



Отзыв на автореферат диссертации на соискание учёной степени доктора биологических наук “Изменчивость и структура вида у клещей-краснотелок (Acariformes: Trombiculidae)” А. А. Стекольников
по специальности 03.02.11 – паразитология

Диссертация А. А. Стекольников - это исследование внутривидовой изменчивости и определения границ между видами в мультивариантном пространстве с применением линейных и нелинейных мультивариантных статистических методов. Наиболее трудной задачей здесь является сам объект исследований – неполовозрелые стадии клещей-краснотелок (паразитирующие личинки), которые могут не иметь качественных диагностических признаков, используемых в классической систематике других организмов. Иными словами, в силу особенностей биологии и онтогенеза (паразитирующая и легко собираемая личинка, и скрытноживущие взрослые клещи, которых собрать крайне сложно), систематик тромбикулид практически лишен возможности использовать «классические» дискретные видовые признаки, существующие у взрослых организмов и вынужден использовать либо уни- или бивариантную морфометрию (например линейные измерения и пропорции) либо, мультивариантную статистику. Последняя оценивает вклад многих переменных одновременно в анализе, и является мощным инструментом для оценки изменчивости в популяции и нахождения границ между видами, «скрытыми» в многомерном пространстве (т.е., виды могут различаться, даже если их измерения и пропорции перекрываются).

Другая проблема в морфометрии, что делает ее дисциплиной отдельной от классического статистического анализа - это необходимость изучения двух источников вариации: вариации, связанной с размером, и вариации, связанной с формой. Здесь размер и форма -- абстрактные математические понятия, которые, тем не менее, имеют некоторое отношение к соответствующим бытовым понятиям. Например, измерение одного метрического признака содержит и размер, и форму. Однако только последняя считается обусловленной генетическими факторами, и, таким образом, должна учитываться в анализе. Сама процедура разграничения этих типов изменчивости называется «коррекция по размеру» (size correction), в результате чего получаются безразмерные переменные (size-free variables), также называемые переменные формы (shape variables).

Работа А. А. Стекольников, сочетающая использование многомерной статистики и процедуры коррекции переменных по размеру в систематике группы, имеющей большое медицинское значение, является крупным теоретическим достижением в отечественной и мировой науке. Я отмечаю наличие интересных статистических анализов, доказывающих существование корреляции (положительной или, реже, отрицательной) между размером клещей и высотной над уровнем моря. Также интересными являются результаты анализов, демонстрирующих меньшую

вариабельность у видов в зонах симпатрии. Таким образом, учитывая как применение количественных методов, так и я крайне интересные и значимые результаты, я крайне рекомендую присуждение искомой степени диссертанту.

Выше я перечислил аспекты, делающие диссертацию когерентным и законченным исследованием самого высокого уровня. Тем не менее, далее я приведу критику и отмечу некоторое слабые места, которые, в целом, не оказывают влияния на заключения и их легко устранить, или принять во внимания в будущих исследованиях.

(1) Отсутствие молекулярных методов. Анализ секвенсов ДНК -- это более прямой метод изучения изменчивости, который также может быть использован для независимого подтверждения результатов представленных, в диссертации. Это пожелание на будущее, поскольку данные методы изначально не входили в задачу исследования.

(2) Не сделано сравнение результатов с имеющимися молекулярным данными (об их существовании было указано в диссертации, но не понятно, как они могут соотносится с морфометрическими данными). На мой взгляд, эту проблему необходимо обсудить, хотя бы кратко и в общей форме (обзор литературы для других организмов).

(3) Размер (size) иногда понимается как вариация, объяснённая первым главным компонентом (PC1). Такое допущение, хотя и широко распространено, но оно не всегда правильно. Например, на рис. 2., голотип *Brunehaldia brunehaldi* (точка В) отделен от остальных экземпляров не по-первому, а по второму компоненту. Тогда как, после проведения процедуры корректирования по размерам, ясно, что почти все отличия точки В от остальных обусловлены размером. Несмотря на это замечание, в работе всегда используется Daogoch-Mosimann (DM) корректирование, таким образом, можно всегда понять в каких случаях размер оказывает влияние на результаты, а в каких отличия обусловлены формой.

(4) Значения регрессионного анализа не совпадают в этих текстовых фрагментах: «Связь этого фактора с высотой невелика по значению, но достаточно достоверна ($r = -0.4463$, $p = 0.0000$; $r^2 = 0.1992$). Достаточно показателен и график связи с высотой геометрического среднего всех промеров (рис. 7)». Подрисуночная подпись (Рис 7): «Уравнение регрессии: $y = 47.3985 + 0.0016 \cdot x$; коэффициент корреляции: $r = 0.4683$, $p = 0.0000$; коэффициент детерминации: $r^2 = 0.2193$.»

(5) Хотя документация паттерна изменения размеров в зависимости от высотности сделана достаточно убедительно в диссертации, то попытки объяснить причины этого явления не выглядят таковыми. Иначе говоря, поскольку размер может изменяться из-за множества экологических или биологических факторов, а не только из-за средней температуры, окончательное решение этого вопроса может быть сделано только экспериментальными методами в контролируемых условиях. Например, при выращивании личинок в лаборатории при стандартизированных условиях, но при разных температурах (или другого фактора). Также я предвижу критику использования термина «правило Бергмана», поскольку это правило имеет биологический смысл для теплокровных животных (или, альтернативно, для объяснения использования ресурсов, закономерно распределенных по градиенту). Хотя использование этого термина -- абсолютно допустимый

выбор автора, я считаю, что использование более нейтрального, описательного термина более приемлемо в данном случае.

В заключение я хочу пожелать автору удачной защиты и успехов в своей карьере. Данная работа является крупным научным достижением и полностью соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор заслуживает искомой степени.



28 сентября, 2017

Павел Борисович Климов, канд.биол.наук
Научный сотрудник
Университет Мичигана, Департамент экологии и эволюционной биологии
1109 Геддес ул., г.Энн Арбор, Мичиган, 48109-1079 США
Тел. (офис): (734)763-4354
Факс: (734)763-4080

Pavel B. Klimov, Cand.Biol.Sci.
Research Affiliate
University of Michigan, Department of Ecology and Evolutionary Biology
1109 Geddes Ave., Ann Arbor, Michigan 48109-1079 USA
Phone (office): (734)763-4354
Fax: (734)763-4080