

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
 БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
 «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
 БИОРАЗНООБРАЗИЯ НАЗЕМНОЙ БИОТЫ
 ВОСТОЧНОЙ АЗИИ»**
 ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ
 РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
 (ФНЦ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ДВО РАН)
 690022, г. Владивосток
 проспект 100-летия Владивостока, 159
 тел.: (423) 231-04-10, факс: 231-01-93
 e-mail: info@biosoil.ru

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ФНЦ Биоразнообразие ДВО РАН

чл.-корр. РАН Г. Гончаров

« 01 » марта 2021 г.



« 01 » марта 2021 г. № 161471 279

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки
 "Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии" ДВО
 РАН
 на диссертацию

Татаринова Андрея Геннадьевича

"Закономерности формирования и динамика аркто-бореальной фауны и населения
 булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Papilionoidea) на примере
 европейского Северо-Востока России",

представленной на соискание ученой степени доктора биологических наук
 по специальности 03.02.05 – энтомология

в диссертационный совет Д 002.223.01, созданный на базе Федерального
 государственного бюджетного учреждения науки «Зоологический институт Российской
 академии наук» по адресу: 199034, Санкт-Петербург, Университетская набережная, д. 1.

Актуальность проблемы. Изучение пространственного варьирования компонентов биологического разнообразия в связи с климатическими, историческими и антропогенными факторами окружающей среды даёт богатый материал для понимания природы и общебиологических механизмов макрогеографического варьирования таксономического богатства и населения животных и растений. В настоящее время такие исследования обретают особую актуальность в связи с наблюдающейся активной динамикой климатических факторов и интенсификацией антропогенного воздействия на природные экосистемы, что приводит к необходимости фиксации и прогнозирования трендов модификации биоты как в региональном, так и в глобальном масштабе. Европейский Северо-Восток России (далее ЕСВР) адекватно отвечает всем требованиям, предъявляемым модельным территориям для проведения региональных хорологических исследований. В силу сравнительно хорошей таксономической и экологической изученности, тесной связи с растительными сообществами, высокой чувствительности к изменению факторов среды и сравнительно простой выявляемости в природе, одним из самых перспективных модельных объектов хорологических исследований являются булавоусые, или дневные чешуекрылые. Таким образом, актуальность

выбранного соискателем направления исследований и адекватность предмета исследований поставленным задачам сомнений не вызывают.

Научная новизна представляемых исследований состоит в оригинальном, и уникальном по глубине и детальности, исследовании территориального размещения булавоусых чешуекрылых и его исторической динамики на широтном градиенте от южной тайги до арктических тундр. Впервые использован крупный географический сектор Евразии в качестве модельной территории для познания общих закономерностей формирования и динамики фауны и населения насекомых аркто-бореальных территорий и экосистем. В результате впервые выявлены ландшафтно-зональные тренды таксономического разнообразия булавоусых чешуекрылых, определена их зависимость от природно-климатических условий, региональных исторических и антропогенных факторов. Предложена оригинальная схема фаунистического районирования ЕСВР.

Проведенные научные исследования по теме диссертации вносят существенный вклад в развитие современных аспектов биогеографии, основанных на изучении варьирования биоразнообразия в разных пространственно-таксономических масштабах. Выявленные закономерности формирования пространственно-типологической структуры населения булавоусых чешуекрылых имеют важное теоретическое значение для развития геозоологических исследований в энтомологии и определения перспектив синтаксономического направления в экологии животных.

Полученные сведения о структуре и закономерностях динамики фауны и населения булавоусых чешуекрылых использовались и могут быть использованы в будущем при разработке предложений о внесении редких и исчезающих видов животных в региональные Красные книги, при разработке методик выявления, описания и оценки мало нарушенных природных территорий, при инвентаризации животного мира и создании кадастров особо охраняемых природных территорий, при разработке основ долгосрочного экологического мониторинга различных территорий, при написании учебных пособий для высших учебных заведений. Собранный во время полевых работ материал по чешуекрылым служит эталонной основой для последующих фаунистических и экологических исследований на европейском Северо-Востоке России.

