

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Абрамова Алексея Владимировича «Насекомоядные млекопитающие Вьетнама (систематика, фауна, зоогеография)», представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.04 – зоология (биологические науки)

### **Актуальность темы.**

Фауна Юго-Восточной Азии чрезвычайно разнообразна, что, несомненно, крайне привлекательно с точки зрения изучения и оценки биологического разнообразия. Важнейшим компонентом этого разнообразия, безусловно, являются млекопитающие, масштаб исследований которых в этом регионе за последние десятилетия привел к открытию много новых видов и родов. Не исключение в этом ряду и насекомоядные, однако, как справедливо отмечает автор, несмотря на большой интерес, уровень таксономической изученности этой группы нельзя признать удовлетворительным. Такая ситуация касается не только Юго-Восточной Азии в целом, но и до некоторого времени относилась в частности к Вьетнаму, где комплексные таксономические исследования не проводились, статус многих таксонов оставался невыясненным, не было известно распространение даже самых обычных видов, а фаунистические и зоогеографические исследования основывались на ошибочных видовых определениях. Все сказанное в полной мере определяет актуальность диссертационного исследования А.В. Абрамова.

### **Цель и задачи исследования.**

Цель работы и сформулированные для её достижения задачи вполне соответствуют уровню докторской диссертации. Выносимые на защиту положения интересны и действительно требуют доказательств, не являются декларативными и очевидными.

Автором в качестве **объекта исследования** выбрана достаточно разнообразная и относительно сложная в изучении группа млекопитающих – отряд насекомоядные (Lipotyphla). **Территорией исследования** выбран Вьетнам – тропическая страна, которая протянулась с севера на юг почти на две тысячи километров и в которой представлены самые разнообразные ландшафты, а **предметом исследования** – систематика, фауна и зоогеография. Подобный выбор удачен, интересен и бесспорно является достоинством диссертационной работы.

### **Оценка личного вклада автора.**

В основу диссертации А.В. Абрамова положены результаты многолетних и кропотливых исследований, выполненных лично автором или в рамках совместной деятельности – от организации и участия во всех экспедиционных работах, сбора и обработки материалов, анализа данных и интерпретации полученных результатов до подготовки публикаций. Нет сомнений в том, что в работу вошли все известные на сегодняшний день литературные данные: диссертация содержит 530 наименований, в том числе 407 на иностранных языках. Нет также сомнений и в том, что автору хорошо известны все обсуждаемые виды и населенные ими районы Вьетнама.

### **Научная новизна.**

Научная новизна работы бесспорна. Автором проведено всестороннее и комплексное исследование насекомоядных млекопитающих в исследованном регионе. Впервые было оценено их таксономическое разнообразие. Проведены таксономические ревизии и уточнен видовой состав отдельных групп (Hylomys, Euroscaptor, Crocidura, Episoriculus, Chodsigoa, Chimarrogale). Диссертантом составлен первый аннотированный каталог представителей подотрядов Soricomorpha, Talpomorpha и Erinaceomorpha, распространенных во Вьетнаме, включающий данные о систематике, морфологии, географическом распространении, биологии и изменчивости 35 видов насекомоядных млекопитающих, известных в настоящее время на территории страны. В ходе работ для большинства видов удалось уточнить и расширить известные ранее границы ареалов. Описано 7 новых для науки видов. Впервые на основании данных по насекомоядным

млекопитающим выполнен зоогеографический анализ и дана оценка специфичности териофауны восточного Индокитаея. Наконец, А.В. Абрамовым предложены интересные гипотезы о путях формирования фауны млекопитающих Вьетнама.

#### **Научная обоснованность и достоверность результатов.**

Научная обоснованность результатов, основных положений и выводов, сформулированных в диссертации, а также их достоверность не вызывает сомнений и подтверждается солидным объемом проведенных полевых исследований, обработкой большого массива коллекционных данных, использованием разнообразных и наиболее эффективных методов сбора и обработки материала, технологиями молекулярно-генетического и статистического анализов, оценки полученных результатов.

