагоприятных субъектов по ключевым детерминантам.

Впервые для субъектов Арктической зоны России определены ключевые факторы возникновения и распространения лептоспироза сельскохозяйственных животных. С помощью метода экологической ниши, модели максимальной энтропии (MaxEnt) была установлена степень пригодности территории Республики Саха (Якутия) для формирования новых очагов инфекции в условиях современного и прогнозируемого климата.

На основе обобщённой логистической регрессии выявлены пространственные закономерности возникновения АЧС, в том числе установлена связь вспышек с перемещением животных и свиноводческой продукцией. Разработана прогностическая модель вспышек АЧС среди диких кабанов с использованием отрицательной биномиальной регрессии; среди факторов риска определяющим признано наличие вспышек заболевания среди домашних свиней.

Изучена динамика распространения бешенства среди диких животных с применением регрессионного анализа и установлена зависимость регистрации очагов болезни от природно-климатических и популяционных факторов, а также от объёмов вакцинации животных.

Теоретическая и практическая значимость работы

Результаты прогностического моделирования эпизоотического процесса при лептоспирозе, бешенстве и АЧС позволили расширить научные представления о закономерностях распространения этих болезней на территории Российской Федерации. В рамках исследований определены ключевые экологические, популяционные и социальные факторы, влияющие на возникновение и распространение болезней в исследуемых субъектах России. Выполнено ранжирование субъектов Российской Федерации по степени риска возникновения эпизоотических очагов, что создаёт основу для дальнейшего совершенствования теоретических подходов к пространственно-временному анализу эпизоотической ситуации.

По практической значимости исследований диссертационной работы можно выделить следующие моменты: разработанные прогностические модели позволяют выявлять территории с повышенным риском возникновения вспышек, что имеет определяющее значение для планирования профилактических мероприятий и контроля вспышек инфекционных болезней животных. Полученные данные могут быть интегрированы в стратегии эпизоотологического мониторинга и интервенций, способствуя снижению

экономического ущерба и социальных последствий, связанных с эпизоотиями особо опасных болезней.

Степень достоверности научных положений

По содержанию и изложению кандидатская диссертация Захаровой Ольги Игоревны соответствует избранному направлению.

Достоверность результатов исследования подтверждается значительным объёмом специальных исследований (эпизоотологические, валидационные, прогностические), проведенных по утвержденным методикам, а также статистической обработкой данных.

Основные положения диссертационной работы доложены и обсуждены на заседаниях методической комиссии и Ученого совета ФГБУ «ВНИИЗЖ» (2022-2025 гг.); представлены на XXIV международном научно-практическом форуме «Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии» (г. Якутск, 2021 г.); на Международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные аспекты ветеринарной медицины на границе веков», посвященной 100-летию СибНИВИ-ВНИИБТЖ (г. Омск, 2021 г.); на VI Международной научной конференции «Достижения молодых ученых – в ветеринарную практику», посвященной 60-летию аспирантуры ФГБУ «ВНИИЗЖ» (г. Владимир, 2022 г.); доложены на КПНИ «Диагностика и мониторинг особо опасных инфекций животных, КПФНИ «Разработка вакцины против африканской чумы свиней, в том числе для перорального применения для диких кабанов» и в работе Консорциума для реализации совместных проектов, направленных на научно-технологическое развитие страны, г. Покров, 2022-2024 г.

По результатам исследований разработаны «Методические рекомендации по организации и проведению противоэпизоотических мероприятий для предупреждения распространения АЧС в дикой фауне» (Протокол от 25.04.2024 № 17) и «Методические рекомендации по применению статистических моделей в прогнозировании вспышек инфекционных болезней животных» (Протокол от 18.10.2024 № 41).

Оценка оформления, содержания и завершенности работы

Диссертационная работа представлена на 124 страницах компьютерного текста и включает в себя: введение, основную часть, обзор литературы, собственные исследования, заключение, библиографический список и приложение. Работа иллюстрирована 10 таблицами и 17 рисунками. Библиографический список состоит из 223 источников, в том числе 42 отечественных и 181 – зарубежных авторов. Работа дополнена материалами, включенные в приложение, подтверждающих внедрение результатов в практику региональных ветеринарных ведомств и учебный процесс сельскохозяйственных ВУЗов по подготовке ветеринарных специалистов: «Методические рекомендации по организации и проведению противоэпизоотических мероприятий для предупреждения распространения АЧС в дикой фауне (протокол от 25.04.2024 № 17); «Методические рекомендации по применению статистических моделей в прогнозировании

вспышек инфекционных болезней животных (протокол от 18.10.2024 № 41)».

Получена карта обратной связи с Институтом ветеринарной медицины и биоинженерии Верхневолжского государственного агробиотехнологического университета (Протокол от 01.08.2025 № 6) и Нижегородским государственным агротехнологическим университетом имени Л.Я. Флорентьева (Протокол от 01.08.2025 № 6.) о том, что материалы диссертационной работы приняты к использованию в учебном процессе и научно-исследовательской работе на кафедрах вуза.