Основные положений диссертации опубликованы в 139 печатных работах, включая 16 статей в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, в пяти научных монографиях и в двух учебных пособия для вузов.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и заключений исследования основаны на многолетних регулярных исследованиях, проводимых по стандартизированным методикам, принятым в данной области исследования, на использовании методов математической статистики при обработке полученных результатов и исчерпывающем критическом использовании публикаций других авторов по теме исследования. Выводы соответствуют задачам исследования и обосновано вытекают из первичных данных и методов их анализа. Успешное прохождение широкой общественной экспертизы исследований подтверждается апробированием результатов на 25 международных, всероссийских и региональных симпозиумах, конференциях, форумах, совещаниях и съездах обществ.

Содержание диссертации.

Диссертация состоит из двух томов. В первый том вошли введение, семь глав текста, выводы и список литературы, который включает 480 источников (в том числе 90 на иностранных языках), содержательно покрывающих весь спектр исследований, представлен-

ных в диссертации. Объем первого тома – 381 страница с учетом 34 таблиц и 88 рисунков. Во втором томе на 228 страницах размещены девять приложений к основным главам диссертации, которые представляют количественные и качественные результаты обработки первичных данных, положенные в основу аналитической части исследования.

Во **Введении** (8 стр.) по стандартной схеме изложены актуальность проблемы, цель и задачи исследования, основные положения, выносимые на защиту, научная новизна исследований, теоретическая ценность и практическая значимость работы, публикация и апробация результатов исследования, декларация личного участия автора, связь работы с научно-исследовательскими программами и темами, и благодарности. Целью работы поставлено показать на примере европейского Северо-Востока России специфику, особенности пространственной организации, закономерности формирования и динамику аркто-бореальной фауны и населения булавоусых чешуекрылых в связи с современной природно-климатической обстановкой, региональными историческими и антропогенными факторами. Пять поставленных задач последовательно подводят к достижению главной цели исследования. Сформулировано 4 защищаемых положения, раскрывающих важнейшие стороны диссертационной работы.

Первые две главы диссертации имеют служебный характер и представляют историческую и методическую основы исследования.

В **Главе 1** (4 стр.), "История эколого-географических исследований булавоусых чешуекрылых на европейском Северо-Востоке России", дан исчерпывающий очерк истории эколого-географических исследований булавоусых чешуекрылых на ЕСВР. В главе проанализированы отечественные и зарубежные публикации, посвященные проблемам хорологии и синэкологии булавоусых чешуекрылых, которые позволяют оценить уровень изученности региональной лепидоптерофауны в данном аспекте.

В **Главе 2** (45 стр.), "Район, материал и методы исследований", описаны границы и природно-климатические условия района исследований в рамках северо-востока Русской равнины, северных областей Уральской горной страны, островов Колгуев, Долгий, Вайгач и архипелага Новая Земля. Охарактеризованы этапы природного процесса на ЕСВР, начиная с максимальной фазы поздневалдайского оледенения (18 400–17 700 л. н.). Даны общая характеристика материала, положенного в основу исследования, определены основные понятия, описаны методы полевых исследований, раскрыты методы анализа данных и представления результатов.

Следует отметить высокую степень глубины и детальности рассмотрения всех вопросов в служебных главах, что позволяет высоко очинить методическую сторону проведенного исследования.

Главы с третьей по седьмую посвящены описанию и анализу полученных данных.

В **Главе 3** (50 стр.), "Общая характеристика фауны булавоусых чешуекрылых европейского Северо-Востока России", описаны и проанализированы видовой состав, таксономическая и ареалогическая структура фауны, и рассмотрено положение европейского Северо-Востока России в системе аркто-бореальных фаун булавоусых чешуекрылых Евразии и Северной Америки.

В главе указано, что 2019 г. на ЕСВР зарегистрировано 138 видов булавоусых чешуекрылых из 6 семейств, 15 подсемейств, 14 триб и 52 родов, из которых около 10 видов образуют лишь временные популяции или совершают более или менее регулярные миграции в летний период из соседних областей. Сделаны выводы о том, что в становлении фауны булавоусых чешуекрылых на изучаемой территории преобладали аллохтонные процессы, и

что представленность регионального комплекса Papilionoidea соответствует уровню представленности в арктических и бореальных областях многих прогрессивных и процветающих таксонов насекомых.

