

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу

Андрея Геннадьевича Татарина «Закономерности формирования и динамика аркто-бореальной фауны и населения булавоусых чешуекрылых (*Lepidoptera*, *Papilionoidea*) на примере европейского Северо-Востока России», представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.05 – энтомология

Диссертационная работа А.Г. Татарина представляет собой детальное исследование особенностей пространственной организации, закономерностей формирования и динамику аркто-бореальной фауны булавоусых чешуекрылых Северо-Востока Европейской части России (ЕСВР) в связи с современной природно-климатической обстановкой, а также с региональными историческими и антропогенными факторами. Актуальность всестороннего изучения пространственного варьирования биологического разнообразия и его компонентов не вызывает сомнения. Известно, что глобальный тренд постепенного снижения разнообразия биоты в направлении от экватора к полюсам выявлен лишь для самых крупных таксономических групп организмов и только в Северном полушарии. Однако на региональном и локальном уровнях наблюдается постепенная редукция факторов макрогеографического варьирования и усиление влияния местных условий и биотических взаимодействий, что приводит к принципиально отличным от глобальных трендам разнообразия. Выявление специфики территориального размещения таксонов в отдельных регионах даёт богатый материал для понимания природы и общебиологических механизмов подобных различий.

Выбор булавоусых чешуекрылых в качестве объекта для исследований пространственного варьирования биологического разнообразия в разных пространственно-таксономических масштабах следует считать очень удачным. Обусловлен этот выбор относительной многочисленностью данной группы насекомых (более 18 тысяч видов в мировом масштабе) и достаточно хорошей таксономической изученностью. Дневных бабочек отличает выраженная ландшафтная и биотопическая приуроченность, и разнообразие экологических и фауногенетических связей. Кроме этого, высокий расселительный потенциал и быстрая реакция на изменение условий окружающей среды колебанием границ ареалов и численности видовых популяций обуславливают высокие биоиндикационные свойства и возможность использования этих насекомых в экологическом мониторинге.

Диссертация состоит из двух томов. В первый том вошли введение, семь глав текста, выводы, список литературы. Объем тома – 381 стр. с учетом 34 таблиц и 86 рисунков.

Введение содержит все необходимые разделы: актуальность, цели и задачи исследования, основные положения, выносимые на защиту, представлена научная новизна, теоретиче-

ская и практическая значимость диссертационного исследования, таким образом, оно полностью соответствует требованиям, предъявляемых к структуре докторских диссертациям.

Из литературного обзора, представленного в главе 1 «История эколого-географических исследований булавоусых чешуекрылых на европейском Северо-востоке России» следует, что А.Г. Татаринов, хорошо знает работы отечественных и зарубежных авторов по рассматриваемой проблематике. Диссертантом проанализированы наиболее значимые литературные публикации и материалы, накопленные за 150 лет изучения региональной лепидоптерофауны. Особо отметим аналитический характер обзора литературы, что выражается в корректном обосновании А.Г. Татариновым цели и задач собственного исследования и сделанных выводов.

Глава 2 «Район, материал и методы исследований» включает четыре раздела, первый из которых посвящен физико-географической характеристике района исследований. Подробный обзор ландшафтно-зональных и климатических условий на северо-востоке Русской равнины и в северных областях Уральской горной страны вполне оправдан, т.к. в задачи диссертационного исследования входит выявление особенностей пространственной дифференциации фауны и основных трендов таксономического разнообразия и описание пространственно-типологической структуры населения булавоусых чешуекрылых. Рассмотрение вопросов происхождения географических элементов региональной фауны булавоусых чешуекрылых требует подробного описания природного процесса в позднем плейстоцене и голоцене на изучаемой территории. Данный вопрос подробно освещается в специальном разделе главы.

