

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию ЗИНОВЬЕВА Евгения Витальевича на тему: «Фауны насекомых Урала и Западно-Сибирской равнины в четвертичном периоде», представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальностям 03.02.04 – зоология и 03.02.08 – экология

Хорошо известно, что без знания прошлого невозможно адекватно понять настоящее и предсказать будущее. В познании развития современной биоты особая роль принадлежит палеонтологическому материалу как непосредственному источнику наших представлений о прошлых фаунах и флорах и их динамике во времени. Это в полной мере касается и четвертичных насекомых, которые все относятся к современным видам. Изучение их остатков важно не только для понимания распространения видов в прошлом, но еще и как ценный источник информации при реконструкции климата и ландшафтов в период становления современной зональности, поскольку насекомые очень многочисленны и обычно тесно связаны с определенными условиями среды. К сожалению, наши знания о четвертичных насекомых все еще очень скудны. Поэтому актуальность диссертационной работы Евгения Витальевича Зиновьева, посвященной четвертичным фаунам насекомых Урала и Западно-Сибирской равнины, не вызывает сомнений. Выбор региона исследования тоже представляется очень важным. Исторически сложилось, что в Северной Евразии четвертичные фауны насекомых оказались наиболее изученными с одной стороны на территории Западной и Восточной Европы, а с другой – в Восточной Сибири. До работ диссертанта Уральский регион и Западная Сибирь в этом отношении представляли собой фактически белое пятно. Данное исследование позволило не только заполнить этот пробел, но и провести полноценный сравнительный анализ фаун четвертичных насекомых на всем протяжении Северной Евразии. Нужно сразу отметить, что хотя в теме диссертации в качестве объекта исследования указаны все насекомые, реально в работе речь идет почти исключительно о жесткокрылых. Этому есть объективные причины – в силу своих морфологических особенностей, жуки лучше других насекомых сохраняются в захоронениях, и в четвертичных отложениях им принадлежит большая часть энтомологических остатков, которые можно идентифицировать.

При выполнении данной работы основные усилия диссертанта были направлены на выяснение закономерностей изменений фаун насекомых Урала и Западно-Сибирской равнины в верхнем плейстоцене (неоплейстоцене) и голоцене в контексте ландшафтно-климатических изменений Северной Евразии. При этом первостепенное внимание было уделено реконструкции палеоэкологических условий.

Данная диссертация – итог тридцатилетних исследований Евгения Витальевича, основанных как на его собственных материалах, так и на обработке обширных литературных данных. Работа проведена огромная и очень трудоемкая. Описано и проанализировано 86 местонахождений четвертичной фауны на территории Урала и Западно-Сибирской равнины, из которых было отобрано и изучено более 80 000 фрагментов насекомых, отнесенных к 23 302 особям, преимущественно жесткокрылых (их доля составляет 97 %). До вида было определено 434 вида жуков – цифра для такого рода исследований очень

Общий отдел ИЭРиЖ
УрО РАН
Вх. № 401
От 20.11.2020 г.

значительная. Следует подчеркнуть, что большая часть материала была определена самим диссертантом, а это требует очень хорошего знания насекомых в целом и жуков в частности. Странно, что сам Евгений Витальевич на этом внимание не заостряет и не указывает общее число определенных таксонов ни среди основных достижений, ни в выводах. Мне удалось найти это указание только на 227 стр. в таблице 5.6, в которой выделяются несколько групп жуков из четвертичных отложений в зависимости от их современного распространения. Во вводной части диссертации сообщается только, с какой точностью были определены найденные энтомологические остатки в процентном соотношении от их общего числа – до вида, рода, семейства и т. д., без указания числа самих определенных таксонов.

Диссертация изложена на 433 страницах и включает введение, 6 глав, выводы, список литературы и два приложения – «Характеристика местонахождений энтомологического материала» (имеется в виду их геологическая характеристика) и «Таксономические списки беспозвоночных из четвертичных отложений региона» отдельно по каждому из местонахождений. В списке литературы 519 источников, из них 282 на русском и 237 на иностранных языках. По теме диссертации Евгением Витальевичем опубликовано 106 работ в отечественных и зарубежных изданиях, из них 31 – в изданиях, рекомендованных ВАК.