При выявлении ареалогической структуры фауны булавоусых чешуекрылых ЕСВР использовался физико-географический подход, предполагающий типизацию и наименование ареалов на основе отношения долготных и широтных границ распространения видов, на основании которого было выделено 12 долготных и 18 широтных групп видов. Установлено, что на исследуемой территории наиболее часто встречаются трансевразийские температурно-субтропический, температурный и транспалеарктический температурно-субтропический типы распространения. Выяснено, что видовое богатство Papilionoidea северо-востока Русской равнины и северных областей Урала соответствует уровню наиболее богатых сибирских и неарктических фаун и заметно превосходит аркто-бореальные фауны Фенноскандии, северо-запада Русской равнины и Чукотско-Камчатско-Курильской страны. Показанные в данной главе результаты хорошо обоснованы и их достоверность не вызывают сомнений.

В Главе 4 (33 стр.), "Пространственное варьирование таксономического разнообразия булавоусых чешуекрылых европейского Северо-Востока России", рассмотрены показатели разнообразия локальных фаун и факторы, влияющие на пространственную дифференциацию локальных фаун, среди которых акцентировано внимание на климатические, антропогенные и исторические факторы, и факторы георазнообразия.

В главе утверждается, что влияние биотических факторов на пространственное варьирование таксономического разнообразия булавоусых чешуекрылых не столь значимо, как абиотических. Из них наибольшее влияние на видовое богатство локальных фаун булавоусых чешуекрылых ЕСВР оказывает продолжительность вегетационного периода. На пространственную дифференциацию фауны булавоусых влияют орографические, гидрографические и местные топографические факторы. Среди них на территории ЕСВР связь числа видов булавоусых чешуекрылых с дисперсией высот не прослеживается, снижение ландшафтного разнообразия по причине сильной заболоченности приводит к обеднению видового состава Papilionoidea, а в качестве ведущего фактора георазнообразия, влияющего на пространственную дифференциацию фауны булавоусых чешуекрылых, выступает гидрологическая сеть, играющая важную "коридорную" роль в расселении бабочек. Из антропогенных факторов наибольшее влияние на варьирование таксономического разнообразия булавоусых чешуекрылых оказывают трансформация коренных лесных насаждений в результате промышленных лесозаготовок и развивающийся комплекс линейных хозяйственных сооружений, которые способствуют расширению ареалов, особенно у температурных и суббореальных видов, и повышению таксономического разнообразия зональных и локальных фаун Papilionoidea.

В историческом анализе постулируется, что криоаридные пустыни и перигляциальные тундровые и тундрово-степные ландшафты, в период климатического минимума верхнего плейстоцена занимавшие почти весь ЕСВР и осушенный шельф Северного Ледовитого океана, сыграли роль "чистого листа", с которого начала писаться история расселения видов по его территории. Предполагается, что этих сообщества населяли современные циркумполярные и трансевразийские тундровые виды булавоусых чешуекрылых, которые в позднеледниковье мигрировали на Урал и северо-запад Европейского субконтинента вслед за деградирующими ледниками. Проникновение ангарских видов в регион происходило в течение всего голоцена несколькими миграционными потоками с северо-востока и востока. Бореальный комплекс фаун булавоусых чешуекрылых сформировался, в основном, путем ми-

грации видов с юга и юго-востока по поймам крупных рек и подгольцовым местообитаниям Урала. Начиная с субатлантического периода в формировании облика зональных, конкретных и локальных фаун и топических группировок Papilionoidea определяющую роль играет антропогенное преобразование природных сообществ.

Глава завершается выделением фаунистических комплексов и районированием территории европейского Северо-Востока России, на которой разграничены Восточноевропейская, Сибирская и Северо-Сибирская гипоарктическая провинция с Канинско-Малоземельской и Урало-Большеземельской подпровинциями, и европейская лесная провинция с Двинско-Печорской севернобореальной и Камско-Североуральской южнобореальной подпровинциями.