Анализ литературы, включенный в раздел «Обзор литературы», показывает широкий спектр методов, применяемых для прогнозирования вспышек инфекционных болезней животных – от классических регрессионных подходов до алгоритмов машинного обучения и моделей экологической ниши. Однако выбор метода зачастую определяется не столько природой данных и механизмами передачи возбудителя, сколько доступностью программного обеспечения или сложившимися в научной школе традициями. Систематизация методологических подходов и разработка алгоритма выбора модели в зависимости от характеристик нозологической единицы и доступных данных остаётся нерешённой задачей.

Данная проблема в современной ветеринарии определяется не только объёмом накопленных данных, но и степенью их структурированности, унификацией подходов к учёту факторов риска, а также методологической строгостью построения и валидации прогностических моделей. Дальнейшее развитие прогностического моделирования требует интеграции данных из различных источников, разработки стандартизированных протоколов сбора информации и создания универсальных алгоритмов выбора модельных подходов с учётом биологических особенностей возбудителей и механизмов их передачи.

В разделе «Собственные исследования» описаны аналитические методы исследования, включающие методы статистической обработки данных, регрессионного анализа для разработки прогностических пространственных моделей при таких инфекционных болезнях животных как африканская чума свиней, лептоспироз и бешенство.

Для проведения модельного прогностического анализа использовалось современное программное обеспечение с открытым доступом, что обеспечивает воспроизводимость результатов и возможность адаптации разработанных подходов широким кругом исследователей и практикующих специалистов. Основу вычислительной среды составили языки программирования и интегрированные среды разработки, позволяющие реализовать полный цикл обработки данных – от их первичной очистки и нормализации до построения сложных регрессионных моделей, визуализации результатов и оценки их статистической значимости. Для обработки пространственных данных и подготовки геопрограммных переменных (растровых слоёв, векторных объектов, показателей удалённости и плотности) привлекались возможности языка R с использованием различных библиотек.

Для моделирования экологической ниши методом максимальной энтропии использовалась специализированная программа MaxEnt. Данное программное обеспечение является признанным стандартом для задач прогнозирования распространения видов и нозоареалов болезней, особенно в условиях, когда доступны лишь данные о присутствии патогена или восприимчивых животных.

В разделе «Заключение» обобщены основные результаты диссертационного исследования, сформулированные в виде выводов, последовательно отражающих решение поставленных задач. Каждый вывод представляет собой завершённое научное положение, основанное на совокупности экспериментальных данных, статистически обоснованных зависимостей и пространственно-временных закономерностей, выявленных в ходе работы.

Материал диссертации изложен последовательно и логично. Выводы и положения, выносимые на защиту, научно обоснованы и соответствуют полученным результатам и являются доказательством достижения поставленной цели.

Автореферат соответствует тексту диссертации. Основные положения диссертационной работы отражены в 11 научных работах, опубликованных в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России для материалов кандидатских и докторских диссертаций, а также на международных научно-практических конференциях 2021-2025 гг.

Замечания и вопросы

Оценивая работу положительно, нельзя не отметить некоторые замечания и получить ответы на возникшие вопросы:

1. В работе анализируются три болезни с разными механизмами передачи. Для лептоспироза выбрана Арктическая зона и Якутия, для АЧС – Самарская и Нижегородская области, для бешенства – Нижегородская область. Чем обусловлен выбор именно этих регионов для каждой нозологии? Какие критерии отбора этих зон Вы использовали?

2. В диссертации использованы MaxEnt, Random Forest, обобщенная логистическая и отрицательная биномиальная регрессии. Какой из этих методов показал себя наиболее точным при работе с эпизоотологическими данными.

3. В разделе 2.2.2 и далее вы используете показатель G-rate как зависимую переменную. Как обрабатывались районы, где вспышек не было, но поголовье животных присутствовало? Не могло ли это привести к смещению оценок из-за большого количества нулевых значений?

4. По Вашим данным для лептоспироза в Арктическом регионе социально-экономические факторы (плотность скота, пахотные земли) важнее климатических. Как вы объясняете этот феномен с учетом того, что

в классических работах лептоспироз сильно зависит от температуры и влажности?

5. В таблице 8 коэффициент регрессии для объема вакцинации отрицательный (-1,798), что логично. Однако интересно, оценивался ли в модели лаг (временной сдвиг) между вакцинацией и снижением числа случаев? Учитывалось ли, что вакцинация могла проводиться в ответ на вспышку, а не профилактически?

6. Автор в работе неоднократно упоминает проблему фрагментарности и неполноты данных (например, по нелегальной торговле, точному местоположению трупов кабанов). Как, по вашему мнению, этот фактор влияет на точность построенных карт зонирования риска (рис. 10, 12, 15)?

7. Знакомы ли Вам работы Шабейкина Александра Александровича по пространственно-временному моделированию изменения эпизоотической ситуации по бешенству на территории Российской Федерации? Почему Вы не ссылаетесь на них в своем исследовании?

