

## ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертацию Аристова Даниила Сергеевича

«Ранняя эволюция примитивных гриллоновых насекомых (инфракласс Gryllones, Insecta)», представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 25.00.02 – палеонтология и стратиграфия

Актуальность темы диссертации обусловлена необходимостью изучения ранних этапов эволюции крылатых насекомых с целью реконструкции их исторического развития и выявления направлений дивергенции. Примитивные гриллоновые являются не только древнейшими насекомыми, но и предковыми группами для многих современных отрядов. В связи с этим тема представленной работы актуальна, и исследование вносит существенный вклад в познание ископаемого биоразнообразия.

Диссертация состоит из введения, семи глав, заключения, выводов и списка литературы. Приложения отсутствуют.

Цель работы корректно сформулирована. Поставленные задачи логично следуют из нее.

Защищаемые положения вызывают некоторое удивление, поскольку их слишком много и некоторые из них не отличаются по сути от выводов. Защищаемых положений должно быть в идеале 3-4 и на их обоснование должно быть направлено все исследование. Первое: "Инфракласс Gryllones является самым примитивным в подклассе Scarabaeona" требует объяснений, например, потому что есть такие-то признаки. В данной формулировке защищать нечего. Второе защищаемое положение - это констатация факта, тоже не требующее защиты. Третье защищаемое положение хорошо сформулировано, но частично почти дословно перекрывается с выводами 3 и 4. Четвертое защищаемое положение также частично перекрывается с выводом 3. Четвертое защищаемое положение частично перекрывается с выводом 4. Формулировка шестого защищаемого положения не вызывает возражений. Восьмое защищаемое положение это перефразированный вывод 6. Автору следовало четче формулировать защищаемые положения и не допускать перекрывания их с выводами.

Глава 1 «Инфракласс гриллоновых и его место в системе насекомых» состоит из двух подглав. Автором рассмотрена история изучения гриллоновых и кратко дана их характеристика. Здесь же Д.С. Аристов пишет, какие отряды отнесены им к примитивным гриллоновым. Однако не объяснено, что общего между Paoliida, Snemidolestida и Eoblattida, какие признаки их объединяют, и почему именно эти отряды считаются примитивными гриллоновыми. В дальнейшем тексте диссертации такое объяснение также отсутствует. Следует отметить, что логичнее было бы поместить эту главу после "Материала и методики".

В главе 2 «Материал и методика» показано, что основным материалом для работы послужили коллекции ПИН РАН. Был также изучен материал из 19 коллекций различных стран мира. Исследования проводились по стандартным методикам, а также по разработанной в лаборатории арторпод ПИН РАН методике оценки изменения таксономического разнообразия.

Замечаний к этой главе довольно много. Во-первых, автору следовало указать общее число изученных экземпляров, а не только из коллекции ПИН РАН. Во-вторых, хотя глава занимает 21 стр., но 18 стр. - это список "Местонахождения палеозойских примитивных гриллоновых", который должен был быть в приложении к диссертации. В самой главе следовало дать современную карту или несколько карт, где отметить эти местонахождения.

В главе 3 «Морфология и индивидуальное развитие примитивных гриллоновых» приводится номенклатура жилок крыла примитивных гриллоновых, хорошо показанная на иллюстрациях. Проанализированы имеющиеся данные о преимагинальных стадиях.

Показано, что археметаболия у примитивных гриллоновых семейства *Atactophlebiidae* отсутствовала.

Глава 4 «Классификация примитивных палеозойских гриллоновых» - крупнейшая глава диссертации (107 стр.), но тем не менее, поскольку название не соответствует содержанию - это таксономический список с диагнозами, сравнением, литературными ссылками и определительными таблицами, аналитическая составляющая в ней отсутствует, то может рассматриваться исключительно как приложение к диссертационной работе. Собственно "классификация" предполагает объяснение принципов построения системы группы и обсуждение значимости признаков, используемых для классификации, а также их анализ.

Последующие главы 5 - 7 представляют собой основную аналитическую часть диссертации.

Глава 5 «Распространение примитивных гриллоновых» (32 стр.) состоит из четырех подглав. В первой подглаве показано распространение примитивных гриллоновых в палеозое. Благодаря трем таблицам информация хорошо воспринимается и вопросов не вызывает. Во второй подглаве проанализирована связь фаун примитивных гриллоновых с палеогеографией и климатом. Автором впервые выявлено, что оптимальными для примитивных гриллоновых были семиаридные, прибрежноморские условия. Для рисунка 5.2 следовало указать, откуда была заимствована карта. В следующей подглаве рассмотрена динамика разнообразия примитивных гриллоновых в палеозое. Анализ подкреплен иллюстрациями. Д.С. Аристову удалось доказать, что смена палеозойской фауны на мезозойскую связана, прежде всего, с некомпенсированным вымиранием палеозойских семейств в середине верхней перми. В завершающей подглаве показано, что местонахождения с примитивными гриллоновыми, ранее считавшиеся триасовыми, на сегодняшний день рассматриваются как пермские, что указывает на отсутствие в мезозойских отложениях примитивных гриллоновых.