Обоснованность результатов, полученных в ходе анализа современных факторов пространственного варьирования таксономического разнообразия булавоусых чешуекрылых, не вызывает сомнений. Однако некоторые оценки исторических факторов требуют обсуждения, которое представлено в завершающей части анализа содержания диссертации.

В **Главе 5** (62 стр.), "Ландшафтно-зональная организация фауны булавоусых чешуекрылых европейского Северо-Востока России", рассмотрены ландшафтная и региональная активность видов, ландшафтно-зональная структура фауны, зональные фауны и особенности распределения видов в связи с вертикальной и зональной дифференциацией Урала.

На основании оригинальных критериев ландшафтной и региональной активности видов, которая выводится из оценки встречаемости и среднего обилия вида с учетом мозаичности или гомогенности его распределения по территории, выявлены зоны экологического оптимума для дневных бабочек ЕСВР. Установлено, что виды по уровню активности более или менее константны в подзональных выделах, а на Русской равнине, имеющей значительную долготную протяженность, в рамках ландшафтных провинций и подпровинций. Сделан вывод о том, что большой удельный вес высокоактивных видов указывает на сформированность и устойчивость структуры зональной фауны, тогда как преобладание низкоактивных и неактивных видов свидетельствует о переходном положении фауны и случайном ее видовом составе.

Анализ ландшафтно-зональной структуры фауны булавоусых чешуекрылых ЕСВР, произведенный с учетом ландшафтной и региональной активности видов, позволил выделить 11 видовых групп на северо-востоке Русской равнины и 12 групп в северных областях Урала, объединённых в 4 комплекса – арктический, гипоарктический, лесной и интразональный. Установлено сходство ландшафтно-зональной структуры фауны булавоусых чешуекрылых на равнине и в горах. Выяснено, что характер пространственной дифференциации фауны булавоусых чешуекрылых в ЕСВР свидетельствует об отчётливой зависимости распределения видов от зонально-климатических условий в Гипоарктическом поясе, тогда как в таежной зоне наблюдается маскировка этого распределения высотной поясностью растительности и / или приуроченностью большинства видов к интразональным местообитаниям. Тем не менее, зональные фауны булавоусых чешуекрылых имеют характерный «таксономический портрет», формируемый характерным набором фоновых видов. Получены выводы о том, что местообитания горнолесного пояса являются непосредственным продолжением сообществ равнины, что в северных областях Урала с увеличением высоты происходит постепенное обеднение видового состава и наблюдается качественная и количественная перестройка структуры топических группировок булавоусых чешуекрылых, и что в гольцовом поясе коренное население этих бабочек отсутствует.

Результаты, полученные в данной главе, хорошо обоснованы и их достоверность не вызывают сомнений.

В **Главе 6** (92 стр.), "Пространственно-типологическая структура населения булавоусых чешуекрылых европейского Северо-Востока России", выделены и рассмотрены наиболее характерные топические группировки, формирующие облик населения *Papilionoidea* северо-востока Русской равнины и северных областей Урала.

На основании анализа населения чешуекрылых в 130 типах растительных сообществ выявлено, что основным фактором формирования облика топических группировок на ЕСВР является растительный покров местообитаний. При этом корреляция состава растений с относительным обилием видов булавоусых чешуекрылых является более отчётливой, чем с их видовым составом. По ландшафтно-биотопическому принципу топические группировки бабочек классифицированы на четыре типа: лесные, луговые, болотные и тундровые. Наибольшее видовое богатство чешуекрылых наблюдается в разнотравных, злаково-разнотравных, мелкотравных клеверных и нивяниковых луговых сообществах. Самый низкий уровень видового разнообразия характеризует высокогорные лишайниковые тундры, низинные болота, чистые злаковые и осоковые луга. В хвойных таёжных лесах топические группировки видов с устойчивой структурой не формируются. Установлено, что состав и структура топических группировок булавоусых чешуекрылых варьируют на локальном и зональном уровнях значительно, чем состав и структура заселяемых ими растительных сообществ. Статистический анализ топических группировок позволил выделить элементарные типы населения булавоусых чешуекрылых, которые формируют основу пространственно-типологической структуры населения *Papilionoidea* ЕСВР. Они могут рассматриваться в качестве первичных синтаксономических единиц и использоваться в качестве основы классификации населения булавоусых чешуекрылых ЕСВР. Описанный синтаксономический подход может служить моделью для описания пространственно-типологической структуры населения *Papilionoidea* в других аркто-бореальных регионах Евразии и Северной Америки.