Структура диссертации представляется в целом логичной, хотя обращает на себя внимание отсутствие главы «Методы». Применявшиеся диссертантом методы исследования и обработки данных описаны в разных местах, что возможно объясняется разноплановостью работы, однако в ряде случаев это привело к неоднократным описаниям одних и тех же методик.

Во «Введении» обсуждаются актуальность темы исследования; сформулированы цель данной работы, ее научная новизна, практическая и научная значимость; кроме того, выделены четыре положения, выносимые на защиту, а также приводятся данные об апробации результатов и благодарности. Забегая несколько вперед, нужно отметить, что четвертое положение, выносимое на защиту, о корреляции энтомологических и териологических комплексов, хотя и важно само по себе, очень близко по своей сути ко второму.

В первой главе диссертации дается физико-географическая характеристика Урала и Западной Сибири по природным регионам и современным ландшафтным зонам, а также суммированы данные по истории этой территории в четвертичном периоде. Показано, что данный период характеризовался неоднократными резкими климатическими изменениями, при этом в истории региона остается еще много нерешенных вопросов, в том числе даже сам факт существования ледниковых образований на территории Западно-Сибирской равнины. Материал изложен подробно, но, на мой взгляд, в эту главу не стоило включать данные по четвертичным энтомокомплексам (например, на стр. 13, 20 и 22), поскольку они более детально обсуждаются в последующих главах.

Глава 2 посвящена современному распространению насекомых в регионе, однако реально речь в ней, как и в других главах, идет только о жуках. Здесь же изложены общие принципы и понятия, использованные при районировании. С этих

принципов, по-моему, эту важную главу и можно было бы начинать, так как они имеют принципиальное значение для понимания всего последующего материала. К сожалению, сами принципы описаны не всегда четко, и встречается много общих фраз без реального теоретического обоснования. При выделении фаунистических и экологических групп используются в основном критерии, заимствованные из других работ, преимущественно палеонтологических. Такой подход, однако, кажется оправданным, так как позволяет проводить адекватное сравнение с аналогичными исследованиями других авторов.

Учитывая слабую специфичность фауны и преимущественно зональное распространение насекомых на территории Западно-Сибирской равнины, диссертант при районировании отдает предпочтение принципам, изложенным в работе Емельянова (1974) по районированию Палеарктики. При таком подходе районирование основано не на первичном анализе ареалов таксонов, как это принято при зоогеографическом районировании, а на первоначальном разделении территории на регионы со сходными физико-географическими (преимущественно ландшафтно-климатическими) характеристиками по иерархическому принципу. Анализ ареалов проводится уже вторично в рамках такой общей схемы физико-географического районирования. При этом предполагается, что распространение видов определяется исключительно их экологическими требованиями, в значительной мере в соответствии с макроклиматическими условиями. Поэтому и анализ ведется больше на уровне типов фаун (фаунистических комплексов), сформированных под действием определенных факторов среды (в основном макроклиматических), а не собственно фаун во всем их многообразии, когда в первую очередь учитываются таксономический состав, ареалы и родственные связи таксонов, что имеет принципиальное значение для выяснения исторических корней этих самых фаун. При таком подходе в равной мере учитываются как макро-, так и микроклиматические условия, что особенно важно при изучении насекомых. Как правило, каждая конкретная фауна, как впрочем и каждый конкретный фаунистический комплекс, имеет сложное происхождение и формируется из разных фауно-генетических источников. Поэтому трудно согласиться, что «фауна» и «фаунистический комплекс» являются синонимами, так как последнее понятие имеет более частное применение, хотя в данной работе эти понятия и могут использоваться как равнозначные. Не объяснено также, почему «фаунистический комплекс» диссертант считает «более нейтральным понятием» по сравнению с «фауной» (стр. 37). Надо отдать должное Евгению Витальевичу, что в своих исследованиях он в целом удачно сочетает разные принципы и подходы в зависимости от поставленной задачи.