#### **Теоретическая и практическая значимость.**

Теоретическая и практическая значимость исследования заключается в получении качественно новых знаний о разнообразии насекомоядных млекопитающих Вьетнама, которые вносят существенный вклад в систематику, филогению, экологию и зоогеографию этой группы животных. Полученные данные имеют большое значение для планирования и организации природоохранных мероприятий во Вьетнаме, могут быть использованы для уточнения списков редких и узкоареальных животных Юго-Восточной Азии и переиздания Красной книги Вьетнама. Материалы исследования использованы при подготовке видовых очерков азиатских Lipotyphla для нового издания Международной Красной книги (IUCN Red Data List).

#### **Апробация результатов исследования и публикации.**

Очень эффектно выглядит апробация материалов и количество опубликованных работ по диссертации, среди которых таковые в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, существенно превосходят необходимый минимум, установленный для докторских диссертаций. Значительная часть этих работ опубликована в журналах, включённых в систему цитирования Web of Science и Scopus.

#### **Структура диссертационной работы.**

Не менее удачной представляется структура диссертационной работы, демонстрирующая убедительную внутреннюю логику развития исследования в его текстовом воплощении. Диссертация состоит из введения, 6 глав, выводов, списка литературы и приложения. Основной текст изложен на 340 страницах машинописного текста, иллюстрирован 95 рисунками, 4 таблицами в тексте и 10 таблицами в приложении.

Кратко остановимся на анализе содержания глав диссертационного исследования.

Во «**Введении**» (стр. 4–10) обосновывается актуальность исследования с точки зрения изучения биоразнообразия млекопитающих Юго-Восточной Азии, описывается степень разработанности темы, указывается цель и задачи, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, методология исследования и основные положения, выносимые на защиту, описывается апробация работы и личный вклад автора.

**Первая глава** диссертационного исследования «История изучения млекопитающих Вьетнама» (стр. 11–30), предлагающая фактически обзор литературы, представляет большой интерес. В ней автор излагает историю териологических исследований во Вьетнаме. Также в главе подробно рассмотрены основные периоды естественно-исторических исследований в Индокитае. Особое внимание уделено описанию исследований последних лет, которые привели к открытию во Вьетнаме и соседних странах многих видов и родов, на которых сделан упор в последующих разделах диссертации. Это совершенно справедливо и оправдано логикой построения диссертации, а анализ имеющихся работ позволил автору еще раз подчеркнуть актуальность изучения, предлагаемой темы.

**Вторая глава** «Физико-географическая характеристика Вьетнама» (стр. 31–47) стандартна и предполагает описание основных и важных в контексте диссертационного исследования природных характеристик региона, где проводилась работа. Диссертант отмечает, что богатство животного и растительного мира Вьетнама определяется

существенным разнообразием природных условий, обусловленным значительной протяженностью с севера на юг, сложным рельефом и климатическими особенностями региона.

**В третьей главе** «Материал и методы» (стр. 48–62) подробно описан исследованный материал и изложены основные методические подходы. Обращает на себя внимание огромный объем обработанного материала. Всего было исследовано 963 экземпляра 48 южно-азиатских видов. Таксономические исследования были основаны на экземплярах (более 800), добытых автором и его коллегами во время экспедиций 2000–2016 гг. Кроме того, были изучены материалы из коллекций 16 российских и зарубежных научных учреждений. Общая продолжительность экспедиционных и стационарных работ составила более 32 месяцев, в ходе которых только на территории Вьетнама обследован 31 локалитет. Общее количество трудозатрат более 46000 ловушко-суток. В зависимости от поставленных задач автор применял различные методические подходы в изучении насекомоядных. Для оптимизации полевой работы были использованы разные типы ловушек. Для оценки таксономического разнообразия удачно использовано сочетание морфологических признаков животных и результаты молекулярного анализа. При сравнительном анализе фауны применялись общепризнанные коэффициенты. Используемые в диссертации методы современны, объективны и информативны. О достоверности результатов диссертации также свидетельствует тщательная статистическая обработка в комплексе программ: морфологические данные при помощи пакета Statistica 8.0, молекулярные – MEGA 5.1 (Tamura et al., 2011), PAUP ver. 4.0b10 (Swofford, 2003), Treefinder ver. October 2008 (Jobb, 2008), MrBayes 3.1.2 (Ronquist, Huelsenbeck, 2003). Поэтому считаю, что методы и объем проведенных исследований адекватны целям и задачам исследования, и вполне достаточны, чтобы достоверно оценить полученные результаты, обосновать научные положения и выводы диссертации.

