

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертацию **Щербачова Евгения Олеговича**

«Сравнительная и функциональная морфология

полового аппарата самцов богомолов (Insecta: Mantodea)»

представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук

по специальности 1.5.14 – энтомология

Рассматриваемая диссертация состоит из следующих разделов: введения; пяти глав, в которых изложено основное содержание; заключения; выводов; благодарностей; списка цитированной литературы и шести приложений. Диссертация изложена на 304 страницах, из которых 42 страницы – это приложения, а 19 – список литературы; иллюстративный материал состоит из 78 таблиц с рисунками и схемами.

Введение освещает актуальность данного труда и современное состояние дел в исследованиях по этой теме. Автор полагает, что морфология гениталий очень важна в систематике богомолов, но до сих пор недостаточно изучена, а так как их гениталии весьма сложно устроены и содержат большое количество ценных систематических признаков, то эта недостаточность затрудняет широкое использование этих признаков в целях таксономии. С этим можно только согласиться, поскольку во многих других группах ортоптероидных насекомых наблюдается сходная картина.

Диссертант также справедливо полагает, что сложные гениталии могут использоваться для выявления филогенетических отношений между таксонами не менее эффективно, чем современные молекулярные данные, но позволяют совершать это более экономным и быстрым способом, а также способны охватывать значительно более обширный материал. Однако остается не совсем ясным: понимает ли автор, что недостатки этих методов –

также сходные. В обоих случаях для определения полярности признаков мы пока еще не можем широко привлекать палеонтологический метод, а также логические цепочки последовательностей морфопреобразований, которые лучше выявляются при анализе более понятных адаптивных признаков, и как следствие этого в молекулярных и генитальных исследованиях труднее всего отличать синапоморфии от симплезиоморфий, тогда как при изучении адаптивных признаков главная проблема – отделение синапоморфий от коинвергенций, столь обычных при адаптогенезе. Тем не менее, актуальность данного исследования показана диссертантом убедительно, сформулированные автором цели исследования реалистичны и полезны, а поставленные задачи выглядят достаточными для достижения этих целей.

Первая глава диссертации представляет критический обзор литературных данных по вопросам морфологии, номенклатуры и функциональной эволюции копулятивного аппарата самца, а также по проблемам классификации и филогении богомолов. Характер изложения этих данных свидетельствует о серьезной проработке автором всей доступной литературы по теме, сопровождаемой анализом пригодности предыдущих гипотез для целей разработки классификации и филогении группы. Уровень осмысления этих данных весьма высок и заметно превышает средний уровень кандидатских диссертаций по аналогичным темам.

Вторая глава диссертации посвящена собственному анализу морфологии копулятивного аппарата самца. Она основана на достаточно репрезентативном материале из нескольких крупных отечественных и зарубежных коллекций, который содержит представителей всех известных ныне семейств богомолов. Используемая методология включает как традиционные методы просветления гениталий в КОН с последующими прорисовкой или фотографированием, так и частично оригинальную

методику поэтапного разделения гениталий на составные части с фиксированием этих этапов, а также изучение мышц с помощью компьютерной томографии. В этой же главе диссертант предлагает оригинальные принципы для терминологии копулятивного аппарата, крайне многочисленные и большей частью новые термины для почти любой модификации видимой структуры и ее частей, а также описание в новой терминологии копулятивного аппарата самцов из разных семейств.

Эта глава вызывает смешанные чувства: с одной стороны, видно как глубоко и вдумчиво проник диссертант в строение изучаемого органа, но с другой стороны, неужели он верит в то, что кто-то другой будет в состоянии запомнить такое огромное количество буквенных символов, чтобы использовать эту номенклатуру в своих таксономических или каких-то иных работах. Я почти не сомневаюсь, что сам диссертант помучившись немного с собственной номенклатурой начнет ее потихоньку сливать в своих описаниях. Если мы хотим, чтобы наша терминология была приемлема, она должна быть много более краткой и поддающейся запоминанию с использованием элементов логики: например, с десяток хорошо запоминающихся слов для основных элементов (фалломер РН, эпифаллус Ер и т.п.) плюс еще несколько (если очень надо) стандартных аббревиаций по месту и положению на основном элементе. Посмотрите, пожалуйста, как работает номенклатура жилок в крыльях насекомых, а ведь там тоже все бывает очень замысловато, и терминов можно придумать море.

