

Отзыв
официального оппонента
на диссертацию Антоновской Анастасии Алексеевны
на тему «Краснотелковые клещи (Acari-formes, Trombiculidae) мелких
млекопитающих Вьетнама: фауна, паразито-хозяйинные отношения, медицинское
значение»,
представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук
по специальности 1.5.14 - «энтомология»

Актуальность избранной темы. В Юго-Восточной Азии лихорадка цуцугамуши – одна из опасных болезней, от которой без лечения погибают до 40% заболевших. Вспышки лихорадки в последнее десятилетие регулярно регистрируют в разных странах этого региона. Опасность лихорадки цуцугамуши недооценена, поскольку из-за трудностей в диагностике, ее нередко относят к группе лихорадок с неясной этиологией. В некоторых странах у порядка 20% больных с лихорадочными симптомами был выявлен возбудитель лихорадкой цуцугамуши.

Во Вьетнаме паразитарная система лихорадки цуцугамуши включает в себя возбудитель заболевания – риккетсию *Orientia tsutsugamushi*, единственных специфических переносчиков – краснотелковых клещей семейства Trombiculidae и мелких млекопитающих – резервуаров инфекции, а также прокормителей тромбикулид. Возбудитель лихорадки цуцугамуши передается человеку при укусе паразитической личинки клещей. Несмотря на интерес к лихорадке цуцугамуши и практическую значимость краснотелковых клещей, основная масса исследований переносчиков приходится на середину XX века. Фауна тромбикулид многих стран Юго-Восточной Азии остается слабо изученной. Вьетнам в этом плане не исключение. Большой вклад в изучение фауны краснотелковых клещей внесли отечественные исследователи – И.М. Гроховская – руководитель паразитологического отряда Института эпидемиологии и микробиологии им. Н.В. Гамалеи и работавшая там же специалист-систематик Е. Г. Шлугер, описавшая большое число новых видов тромбикулид Вьетнама. Особенности экологии краснотелковых клещей, паразитирующие на мелких млекопитающих, также были изучены фрагментарно.

Степень обоснованности положений, выносимых на защиту, научных выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Цели и задачи, поставленные исследователем, полностью соответствуют полученным результатам. Положения, выносимые на защиту, соответствуют логике исследования. Результаты получены на обширном материале, включающем более 1200 особей мелких млекопитающих и

собранных с них порядка 20 000 личинок тромбикулид, из которых определено около 5000. При анализе материала проведен корректный статистический анализ с использованием программирования на языке R. Изучение природных очагов лихорадки цуцугамуши также проведено на основе значительной выборки материала (503 особи мелких млекопитающих и собранные с них клещи). Выводы, сделанные автором, соответствуют поставленным задачам.

Научная новизна диссертации. Новые данные о фауне тромбикулид, полученные А.А. Антоновской, позволяют существенно расширить список видов семейства Trombiculidae Вьетнама и Юго-восточной Азии в целом. Фаунистический список тромбикулид Вьетнама был пополнен 44 видами, для 18 видов проведены переописания. Для многих видов приведены новые находки, что позволяет расширить представление об их ареалах.

Впервые изучены сообщества тромбикулид, связанные с разными видами мелких млекопитающих распространенными во Вьетнаме, и проанализированы паразито-хозяйинные связи у разных видов клещей. Расширен список прокормителей для многих видов тромбикулид. Впервые во Вьетнаме при помощи математических моделей изучено влияние различных факторов, в том числе, размеров и образа жизни хозяев на встречаемость и численность клещей на млекопитающих. Установлено, что морфологические и поведенческие особенности мелких млекопитающих влияют на численность и встречаемость паразитирующих на них тромбикулид.

Автором показана приуроченность мозаично расположенных очагов лихорадки цуцугамуши к лесным биотопам и выделены виды тромбикулид – потенциальных переносчиков возбудителя лихорадки цуцугамуши, а также виды мелких млекопитающих – резервуаров инфекции во Вьетнаме.

Диссертация имеет классическую структуру, которая отражена в Содержании. Диссертация включает в себя следующие разделы: введение, обзор литературы, физико-географическое описание района исследования, материалы и методы, четыре главы результатов собственных исследований, заключение, выводы, список литературы, приложение. Список цитируемой литературы включает 274 источника, из которых 244 – на иностранных языках. Работа изложена на 207 страницах и включает 40 рисунков и 21 таблицу.