**Четвёртая глава** «Таксономия насекомоядных млекопитающих Вьетнама: проблемные группы» (стр. 63–149) представляет значительный интерес, поскольку демонстрирует результаты таксономической ревизии отдельных, особо проблемных групп насекомоядных Юго-восточной Азии; состоит из четырех разделов. Все они написаны в стиле разбора морфологических признаков и молекулярных данных. Глава насыщена богатым и конкретным материалом. Она включает материалы автора и многочисленных коллег. Это позволяет оценить не только современное состояние этой группы позвоночных животных, но и, опираясь на исследования предшественников, связать в единое целое прошлое и современность. В первом разделе описывается ревизия рода *Hylomys* (Galericidae), результаты молекулярного анализа которого свидетельствуют о парафилетичности группы *Hylomys s. lato*. По данным гена *cyt b* удается выявить 8 филогенетических линий, среди которых на основании принятых различий в составе рода автор выделяет шесть видов. Второй раздел посвящен таксономии трибы настоящих кротов *Talpini* и, прежде всего, ревизии рода *Euroscaptor*. Полученные результаты свидетельствуют о значительной разнородности кротов этой группы, а анализ молекулярных маркеров в частности позволил выявить парафилию рода, связанную с обособленным положением *E. mizura*. В итоге, на рассматриваемой территории автором было показано существование восьми видов кротов. В третьем разделе обсуждается таксономия пяти родов землероек (Soricomorpha, Soricidae). Наиболее любопытны здесь исследования рода *Crocidura*, в пределах которого рассматривается разнообразие шести групп таксонов. Наконец, четвертый раздел этой главы посвящен описанию криптического разнообразия насекомоядных Вьетнама. На основании подробного анализа автор заключает, что уровень наблюдаемой генетической дифференциации у криптических видов, разнообразие которых здесь выявлено достаточно большим, свидетельствует о том, что темпы молекулярной эволюции шли быстрее, чем морфологической. В целом материал, изложенный А.В. Абрамовым в этой главе, является новым и вносит существенный вклад в систематику и филогению этой группы животных.

Значительный интерес также вызывает **пятая глава** «Зоогеография насекомоядных млекопитающих и история формирования их фауны» (стр. 150–186), несомненно, одна из центральных в диссертации. Материал подается всесторонне: рассматривается по зоогеографическим районам, при этом учитываются и особенности рельефа. Глава состоит из четырех разделов. В первом из них описываются существующие на сегодняшний день варианты зоогеографического районирования территории Вьетнама, приводимые разными авторами на основании широтного, зонального и ландшафтного распределения животных разных таксономических групп. Во втором разделе автор приводит собственную модель районирования, обосновано осуществляя деление территории, по сути, на два крупных фаунистических района – северный и южный. Общность видовых группировок в рассматриваемых локалитетах удачно было проиллюстрирована кластерным анализом на основе сравнительных данных, полученных с использованием коэффициента сходства Сёренса-Чекановского (рис. 5.2). Отдельно в этом разделе описывается структура сообществ насекомоядных и особенности их вертикального распределения. При описании структур сообществ автор использует оригинальные данные из трех модельных участков, характеризуя здесь видовой состав и относительную численность насекомоядных млекопитающих. Применение диссертантом показателей Шеннона и Симпсона позволило ему добиться особой наглядности в демонстрации фаунистического разнообразия сообществ. При анализе вертикального распределения автор заключает, что разнообразие насекомоядных на высоте более 2100 м заметно снижается, а обитание большинства видов связано с лесными биотопами, особенно с горными лесами. Существенную часть главы составляет четвертый раздел, посвященный истории формирования фауны насекомоядных Вьетнама. Проведя подробный анализ распространения и филогеографии видов, автор обосновано приходит к выводу о двух основных путях заселения Индокитая, сопровождая свои рассуждения гипотетическими схемами исторических событий (рис. 5.8 и 5.9), согласно которым фауна была сформирована в ходе многочисленных волн миграций в широтном направлении и видообразования в южных горных рефугиумах. В целом этот раздел оказался важен не только функционально, но и свидетельствует о высоком уровне диссертанта как зоолога, и вполне адекватен его докторским амбициям.