Основные положения этой главы, однако, получились бы более значимыми, если бы была дана сводная таблица видов жуков современной фауны региона (общий список, ландшафтная приуроченность, тип ареала) хотя бы по отдельным группам, наиболее представленным в отложениях (жужелицы, долгоносики, листоеды). Нет даже информации, сколько всего видов современной фауны из этих семейств известно из региона, приводятся только отдельные характерные виды. При наличии современных палеарктических каталогов жуков, создание такой таблицы вполне осуществимо. Тут же надо отметить, что изучение остатков насекомых в современных экскрементах барсука интересно не столько для пополнения сведений о местной фауне, сколько, прежде всего, в плане сравнения

их с аналогичными остатками в экскрементах барсука из плейстоценовых отложений. Такие экскременты с остатками насекомых регулярно находят в четвертичных отложениях, поэтому важно знать, насколько адекватно по таксономическому составу этих остатков можно судить о реальной фауне данной местности.

Глава 3. «Общая характеристика энтомологического материала из четвертичных отложений» получилась, на мой взгляд, несколько эклектичной, поскольку в ней описаны и история всей четвертичной энтомологии, и особенности тафономии насекомых, и основные методы получения и обработки данных, причем не только применявшиеся диссертантом в ходе данной работы, но и когда-либо другими авторами. При общей содержательности данной главы, следует отметить наличие нечетких формулировок. Например, получается, что «Метод Оценки Максимального Правдоподобия», то есть общий статистический метод оценки параметров вероятностных распределений, согласно диссертанту, – лишь аналог «Метода Общего Климатического Диапазона» (стр. 53).

Глава 4. «Характеристика собранного материала из четвертичных отложений» вместе с двумя приложениями включают в себя весь фактический материал, полученный диссертантом, на котором базируется дальнейший анализ, сделаны обобщения и выводы. Подробно описаны все 86 местонахождений четвертичной энтомофауны Урала и Западной Сибири. Как и в случае рецентной фауны, досадным упущением представляется отсутствие сводной таблицы с общим списком видов жуков четвертичной фауны региона, которых удалось определить до вида, с указанием их современных ареалов и краткой характеристикой их распространения в плейстоцене и голоцене. Приводятся только списки по отдельным местонахождениям, что значительно затрудняет их обобщенное восприятие. Наличие такой сводной таблицы позволило бы более наглядно продемонстрировать общую картину изменения видовых ареалов и сделать многие выводы более убедительными.

Глава 5. «Динамика энтомофаун региона в неоплейстоцене и голоцене» самая важная, так как в ней анализируется фактический материал, приведенный в главе 4, и сделаны все основные выводы. В качестве итога охарактеризовано место фаун Урала и Западной Сибири в ходе динамики климата и ландшафтов всей Северной Евразии. Анализ ведется детально в хронологическом порядке от раннего неоплейстоцена до голоцена.

Проведенный диссертантом анализ позволил, прежде всего, установить четко выраженную смену четвертичных энтомокомплексов во времени, которая указывает на чередование холодных и теплых периодов. На основании этих данных были выделены четыре типа четвертичных фаун – арктический, субарктический, бореальный и перигляциальный. Последний тип, по мнению диссертанта, не имеет аналогов среди современных энтомокомплексов. В четвертичных отложениях, однако, не выявлены два типа энтомофаун, встречающиеся на изученной территории в настоящее время, – суббореальный степной и неморальный.

Особенно важные результаты получены при анализе материала из отложений позднего неоплейстоцена (окончание МИС3 – начало МИС2), который

характеризовался холодным климатом на территории всей Северной Евразии и значительным развитием ледников. Обилие материала из этого периода позволило диссертанту выявить региональные различия в составе энтомофаун Урала, а также центра и севера Западной Сибири и сделать сравнение с одновозрастными фаунами других регионов Северной Евразии, расположенными как западнее, так и восточнее. Особого внимания заслуживают очень своеобразные энтомокомплексы, сформировавшиеся в этот период в Западной Сибири на широтном участке между 58° и 57° с. ш., которые были отнесены к специфическому перигляциальному типу. В них отмечено высокое содержание степных видов с доминированием долгоносиков рода *Otiorhynchus*, причем преимущественно видов в настоящее время на данной территории не встречающихся, с ареалами расположенными южнее. Эти энтомокомплексы не имеют аналогов не только в современных фаунах, но и среди одновозрастных фаун Европы и Северо-Восточной Сибири. Интересно, что в тот же период в северной части региона доминировали восточно-палеарктические виды, значительная часть которых в настоящее время там тоже не встречается или представлена изолированными реликтовыми популяциями.