В главе 6 «Экология примитивных гриллоновых» сделаны предположения об образе жизни представителей отрядов *Paoliida*, *Cnemidolestida* и *Eoblattida*, основанные на строении тела имаго и нимф. Заключение вполне логично и вероятно близко к истине.

Глава 7 «Филогения надотрядов и отрядов *Gryllones* и историческое развитие инфракласса в палеозое» отличается от предыдущих глав тем, что в ней рассматриваются не только отряды примитивных гриллоновых. Рассмотрены взгляды различных авторов на филогенез гриллоновых и обоснован метод реконструкций, хотя правильнее было поместить характеристику метода в соответствующую главу "Материал и методы". На основе появления новых признаков реконструирован филогенез гриллоновых и последующая дивергенция отрядов и надотрядов. Хочу обратить внимание, что в работе везде *Paoliida* рассматривается как предковая группа для остальных насекомых, что возможно и правильно, но не доказано, поскольку строение ротового аппарата у паолиид не известно. На мой взгляд, учитывая важную роль этого отряда как возможного предка крылатых насекомых, диссертанту следовало больше внимания уделить этой группе, проведя ее комплексный анализ и сравнение с другими отрядами, не только гриллоновых. Д.С. Аристовым показано, что активное формирование основных групп гриллоновых происходило в позднем карбоне - ранней перми. Вопрос вызвали кладограммы на основе молекулярных данных - рис. 7.2, где среди прочих приведена кладорганма от Аристова (2017), однако в литературе нет ссылки на эту работу диссертанта, и в тексте диссертации не указано, что автор занимался молекулярной филогенией.

Заключение и выводы вполне обоснованы и подтверждены анализом приведенным автором. Однако небольшие замечания к выводам имеются. На первый вывод я не нашел ответа в диссертации (как я писал выше) и мне осталось не ясным принципы выделения примитивных гриллоновых. Третий вывод слишком обширен и перенасыщен информацией, что затрудняет его восприятие. В пятом выводе однозначно указано, что

Paoliida - предок всех крылатых насекомых, но, как я писал выше, это не доказано, и диссертанту следовало бы использовать "вероятный" предок.

Список литературы из 293 источников. Можно считать его вполне исчерпывающим, кроме литературы по современным тараканосверчкам.

В качестве общих замечаний можно сказать, что точка в конце названия подглав не ставится, а каждая глава и подглава должна завершаться заключением, позволяющем переходить к следующему разделу.

**Достоверность полученных результатов и выводов** определяется большим количеством изученного материала и качественным анализом, проведенным автором.

**Научная новизна.** Научная новизна работы заключается в оригинальной схеме филогенетических взаимоотношений надотрядов и отрядов инфракласса Gryllones. Описаны шесть новых семейств, а также 44 % родов и более 35 % видов примитивных гриллоновых. Впервые проанализирована динамика разнообразия этой группы в палеозое.

**Теоретическая и практическая значимость.** Результаты исследований вносят вклад в познание ранних этапов эволюции насекомых. Полученные данные могут быть использованы для оценки ископаемого биоразнообразия и моделирования его динамики, а для также палеоэкологических реконструкций.

**Опубликование результатов в научной печати.** По материалам диссертации опубликовано 98 работ, включая шесть коллективных монографий и 66 статей в журналах из перечня ВАК. Отмечу, что 19 статей опубликовано в журналах из "Core collection of Web of Science".

**Содержание автореферата** полностью отражает содержание диссертации.

**Заключение.** Диссертация Д.С. Аристова «Ранняя эволюция примитивных гриллоновых насекомых (инфракласс Gryllones, Insecta)» выполнена на высоком научно-методическом уровне и основана на обширном оригинальном материале. Полученные результаты являются новыми и представляют большой научный интерес. Работа Д.С. Аристова отвечает требованиям, предъявляемым пп. 9-14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого Правительством РФ № 842 от 24.09.2013г., к диссертациям на соискание учёной степени доктора наук, а её автор Аристов Даниил Сергеевич заслуживает присвоения ученой степени доктора биологических наук по специальности 25.00.02 – палеонтология и стратиграфия.

Я, Легалов Андрей Александрович, даю согласие на размещение своих персональных данных в сети «Интернет», включение их в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Дата: 11.10.2012  
доктор биологических наук



А.А. Легалов

Заведующий лабораторией филогении и фауногенеза

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Институт систематики и экологии животных СО РАН

630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, д. 11

тел. 79139471413

сайт организации: <http://www.eco.nsc.ru>.

Адрес электронной почты: [fossilweevils@gmail.com](mailto:fossilweevils@gmail.com)



Подпись *Легалов А.А.*  
заверяю *Михантьева Н.К.*

13.10.2012