**Шестая глава** «Состав фауны насекомоядных Вьетнама» (стр. 187–277), также одна из центральных и важных в диссертации. Глава построена по принципу таксономических очерков. В них автор подробно излагает сведения о систематическом положении, морфологии, географическом распространении, биологии и изменчивости 35 видов *Lipotyphla*, известных в настоящее время на территории Вьетнама. На мой взгляд, подобная форма изложения материала является удачной и в значительной степени помогает читателю, как оценить вклад соискателя в решении заявленной им проблемы, так и войти в круг проблемы при знакомстве с предыдущими аналитическими разделами диссертационной работы.

**Выводы** завершают изложение результатов исследования и подводят итог их обобщения. Формулировки выводов логичны и понятны.

Отдельно со страницы 341 по 368 представлено **Приложение**, куда вошли: рисунок административного деления Вьетнама, для ряда видов списки экземпляров, включенных в морфологический и молекулярно-генетический анализы, результаты дискриминантного анализа и анализа главных компонент краниометрических признаков, а также список наземных млекопитающих Вьетнама.

К большому удовлетворению оппонента работа в плане оформления не «страдает» и практически не «имеет» пунктуационных и орфографических ошибок, что говорит о высокой грамотности соискателя. Но, тем не менее, есть ряд вопросов и замечаний, на которых хотелось остановиться:

1. Первое, что бросается в поле зрения – рисунок 2.1 (стр. 32), на котором автор демонстрирует физическую карту Вьетнама. Несмотря на то, что она легко доступна в

Интернете, все же первым опубликованием ее является некий атлас, и было бы логично, если бы автор указал источник ее заимствования.

2. В диссертации морфологические данные анализируются с помощью многомерной статистики. Во всех случаях автор для демонстрации уровня вариации данных использует показатель «процент объясненной дисперсии», демонстрируя его в подписях к осям и в таблицах приложения. Однако для адекватности, например, дискриминантного анализа для каждой из канонических осей (CAN) желательно было указать значения Хи-квадрат, *p*-уровень и лямбду Уилкса, как показатель качества дискриминации, а для анализа главных компонент – собственные значения, отражающие степень важности соответствующих выделенных факторов (PC) для объяснения вариации исходных данных.

3. При визуализации результатов дискриминантного анализа желательно было бы показать эллипсы рассеяния для всех рисунков, а не только для одного, как на странице 140 (рис. 4.37).

4. Хотелось знать, какой все-таки признак в комплексе был приоритетным в систематике для признания статуса таксона. Например, при описании гимнур несущественные морфологические различия между тайскими (*siamensis*) и северовьетнамскими (*microtinus*) экземплярами были основанием не рассматривать их даже в качестве подвидового ранга в составе *H. peguensis*, хотя дистанции по *cyt b* были вполне достаточные для придания им даже видового ранга. С другой стороны, далатская и контумская линии кротов группы *parvidus* демонстрируют хорошие различия по краниометрическим признакам и видовые по *cyt b*, однако отсутствие поддержки на ядерном древе контумской линии стало приоритетом рассматривать их только как подвиды.