Выводы главы хорошо аргументированы и не вызывают возражений. Однако эта глава, занимая 92 страницы, составляет больше 1/4 текста диссертации и выглядит неоправданно перегруженной первичными фактическими данными и экспертными суждениями, которые в значительной степени можно было бы опустить или переместить в Приложение к диссертации.

В **Главе 7** (43 стр.), "Фауна и население булавоусых чешуекрылых в условиях антропогенной трансформации ландшафтов и природных сообществ европейского Северо-Востока России", проанализированы многолетняя динамика структуры населения булавоусых чешуекрылых в природных сообществах, фауна и население булавоусых чешуекрылых урбанизированных территорий, а также рассмотрены редкие и исчезающие виды, и проблемы их охраны и бионадзора.

Многолетние наблюдения на луговых и болотных сообществах подтвердили вывод об устойчивости структуры населения булавоусых чешуекрылых в течение длительного периода времени в условиях сохранения состава и структуры фитоценозов. Однако естественные и антропогенные сукцессионные изменения в растительных сообществах приводят к трансформации топических группировок *Papilionoidea*, как в сторону повышения видового разнообразия, так и в сторону их деградации и полного распада.

На примере городов Сыктывкара, Ухты и Воркуты установлено, что население *Papilionoidea* на урбанизированных территориях носит преимущественно иммиграционный

характер и зависит от типа и перспективного плана развития города. На основании анализа состояния численности и встречаемости видов булавоусых чешуекрылых и применения критериев и категорий МСОП автором диссертации была скорректирована экспертная оценка состояния численности видов булавоусых чешуекрылых в природных сообществах республики и составлен список видов для третьего издания Красной книги Республики Коми (2019).

Основной текст диссертации завершается 12 пространственными **выводами**, соответствующими поставленным цели и задачам, и достаточно полно отражающими основные результаты исследования. Однако остаётся не ясным, почему в выводах не отражены результаты Главы 7 в части изучения населения Papilionoidea урбанизированных территорий.

Автореферат диссертации соответствует требованиям ВАК, изложен на 46 страницах, хорошо проиллюстрирован, полностью соответствует содержанию диссертационной работы, отражает ее основные результаты, положения и выводы.

Характеристика работы.

Представленная к защите диссертация представляет собой завершённое исследование, характеризующееся детальностью и теоретической глубиной методического подхода, и высоким уровнем статистического и логического анализа полученных данных. Сущность работы в концентрированном виде раскрывает главное содержание четырёх основных положений, вынесенных на защиту, а именно: состав и структура фауны булавоусых чешуекрылых ЕСВР подтверждают особый биогеографический статус региона и сложную историю его фауногенеза; пространственная организация фауны булавоусых чешуекрылых отчетливо зависит от природно-климатических условий и территориальной гетерогенности ЕСВР; количественное соотношение видов булавоусых чешуекрылых в природных сообществах ЕСВР определяется главным образом составом и структурой растительного покрова; и динамика пространственно-типологической структуры населения булавоусых чешуекрылых в настоящее время в основном определяется интенсивностью и вектором развития антропогенной трансформации ландшафтов и природных сообществ региона.

На первый взгляд, кажется, что главные результаты исследования имеют невысокую новизну, поскольку в основном совпадают с интуитивно ожидаемыми и, вследствие этого, почти общепринятыми взглядами на особенности пространственного распределения и биоценотических связей дневных чешуекрылых. Однако соискателю впервые удалось подвести под эти представления неопровержимую доказательную базу на основании исчерпывающего количественного и качественного анализа огромного собранного материала. Собственно, это доказательство и следует рассматривать в качестве важнейшего достижения соискателя и его существенного вклада в развиваемое научное направление. Работа может рассматриваться в качестве эталонного примера изучения пространственной организации и закономерностей формирования региональных фаун чешуекрылых и других насекомых.