В двух других разделах охарактеризован объем собранного материала, детально описаны методы полевых исследований, камеральной обработки и анализа материала. Отметим, что методические разделы традиционно являются одними из самых важных в диссертациях работах, т.к. их содержание позволяет оценить работоспособность, уровень подготовки соискателя, а также достоверность представленных им материалов. Знакомство с содержанием данных разделов позволяет заключить, что сбор и количественные учеты чешуекрылых проводились общепризнанными и широко используемыми в лепидоптерологии методами. Объем собранного и обработанного материала надо признать весьма впечатляющим. В ходе камеральной обработки, анализа и обобщения материала соискатель использовал современные методы описательной и многомерной статистики, количественные критерии оценки биологического разнообразия, пространственной дифференциации фауны и населения чешуекрылых. Лично соискателем собрано около 70% коллекционного материала. Вся камеральная обработка энтомологического материала была выполнена соискателем, ссылки на авторов и источники, откуда были заимствованы коллекционные материалы или отдельные результаты в работе указаны. А.Г. Татариновым самостоятельно проведены статистическая обработка, анализ и обобщение данных, оформление работы.

Более половины объема первого тома диссертации составляет изложение и обсуждение полученных соискателем данных, которые представлены в пяти главах. Отметим обладающие новизной и наиболее значимые в научном и теоретическом отношении результаты.

Глава 3 «Общая характеристика фауны булавоусых чешуекрылых европейского Северо-Востока России» состоит из трех разделов, в которых детально анализируется таксономическая, ареалогическая структура и связи фауны региональной фауны булавоусых чешуекрылых. Соискателем было установлено, что на европейском Северо-Востоке России встречается 138 видов булавоусых чешуекрылых из шести семейств и 52 родов. Фауна носит ярко выраженные «нимфалоидные» черты, так как 56 % видового состава приходится на долю семейств *Nymphalidae* и *Satyridae*. Пропорции региональной фауны, ее ареалогическая структура и географические связи свидетельствуют о преобладании аллохтонных процессов в ее становлении на фоне сложных изменений природной обстановки в позднеледниковье и голоцене. Представленные в главе материалы убедительно подтверждают особый биогеографический статус региона, анонсированный в первом защищаемом положении.

Глава 4 «Пространственное варьирование таксономического разнообразия булавоусых чешуекрылых европейского Северо-Востока России» посвящена описанию особенностей пространственного варьирования состава и структуры фауны булавоусых чешуекрылых исследуемого региона. Методом локальных фаун выявлены основные ландшафтно-зональные тренды таксономического разнообразия надсемейства, определена их зависимость от природно-климатических условий, региональных исторических и антропогенных факторов. Предложена оригинальная схема фаунистического районирования ЕСВР. Соискателем сделан важный вывод, что булавоусые чешуекрылые демонстрируют сходство основных закономерностей пространственного варьирования фауны с различными таксономическими группами насекомых и биологического разнообразия в целом. Главный тренд их таксономического разнообразия имеет широтную направленность, а наиболее общая закономерность, выражающаяся в том, что фактор тепла является ведущим на надвидовом уровне организации биоты, в полной мере распространяется и на булавоусых чешуекрылых.

В главе 5 «Ландшафтно-зональная организация фауны булавоусых чешуекрылых европейского Северо-Востока России» установлено, что для чешуекрылых характерна приуроченность к определенной зоне растительности. Зональные черты распространения булавоусых чешуекрылых отчетливее проявляются в тундровой зоне и полосе лесотундры, в таежной зоне они маскируются приуроченностью большинства видов к интразональным сообществам.

В главе 6 подробно описана пространственно-типологическая структура фауны булавоусых чешуекрылых изучаемой территории в ненарушенных и антропогенно трансформированных природных сообществах, выявляются пространственные, хронологические и сукцес-

сионные закономерности ее варьирования в природно-климатических условиях аркто-бореального региона. Результаты многолетних наблюдений и учетов численности и встречаемости видов в различных ландшафтно-зональных условиях северо-востока Русской равнины и северных областей Урала позволили сделать соискателю основополагающий вывод о том, что количественное соотношение булавоусых чешуекрылых в природных сообществах аркто-бореального региона определяется главным образом составом и структурой растительного покрова. Видовой состав и структура сообществ булавоусых чешуекрылых на широтном градиенте в первую очередь определяется их расположением в той или иной подзоне или высотном поясе растительности.