5. На рисунке 5.2. визуализируется сходство видового состава фаун насекомых из 15 локалитетов Вьетнама. Построенная дендрограмма отчетливо показывает деление их на два больших кластера («северный» и «южный») с указанием в тексте уровня сходства по коэффициенту Сёренсена-Чекановского равного 0.16. Однако в рисунке приведена иная шкала, которая демонстрирует 100% различия этих двух кластеров. Хотелось бы услышать пояснения на этот счет, тем более что шкала градуирована.

6. На мой взгляд, пятую и шестую главы логично было бы поменять местами, и в первую очередь подробно рассмотреть отдельно таксоны с их распространением и систематикой, а затем уже делать обобщения, касающиеся закономерностям распространения комплексов видов, описание их сообществ, зоогеографии и истории формирования фауны.

7. В главе шесть отсутствует нумерация видовых очерков, что создает легко преодолимые неудобства.

8. В библиографическом списке отсутствует ряд источников, на которые сделаны ссылки в тексте (Milne-Edwards, 1971 (стр. 13); Ruedi et al., 1994 (стр. 65); Shepherd, Nijman, 2012 (стр. 92); Butler, 1988 (стр. 187); Frost et al., 2001 (стр. 189); Yates, 1984 (стр. 197); Abe, 1995 (стр. 204)).

9. В диссертации присутствуют небольшие небрежности орфографии – не всегда правильное различение тире и дефиса.

10. Среди несущественных замечаний можно указать также на ряд опечаток, оставшихся неисправленными, например, на странице 12 (12 строчка снизу) и на странице 63 (5 строчка сверху).

11. В автореферате пропущены обозначения глав 4.3 и 5.3.

Высказанные в отзыве замечания не снижают общего впечатления о высоком уровне проведенного исследования и достоверности полученных выводов. Результаты, безусловно, обладают научной новизной и практически значимы, демонстрируют вклад автора в развитие современных представлений о систематике, фауне и зоогеографии насекомых млекопитающих Вьетнама.

**Заключение.** Спектр рассматриваемых в диссертации проблем свидетельствует не только о безусловной зоологической направленности работы, но и о высочайшем профессионализме автора, освещающего одно из самых непростых направлений современной зоологии. Диссертационная работа А.В. Абрамова, написана хорошим языком, иллюстрирована большим количеством рисунков. Знакомство с диссертацией оставляет очень приятное впечатление. Выводы соответствуют цели, сформулированным задачам, а также вынесенным на защиту положениям. Последние в полной мере обоснованы и не вызывают нареканий. Достоверность положений и суждений автора, подтверждённая самыми современными средствами математической статистики и молекулярного анализа, а также научная новизна, не вызывают никаких сомнений. Текст диссертации и автореферата адекватны друг другу.

Резюмируя вышеизложенное, можно заключить, что оппонируемый труд представляет собой очень интересную и полезную работу. Принимая во внимание актуальность, несомненную новизну, высокое научное качество проведенного исследования и вышеизложенные соображения, считаю, что диссертационная работа «Насекомоядные млекопитающие Вьетнама (систематика, фауна, зоогеография)» является законченным научным исследованием, соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор, Алексей Владимирович Абрамов, заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по специальности «03.02.04 – зоология».

**Официальный оппонент:**

Д.б.н., профессор кафедры «Зоология и экология»

Д.Г. Смирнов

---

**Смирнов Дмитрий Григорьевич**

Доктор биологических наук (03.02.04)

Доцент, профессор кафедры «Зоология и экология»

Факультет физико-математических и естественных наук

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет»

440026, г. Пенза, ул. Красная, 40

8(8412)548506

<http://www.pnzgu.ru/>

[eptesicus@mail.ru](mailto:eptesicus@mail.ru)

Подпись Смирнова Д.Г. заверяю:

Ученый секретарь

Ученого совета ПГУ



О.С. Дорофеева

22.09.2017