Оформление диссертации выполнено, в целом, на хорошем уровне. Работа написана стилистически правильным языком и представляет собой единое целое, части которого логически связаны между собой. Все заимствованные сведения сопровождаются корректными ссылками на источники. Тем не менее, в ней имеется небольшое количество дискуссионных моментов и технических огрехов.

Несмотря на то, что четвертой задачей исследования является "рассмотрение вопросов происхождения географических элементов региональной фауны булавоусых чешуекрылых в связи с современным распространением видов и особенностями природного процесса в позднем плейстоцене и голоцене", история расселения булавоусых чешуекрылых в ЕСВР в приведенные геологические эпохи рассмотрена кратко в четырёх отдельных местах без отдельной озаглавливающей рубрики (стр. 107-109, 133-136, 142-143, 276). Полученные автором результаты логического анализа дискусионны. Так, утверждение в Выводе 2 о том, что "фауну гипоарктических районов формировал поток сибирских гипоарктических видов суббореального времени" (стр. 341) (то есть, в интервале 5700–3200 лет назад), выглядит спорным. Трудно согласиться с утверждением, что "криоаридные пустыни на осушенном шельфе Северного Ледовитого океана, перигляциальные тундровые и тундрово-степные ландшафты, занимавшие в данный период практически весь ЕСВР, сыграли роль чистого листа, с которого начала писаться история расселения видов по его территории" (стр. 133). Ниже сам автор населяет этот "чистый лист", предполагая, что "из булавоусых чешуекрылых в их состав, вероятно, входили ныне циркумполярные эварктические и гемиарктические виды" (стр. 134). Однако тундростепные сообщества с высокой вероятностью были населены также ксерофильными бореальными видами насекомых, как это наблюдается на реликтовых участках степной растительности в Северо-Восточной Сибири. Исследования Даниила Иосифовича Бермана в западной Берингии указывают на высокую биоценологическую гетерогенность энтомофауны плейстоценовой тундростепи, что следует ожидать и для территории ЕСВР. Следует учитывать, что, несмотря на ледники, инсоляция в высоких широтах не уступала современной, и даже превышала ее по причине меньшей облачности, что обеспечивало возможность высокотемпературного прогрева южноориентированных инсоляционных местообитаний, потенциально достаточного для поддержания популяций бореальных видов бабочек. Более реалистичным выглядит предположение, что современная фауна "сибирских" видов на территории ЕСВР в основном является реликтом ледниковой эпохи, пережившим атлантический климатический максимум голоцена в рефугиумах в области Северного и Полярного Урала.

Следует также отметить, что описание реконструкции ледникового покрова поздневалдайского оледенения европейского северо-востока в диссертации ограничено самым поздним цитированием работы 1984 года, тогда как есть современные публикации с уточнённой границей распространения оледенения в рассматриваемом регионе (например, Карта четвертичных образований территории Российской Федерации. Масштаб: 1:2500000. 2014 г. О. В. Петров (председатель ред. ком.) и др., 2014; Hughes, A. L. C., Gyllencreutz, R., Lohne, Ø. S., Mangerud, J., Svendsen, J. I. 2016 (January): The last Eurasian ice sheets – a chronological database and time-slice reconstruction, DATED-1. *Boreas*, Vol. 45, pp. 1–45; обе работы доступны в интернете).

Реконструкция голоценовой истории завершается фразой: "Начиная с субатлантического периода в формировании облика зональных, конкретных и локальных фаун и топических группировок *Papilionoidea* определяющую роль играет антропогенное преобразование природных сообществ". Однако субатлантический период (начало ~ 2600 лет назад) в диссертации в этом аспекте не анализируется. Кроме того, едва ли местные племена, хозяйственно адаптированные к естественной природной среде, могли существенно влиять на ландшафты ЕСВР. То есть, маловероятно, чтобы антропогенные факторы могли оказывать определяющую роль на преобразование природных сообществ до индустриальной модернизации северо-востока европейской России, начавшейся здесь в 30-х годах XX века.

Кроме того, в четвёртом выводе упоминается "миграция европейских видов вдоль волжско-камского коридора", не обсуждаемого в тексте диссертации.