Глава 7 посвящена описанию и анализу изменений, происходящим в структуре фауны булавоусых под влиянием антропогенной нагрузки и трансформации природных сообществ и ландшафтов. Соискатель делает вывод, что антропогенный фактор значительно расширяет спектр и площади местообитаний интразональных и лесных видов булавоусых чешуекрылых на таежных и тундровых водоразделах, способствует активному освоению ими новых территорий и в итоге нивелирует различия в их хорологии. На основании изучения данного вопроса сформулировано положение о том, что территориальная дифференциация и динамика пространственно-типологической структуры фауны булавоусых чешуекрылых в настоящее время определяется, главным образом, интенсивностью и вектором развития антропогенной трансформации природных сообществ и ландшафтов региона, и в ближайшей и среднесрочной перспективе эта тенденция будет только усиливаться.

Специальный раздел главы 7 посвящен обсуждению региональных проблем охраны и мониторинга численности редких видов булавоусых чешуекрылых. Представлены результаты анализа состояния региональных популяций видов булавоусых чешуекрылых, проведена оценка риска исчезновения видов в Республике Коми по системе категорий и критериев МСОП, что позволило провести ревизию прежних краснокнижных списков и наметить комплекс мероприятий по охране и мониторингу редких видов, включенных в новое издание республиканской Красной книги (2019).

Список литературы в диссертации имеет самостоятельную ценность, поскольку детально отражает многочисленные исследования по эволюционной экологии и морфологической изменчивости насекомых в мировой литературе. Он включает 480 источников, в том числе 90 на иностранных языках, из них более 30% опубликованы за последние 10 лет.

Во втором томе на 228 стр. представлены девять приложений к основным главам диссертации: 1. Локальные фауны булавоусых чешуекрылых европейского Северо-Востока России; 2. Аннотированный список булавоусых чешуекрылых европейского Северо-Востока России; 3. Состав и номенклатура ареальных групп видов булавоусых чешуекрылых европейского Северо-Востока России; 4. Видовой состав аркто-бореальных фаун булавоусых че-

шеукрылых различных географических секторов Евразии и Северной Америки; 5. Карты-схемы распространения и представленности булавоусых чешуекрылых на европейском Северо-Востоке России; 6. Изменение региональной активности видов булавоусых чешуекрылых на широтном градиенте европейского Северо-Востока России; 7. Ландшафтно-зональное распределение булавоусых чешуекрылых на европейском Северо-Востоке России; 8. Состав, показатели обилия и разнообразия видов в топических группировках булавоусых чешуекрылых европейского Северо-Востока России. 9. Перечень (список) видов булавоусых чешуекрылых, включенных в Красную книгу Республики Коми.

Обоснованность научных положений и выводов диссертационного исследования убедительно подтверждается сопоставлением полученных результатов с данными отечественных и зарубежных исследователей морфологической изменчивости насекомых, публикациями основных положений и результатов в рецензируемых научных изданиях, в том числе из перечня ВАК РФ, широким обсуждением проблемы на региональных, всероссийских и международных конференциях, участием соискателя в работе научной школы Ю.И. Чернова «Исследования климатогенных и антропогенных трендов биологического разнообразия, организации сообществ и процессов флоро- и фауногенеза в экстремальных условиях» (2008–2013 гг.), а также поддержкой разнообразных грантов и программ.

Диссертационная работа А.Г. Татарина вносит значимый вклад в развитие зоогеографии и экологии чешуекрылых. Полученные результаты представляют интерес для энтомологов, специализирующихся на изучении чешуекрылых, и специалистов, занимающихся проблемами биогеографии, экологии сообществ, пространственно-временной динамики биоразнообразия, теории эволюции. Итоги исследований могут быть использованы при разработке рациональных подходов к рациональному ведению лесного и сельского хозяйства, для прогнозирования и мониторинга численности их популяций в условиях изменения климата и антропогенной трансформации природных сообществ и ландшафтов. Целесообразно использовать полученные результаты при организации учебного процесса в вузах и средних специальных учебных заведениях по биологическим и географическим направлениям.

Диссертация написана хорошим грамотным языком, является логичным, законченным, самостоятельным исследованием, имеющим научную новизну и практическую значимость. Приведенные таблицы и рисунки оформлены с соблюдением необходимых требований, соответствуют тексту и хорошо читаемы. Полученные результаты соответствуют цели и задачам исследования. Выводы логически вытекают из полученных результатов. Они корректны и обоснованы, подводят итог большой и интересной работе. Текст автореферата соответствует тексту диссертации, он хорошо структурирован, материалы изложены логично, доступно.