8. На странице 6 диссертации Вы указываете, что источником возбудителя инфекции для человека при лептоспирозе могут быть «...домашние животные-компаньоны (собаки и кошки) ...». Вместе с тем Соболева Г.Л. в своих публикациях неоднократно упоминает о том, что кошки могут быть инфицированы патогенными лептоспирами, но не могут быть источником возбудителя инфекции для других животных и человека. Каково Ваше мнение на этот счет?

9. На страницах 40-42 диссертации Вы подробно описываете переменные, которые были включены в разработку прогностической модели заболеваемости лептоспирозом животных на территории Республики Саха (Якутия) и Арктического региона. В тоже время общеизвестно, что основными резервуарными хозяевами для каждого сероварианта патогенных лептоспир является свой, зачастую точно определенный вид мышевидных грызунов, насекомоядных, сельскохозяйственных или мелких домашних животных. Скажите пожалуйста учитывали ли эти биологические особенности возбудителя лептоспироза при составлении аналитических прогнозов и насколько по Вашим данным распространенность лептоспироза животных на изучаемых Вами территориях коррелирует с ареалом обитания резервуарных хозяев соответствующих серовариантов патогенных лептоспир?

10. Какие сероварианты патогенных лептоспир от каких видов животных были изолированы за рассматриваемый Вами временной промежуток на территории субъектов Арктического региона Российской Федерации по литературным данным и по результатам Ваших исследований.

Коррелируют ли эти данные, какие изменения произошли в этиологической структуре патогенных лептоспир с 1981 года по настоящее время?

11. На странице 65 диссертации Вами выдвинута гипотеза о том, «...что распространенность вспышек АЧС среди домашних свиней связана с деятельностью человека, определяющая торговые и экономические отношения, и посещениями людьми мест обитания и нагула диких кабанов...». Какими результатами Ваших исследований подтверждается эта гипотеза?

12. Чем Вы объясните низкую плотность популяции дикого кабана на территории Нижегородской области за рассматриваемый в работе промежуток времени (с 2016 по 2022 годы)?

13. При определении уровня вакцинации против бешенства диких животных, учитывали ли эффективность проведения этих противоэпизоотических мероприятий на основании результатов исследования спилов зубов найденных трупов лисиц или лисиц, добытых в рамках охоты? Проводятся ли на территории Нижегородской области подобные мероприятия и какова их эффективность по вашим данным?

14. Интегрированы ли результаты Ваших исследований в противоэпизоотическую работу государственных ветеринарных служб субъектов Российской Федерации, на территории которых проводились соответствующие исследования, в части профилактики изучаемых Вами болезней?

15. В качестве замечаний хотелось бы отметить большое количество опечаток по тексту работы на страницах 7, 11, 12, 19 и далее по тексту, а также очень вольное и зачастую неправильное употребление автором общепринятых эпизоотологических терминов: «заболевание» вместо «болезнь», «пандемия» вместо «панзоотия», «эндемичность» вместо «энзоотичность» и т.д.

Несмотря на большое количество вопросов и замечаний, хочется отметить, что в целом они не снижают положительных качеств рецензируемой работы, а вызваны скорее научным и практическим интересом к ее результатам.

Заключение

Диссертационная работа Захаровой Ольги Игоревны на тему «Эпизоотологический мониторинг и разработка прогностических пространственных моделей при инфекционных болезнях животных» соответствует заявленной специальности 4.2.3. Инфекционные болезни и иммунология животных и является завершенной научно-квалификационной работой. В диссертации, выполненной автором самостоятельно на высоком методическом уровне, получены новые результаты по прогнозированию динамики эпизоотической ситуации в отношении трёх инфекционных болезней бактериальной и вирусной этиологии, с применением

математического моделирования, имеющую существенное научное и практическое значение для развития современной ветеринарной науки.

Таким образом, на основании объема проведенных исследований, актуальности темы, новизны и достоверности полученных данных, научной и практической значимости результатов исследований, считаем, что диссертационная работа отвечает требованиям пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Захарова Ольга Игоревна заслуживает присуждения ученой степени кандидата ветеринарных наук по научной специальности 4.2.3. Инфекционные болезни и иммунология животных.

Отзыв рассмотрен и одобрен на совещании сотрудников кафедры эпизоотологии и организации ветеринарного дела Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина» (протокол от 22 апреля 2026 г. № 9).

Заведующий кафедрой эпизоотологии
и организации ветеринарного дела,
доктор ветеринарных наук, доцент



Коба Игорь Сергеевич

Доцент кафедры эпизоотологии
и организации ветеринарного дела,
доктор ветеринарных наук, доцент



Пчельников Александр
Владимирович

Подписи Коба И.С. и Пчельникова А.В. заверяю:
ученый секретарь ФГБУО ВО МГАВМиБ
МВА им. К.И. Скрябина,
кандидат сельскохозяйственных наук



Маркин Сергей
Сергеевич

30 апреля 2026 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина». 109472, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23, тел. 8 (495) 377-91-17; e-mail: rector@mgavm.ru