При ареалогическом анализе корректное наименование долготных групп традиционно сталкивается с существенными трудностями, которые заключаются в стремлении включить в название общегеографическую, а не только долготную, характеристику ареала. Например, это находит выражение в таких широко принятых названиях, как транспалеарктический и трансевразийский ареалы; последний отличается от первого только широтной составляющей, обуженной за счет изъятия африканской части Палеарктики. В этой же традиции образованы некоторые названия долготных групп автором диссертации в подразделе "3.2.2 Типизация видов по долготному распространению". Соискатель в явном виде выражает свою точку зрения о необходимости наименования долготных групп ареалов по их общей географической характеристике, а не только долготной протяженности, в утверждении: "По классификации К.Б. Городкова (1984) у хвостоносца евро-обский (евро-западносибирский) ареал, у голубянок и толстоголовки – евро-байкальский (евро-южно-среднесибирский) из группы евро-сибирских ареалов. Последнее определение в данном случае кажется менее приемлемым, т.к. Сибирь – конкретный географический регион, а распространение названных видов в разной степени охватывает еще области Средней и Центральной Азии" (стр. 89). Вследствие этого соискатель различает ареалы евро-центральноазиатские, евро-южносибирские и евро-сибирско-центральноазиатские. Однако легко видеть, что они отличаются только широтной составляющей, поскольку Сибирь и Центральная Азия составляют единый меридиональный сектор, находясь в почти точном отношении север – юг. В результате, такой подход приводит к излишнему дроблению долготных групп ареалов.

Приведенные выше дискуссионные положения диссертации касаются только уточнения некоторых деталей авторской реконструкции фауногенеза и классификации ареалов, не ставя под сомнения основные выводы исследования.

Среди небольших упущений в диссертации следуешь отметить следующие.

В методической части автор пишет, что "большинство математических расчетов и графических построений сделано на компьютере с помощью разнообразных программных продуктов, используемых в современных биологических исследованиях" (стр. 60), почему-то не перечисляя таковые, хотя бы основные из использованных.

Определяя понятие "топическая группировка булавоусых чешуекрылых", соискатель пишет о "совокупности видов Papilionoidea, зарегистрированных в одном конкретном местообитании в течение полевого сезона за весь период исследований" (стр. 48). Однако содержание "конкретного местообитания" нигде не обсуждается, что приводит к неотчетливому пониманию определения.

На стр. 74-75 автор утверждает, что в отношении дискуссионного применения названий *Parnassius phoebus* (Fabricius, 1793) и *Parnassius corybas* Fischer von Waldheim, 1824, он придерживается употребления первого из них. Однако в тексте диссертации, наряду с 38 упоминаниями *Parnassius phoebus*, 6 раз приведено название *Parnassius corybas*.

Для обозначения северных территорий Дальнего Востока (в физико-географическом смысле) автор дважды (стр. 85 и 341) применяет название "Дальний Северо-Восток" без пояснения его макрорегиональной принадлежности. Хотя это географическое название использовалось в литературе по физико-географическому районированию СССР (см. например, Гвоздецкий Н.А. (ред.). Физико-географическое районирование СССР (характеристика региональных единиц). Издательство Московского университета, Москва, 1968 г., 578 стр.),

тем не менее, в широкое употребление не вошло, что несколько затрудняет понимание объема региона без соответствующей литературной ссылки.

Среди видов, завезенных в Северную Америку (стр. 85), не упомянут *Pieris rapae*, который был завезен туда в середине 19 века. Согласно современным данным, этот, исходно западно-палеарктический, вид был широко развезен по миру до Австралии и Новой Зеландии (Ryan, S.F. et al. Global invasion history of the agricultural pest butterfly *Pieris rapae* revealed with genomics and citizen science. Proceedings of the National Academy of Sciences. 2019, 116 (40), 20015-20024; DOI: 10.1073/pnas.1907492116).