К сожалению, в последующих разделах диссертант использует свою «архидробную» номенклатуру, в связи с чем понимать их содержание становится «архисложно». А смысл изучения как раз состоит в облегчении понимания сложных природных процессов для людей, которые специально именно этими процессами не занимаются. Например, для гомологизации частей гениталий использовались как принципы формы и положения, так и

связь с теми или иными мышцами, что, я полагаю, позволяет автору реально устанавливать более надежные гомологии, чем у некоторых его предшественников, но проследить эти гомологии по его описаниям и схемам удается лишь в отдельных случаях. А большой массив очень интересной и полезной информации о функционировании тех или иных структур в процессе копуляции, составляющий основу **главы о функциональной морфологии**, из-за обилия невозможных для запоминания символов напоминает процесс расшифровки шнионского доисчисления, поскольку к нему не прилагается дешифровального ключа или словаря с подробным объяснением этих символов.

В **четвертой главе**, посвященной филогении основных групп богомолов, в качестве методологической базы был выбран метод анализа морфологических признаков, основанный на принципе максимальной парсимонии. При составлении матриц признаков использовались формальные показатели: отсутствие или присутствие структуры, либо трансформационные – состояние структуры. Попыток использования эволюционных критериев или презумпций для выбора признаков и их филогенетической оценки, видимо, не предпринималось.

Оценка филогенетического значения признака (синапоморфия, симплезиоморфия, гомоплазия) проводилась лишь на основе расширенного принципа экономии (парсимонии), хотя этот умоглядный принцип всегда вызывал большое сомнение у эволюционистов в силу того, что он не был выведен эмпирически из масснва наших знаний, а предложен априорно в качестве произвольного допущения. Но никто и никогда не сумел показать его реалистичности на каком-либо более простом и более проверяемом (не биологическом) материале. К тому же последовавший за морфолого-кладистским бумом молекулярно-кладисткий бум выявил показательное несоответствие между результатами обонх спорных методологий. Однако,

сейчас уже немало кандидатских и даже докторских диссертаций защищено с использованием подобных методик, поэтому вряд ли целесообразно требовать более доказательного подхода от данной кандидатской диссертации, за исключением собственного желания диссертанта ответить – а почему экономные деревья лучше неэкономных (один вариант использования парсимонии), либо почему симплезиоморфии или гомоплазии не могут быть более распространенными, чем синапоморфии (другой вариант парсимонии), либо обосновать любой иной вариант расширенного использования принципа экономности.

В главе о тенденциях в эволюции генитального аппарата самцов выдвигаются гипотезы о некоторых преобразованиях в морфологии различных копулятивных структур в процессе исторического развития группы. Делаются попытки связать эти преобразования с теми или иными функциональными и даже поведенческими изменениями, что очень интересно и само по себе, и в связи с тем, что такие выявленные тенденции могут служить основой для филогенетической оценки признаков. Но, к сожалению, эта глава дана после главы о филогении, поэтому, видимо, ее результаты не повлияли или мало повлияли на филогенетическую схему автора.

Выводы написаны кратко, но емко. В них достаточно отражены основные результаты проделанной диссертантом работы. Список литературы также вполне представительный (215 источников) и позволяет оценить состояние мировых исследований по данной теме. В приложениях даны: полезная информация о всем изученном материале, демонстрирующая очень хорошую представленность разных крупных таксонов в данном исследовании; принятая и частично доработанная автором система современных богомолов, в которой они разбиты лишь на семейства и подсемейства; словарь терминов с краткими объяснениями и филогенетические матрицы использованных

морфоприспособлений. Из этого кратко отмечу лишь некоторую передробленность принятой у специалистов по богомолам системы семейств, вследствие чего она практически не сравнима с системами крупнейших семейств у других ортоптероидов, тогда как по разнообразию наружной и генитальной морфологии большинство богомолов вполне сопоставимы с семействами Gryllidae, Ectobiidae или Forficulidae (в том числе и по возрасту).

Тем не менее, несмотря на некоторые отмеченные выше недостатки, диссертацию Е.О. Щербакова нужно считать весьма серьезным исследованием, а именно очень полезной матрицей, в которой собрано большое количество продуманной информации, являющейся основой для дальнейшей работы диссертанта в этом направлении. Выдвигаемые им положения хорошо и грамотно обоснованы, обнаруженные факты достоверны и содержат много новизны. В своей дальнейшей работе, ему требуется лишь продумать – как облекать свои будущие публикации в более удобную форму, т.е. менее загруженную трудными для восприятия терминами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует 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 требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук и на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель **Щербаков Евгений Олегович** заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.14 – энтомология.

Официальный оппонент:

Горохов Андрей Васильевич

доктор биологических наук, главный научный сотрудник, заведующий отделением ортоптероидных насекомых

ФГБУН Зоологический институт Российской Академии Наук, Лаборатория систематики насекомых, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 1

Телефон: 8(812)580-44-09,

Электронная почта: orthopt@zin.ru,

15.12.2023 г.

Оппонент защитил обе диссертации (кандидатскую в 1980 г. и докторскую в 1990 г.) по специальности 03.00.09 – энтомология.

Подпись сотрудника Зоологического института РАН

Горохова Андрея Васильевича удостоверяю: ,