Во **Введении** на основании анализа данных литературы дается краткая характеристика актуальности темы. Сформулирована цель работы и очерчен круг задач, позволяющих достигнуть данной цели.

Обзор литературы изложен на 23 страницах, состоит из пяти разделов и отображает многоплановость работы диссертанта. Первый раздел посвящен морфологии и

биологии тромбикулид. Автор подробно останавливается на каждой активной стадии сложного жизненного цикла клещей семейства Trombiculidae, описывая особенности образа жизни и питания взрослых особей, дейтонимф и личинок. Второй раздел посвящен паразито-хозяйинным взаимоотношениям тромбикулид и мелких млекопитающих. Автор обсуждает различные аспекты специфичности, подробно останавливаясь на факторах, связанных с хозяином, которые влияют на численность личинок. Третий раздел описывает экологические особенности тромбикулид, в частности гипотезу об их биотопической приуроченности. Четвертый раздел посвящен фауне и систематике тромбикулид Юго-Восточной Азии, где автор дает представление об изученности локальных фаун, выявляет основные пробелы. Пятый раздел описывает тромбикулид как переносчиков лихорадки цуцугамуши, кратко дана характеристика возбудителя лихорадки и мелких млекопитающих как резервуаров инфекции. Обзор литературы завершает заключение, в котором автор подводит к поставленным в работе цели и задачам исследования.

Глава 2 «**Физико-географическое описание района исследования**» (3 стр.) дает общее представление о рельефе, климате и растительности в месте проведения работы.

В Главе 3 «**Материалы и методы**» (16 стр.) приведено описание материала, использованного в работе с подробным указанием географических координат точек сборов, а также методов сбора и учета эктопаразитов. Описание методов идентификации и диагностических признаков тромбикулид дает представление о сложностях, возникающих при работе с этой группой клещей. В следующих разделах главы автор приводит молекулярно-генетические методики и достаточно подробно описывает применявшиеся для анализа материала статистические методы.

Далее следуют четыре главы результатов собственных исследований.

Большую часть главы 4 «**Фауна и диагностика тромбикулид Вьетнама**» (51 стр.) составляет аннотированный список видов тромбикулид мелких млекопитающих Вьетнама, который насчитывает 132 вида, 83 из которых обнаружены автором. Благодаря исследованиям, проведенным диссертантом, список видов тромбикулид Вьетнама увеличен на треть (44 вида). А.А. Антоновской получены новые для Вьетнама данные по прокормителям для 48 видов тромбикулид. Четких различий между северным и южным регионами страны не обнаружено.

Учитывая трудности в определении тромбикулид, диссертантом проведен анализ имеющихся по этой группе данных Генбанка (NCBI) с целью определить возможность использования молекулярных признаков для диагностики видов тромбикулид. На основании имеющегося материала установлено, что виды клещей различаются по нуклеотидным последовательностям гена COI.

Глава 5 «**Паразито-хозяйинные взаимоотношения тромбикулид и мелких млекопитающих**» (24 стр.) содержит четыре раздела. В первом из них обобщаются полученные автором данные о встречаемости тромбикулид, их индексах обилия и интенсивности инвазии на различных видах мелких млекопитающих. Во втором разделе приводятся сведения о локализации наиболее массовых видов тромбикулид на животных. Третий раздел посвящен паразито-хозяйинным связям тромбикулид. Наибольшее число видов тромбикулид связано с группой видов *Rattus* type IV. Сделаны выводы о широте паразитарных связей разных видов тромбикулид и приуроченности некоторых из них к лесным или синантропным видам мелких млекопитающих. В четвертом разделе автор обсуждает структуру комплексов тромбикулид на разных прокормителях и демонстрирует смену доминирующих видов клещей на одном и том же виде грызунов в разных географических точках Вьетнама.

Следует отметить, что установленные диссертантом закономерности щедро иллюстрируются широким спектром графиков и диаграмм, которые максимально наглядно представляют обсуждаемые взаимоотношения.