В диссертации автор использует название *Euphydryas ichnea* (Boisduval, [1833]) как валидное (очевидно, в качестве старшего синонима *Euphydryas intermedia* (Ménétrières, 1859), хотя, в силу неясности описания, данный таксон также трактуется разными авторами как младший синоним *Euphydryas iduna* (Dalman, 1816) или *Euphydryas cynthia* ([Denis & Schiff-ermüller], 1775). По причине этой номенклатурной неопределенности, неустранимой без обозначения неотипа, было бы корректнее применить название *Euphydrya intermedia* (Ménétrières, 1859), вслед за рекомендацией Хиггинса (Higgins, 1950).

На рисунке 23 – "Карта-схема фаунистического районирования европейского Северо-Востока России на основе материалов по булавоусым чешуекрылым" – границы провинций необычно показаны свободно оканчивающимися отрезками, не соединенными друг с другом. Вследствие этого по карте затруднительно прийти к однозначному выводу о том, куда относятся территории Пай-Хоя и острова Вайгач, а также западный макросклон Уральских гор.

На странице 220 автором указано, что "на территории ЕСВР распространено 10 видов из двух семейств, зимующих во взрослом состоянии. Это лимонница *Gonepteryx rhamni* и нимфалиды *Nymphalis antiopa*, *N. polychloros* и *N. xanthomelas*, *N. urticae*, *N. io*, *N. v-album*, *Polygonia c-album*, *Vanessa cardui*, *Vanessa atalanta*". Однако известно, что 2 последних вида являются активными мигрантами на большие расстояния, едва ли зимующими на рассматриваемой территории. Возникает вопрос о мотиве включения *Vanessa cardui* и *Vanessa atalanta* в список видов, зимующих на территории ЕСВР.

К сожалению, в диссертации есть ряд досадных технических огрехов. Самый существенный из них – это сбой в сквозной нумерации иллюстраций: рисунок, следующий после рисунка 32 (стр. 202), обозначен как рисунок 25 (стр. 211), после которого обозначение вновь начинается с рисунка 30 (стр. 211), после чего отсутствуют номера рисунков 81 и 82. Вследствие этого общее количество рисунков в работе составляет 88, а не 86, как указано в автореферате. Кроме того, неполная расшифровка обозначений и аббревиатур на таблицах 14 и 20, и на рисунках 11, 12, 18, 29, 31, 33-46, 63 и 65-78 усложняет восприятие иллюстрируемого ими текста.

Подпись под рисунком 57 – "Графики рангового распределения видов булавоусых чешуекрылых. Частотное распределение видов в топических группировках булавоусых чешуекрылых смешанно-крупнотравных лугов северной и средней тайги Русской равнины" явно содержит часть не удаленного текста.

Во фразе "В настоящее [sic!] работе представлены результаты сравнительного анализа 30 ценологических булавоусых чешуекрылых" (стр. 292), очевидно, имеется в виду "... 30 ценологических фаун булавоусых чешуекрылых".

Заключение. Диссертационная работа Татаринова Андрея Геннадьевича "Закономерности формирования и динамика аркто-бореальной фауны и населения булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Papilionoidea) на примере европейского Северо-Востока России" представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения об особенностях пространственной организации, закономерностях формирования и динамики аркто-бореальной фауны и населения насекомых на примере булавоусых чешуекрылых, совокупность которых можно квалифицировать как новое крупное научное достижение, имеющая важное культурное и хозяйственное значение. Диссертационная работа Татаринова А. Г. выполнена на высоком профессиональном уровне, отвечает паспорту специальности 03.02.05 – энтомология и полностью соответствует критериям, установленным п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор заслуживает присуждения искомой ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.05 – энтомология.

Отзыв составлен доктором биологических наук, ведущим научным сотрудником лаборатории энтомологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки "Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии" ДВО РАН Беляевым Евгением Анатольевичем.

Отзыв был заслушан и одобрен на заседании лаборатории энтомологии ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, протокол № 01 от 26 февраля 2021 г.

Ведущий научный сотрудник ФГБУН "Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии" ДВО РАН,
доктор биологических наук
по специальности 03.02.05 – энтомология



Беляев Евгений Анатольевич



Евгения Шушунова Е.А. заверяю
Наименование отдела кадров Федерального государственного бюджетного учреждения науки "Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии" Дальневосточного отделения Российской академии наук



Шушунова Е.А.