Сравнительный анализ энтомологического материала из различных четвертичных отложений Урала и Западной Сибири показал, что существенные изменения видового состава фауны произошли на рубеже плейстоцена и голоцена, примерно 11-8 тыс. лет назад. Именно в этот период на данной территории началось формирование современной зональности, что выразилось в значительном смещении границ ареалов видов, в том числе и за пределы региона. Энтомокомплексы голоценовых отложений по своему составу оказались близки к современным.

Таким образом, результаты изучения четвертичных насекомых в целом вполне предсказуемо подтвердили выводы о характере ландшафтно-климатических изменений в этом периоде, которые были сделаны ранее на основе изучения териологических и ботанических материалов, в том числе полученные в ходе споро-пыльцевого анализа, хотя и были отмечены некоторые расхождения. В ряде случаев, по мнению диссертанта, анализ остатков жесткокрылых плейстоценового возраста позволил оценить местные условия того времени даже более точно, чем анализ пыльцы растений. Это связано в первую очередь с меньшей, как правило, чем у пыльцы, удаленностью захоронений жуков от их реальных местообитаний.

В **Главе 6** проведено более детальное сравнение результатов анализа энтомологических данных из четвертичных отложений с результатами, полученными на основании изучения палеоботанических и териологических данных. В большинстве случаев все результаты оказались сопоставимы, однако, по мнению диссертанта, в плейстоцене для реконструкции палеоландшафтов энтомологические материалы оказались информативнее растительных остатков, а в голоцене наблюдалась обратная ситуация (стр. 233). Хотелось бы поинтересоваться у Евгения Витальевича, с чем, по его мнению, может быть связано это различие.

Выводы четко сформулированы, хотя перечислены только самые основные, в диссертации их гораздо больше.

В заключении надо сказать, что в целом работа написана хорошо и материал изложен вполне логично, хотя встречаются стилистические погрешности (например, на стр. 26 и 27) и опечатки. Довольно много повторов, в частности неоднократно повторяются пояснения одних и тех же понятий и использованных терминов (например, это касается перигляциальных или гиперборейных сообществ) и констатация одних и тех же положений и заключений. Неясен порядок цитирования литературы в тексте – на мой взгляд, источники цитируются в случайном порядке. Есть отдельные замечания по иллюстрациям, например, хотелось бы отметить, что шкала ординат на Рис. 5.3 – стр. 179 и далее на аналогичных рисунках – лишняя, так как ее значения соответствуют лишь основанию столбцов. Все сделанные замечания, однако, большей частью имеют дискуссионный или технический характер, легко устранимы и поэтому никак не влияют на положительное в целом впечатление от работы, и, я надеюсь, будут учтены при подготовке монографии, которая, несомненно, должна быть опубликована по результатам диссертации.

Подводя итог, можно сделать вывод, что Евгений Витальевич Зиновьев выполнил большую и очень трудоемкую работу, основанную на анализе обширного оригинального материала, которую можно рассматривать как научное достижение в области энтомологии, вносящее значительный вклад в копилку знаний в области четвертичной энтомологии. Ее научная новизна, достоверность выводов, а также теоретическая и практическая значимость, четко сформулированные в соответствующих разделах диссертации и автореферата, не вызывают сомнений. Содержание диссертации вполне соответствует содержанию и качеству опубликованных работ, а автореферат адекватно передает содержание диссертации. Тема и содержание диссертации соответствуют заявленным научным специальностям.

Таким образом, диссертационная работа «Фауны насекомых Урала и Западно-Сибирской равнины в четвертичном периоде» представляет собой научно-квалификационную работу, соответствующую требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор Евгений Витальевич Зиновьев заслуживает присуждения искомой ученой степени доктора биологических наук по специальностям 03.02.04 – зоология и 03.02.08 – экология.

Ведущий научный сотрудник
Зоологического музея
Федерального государственного
Бюджетного учреждения науки
Зоологического института
Российской академии наук
(ЗИН РАН),
Университетская наб. 1,
199034 Санкт-Петербург,

доктор биологических наук
тел. [REDACTED]
harpal@zin.ru

30 октября 2020 года

Подпись руки
Катаева Б.М.
удостоверяется
Ученый секретарь *Синдур*