В главе 6 «**Биотопическая приуроченность, численность и встречаемость тромбикулид**» (22 стр.) автор выделяет три раздела. В первом проводится исследование биотопической приуроченности тромбикулид. А.А. Антоновской выявлены виды с широкой экологической пластичностью и лесные виды. В ходе полевой работы и анализа музейных образцов мелких млекопитающих из спиртовых коллекций ЗИН и коллекции А.Е. Балакирева автором получен большой набор данных, который он использует для анализа закономерностей распределения клещей на мелких млекопитающих. Результаты анализа приведены во втором и третьем подразделах этой главы, посвященных влиянию различных факторов, в том числе хозяина, на численность и встречаемость тромбикулид. В результате установлено влияние размеров хозяина и его образа жизни на численность и встречаемость на нем клещей. Также обнаружены различия в численности клещей в разных точках сбора материала.

Достоинством данной работы является то, что автор с одной стороны анализирует литературу на предмет практики применения статистических методов, используемых со сходными типами данных. Однако не ограничивается повторением готовых схем и ищет методы, которые бы максимально подходили для конкретных имеющихся данных. Анализ начинается с анализа типа распределения, которому следуют данные. Это связано с тем, что такие типы данных, как встречаемость и численность не относятся к нормально распределенным. Поэтому автор перебирает широкий спектр ухищрений (учет избыточной дисперсии и zero-inflation), которые используются для учета особенностей своих данных. Характерной особенностью этих данных является относительно большое

количество анализируемых переменных по отношению к количеству наблюдений. Эта особенность осложняет попытки выявить те переменные, которые оказывают значимое влияние на встречаемость и/или численность клещей. В связи с этим автор использует разные варианты регрессии, в том числе иерархические байесовские модели, которые позволяют осуществлять эффективный анализ в условиях избытка переменных за счет уменьшения веса незначимых переменных в модели.

Кроме того, автор не ограничивается демонстрацией результатов, а проводит интерпретацию полученных закономерностей с точки зрения экологии.

В главе 7 «Тромбикулиды как переносчики лихорадки цуцугамуши во Вьетнаме» (13 стр.) автор проводит молекулярно-генетический анализ зараженности мелких млекопитающих и клещей возбудителем лихорадки цуцугамуши. Обнаружено, что природные очаги локализуются в основном в лесных биотопах. Возбудитель лихорадки цуцугамуши выделен из пулов тромбикулид, ранее не отмеченных как переносчиков. Впервые во Вьетнаме *O. tsutsugamushi* выделена из шести видов грызунов.

В **Заключении** автор обобщает изложенные результаты и предлагает перспективы дальнейших исследований.

Выводы полноценны и соответствуют поставленным задачам.

Текст диссертации написан хорошим литературным языком с незначительным количеством опечаток.

Автореферат соответствует тексту диссертации и отражает ее содержание. По теме диссертации опубликовано 10 печатных работ, из них 4 – в рецензируемых журналах.

Замечания:

Работа Анастасии Алексеевны Антоновской направлена на уточнение видового состава одной из групп паразитических членистоногих, имеющих важное медицинское значение. Итоги такого исследования это – совершенствование систематики группы в целом, уточнение объема региональной фауны, установление особенностей паразито-хозяйинных отношений и биотопической приуроченности различных видов тромбикулид. Положительной особенностью диссертационной работы является дополнение классических методов изучения новыми и, в том числе, разнообразными алгоритмами статистическими анализа. К содержанию работы, порядку изложения материалов, а также выводам, замечаний нет. Автору следовало более развернуто представить раздел «Заключение» в части критической оценки использованных методов статистического анализа, как в собственных, так и аналогичных работах в области изучения паразитических клещей и насекомых. Данное замечание носит рекомендательный характер и не снижает общей положительной оценки работы.

Заключение

Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.5.14 – «энтомология» (по биологическим наукам), а также критериям, определенным п. п. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М. В. Ломоносова. Диссертационная работа оформлена согласно приложениям № 8 и 9 Положения о диссертационных советах Московского государственного университета.

Таким образом, соискатель Анастасия Алексеевна Антоновская заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.14 – «энтомология».

Официальный оппонент:

Медведев Сергей Глебович

доктор биологических наук,

профессор,

главный научный сотрудник

лаборатории по изучению паразитических членистоногих

Зоологического института РАН

199034, Санкт-Петербург,

Университетская набережная, д. 1

Контактные данные:

Телефон: 8(911) 9790209

Электронная почта: smedvedev@zin.ru

«09» февраля 2023 года

—

Специальность, по которой официальным оппонентом защищена диссертация:

1.5.14 – «энтомология»

Подпись сотрудника ФГБУН Зоологический институт РАН С.Г. Медведева

заверяю:



Медведев С.Г.
С.Г. Медведев