

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Дмитрия Валерьевича Пономарева «Грызуны и биостратиграфия среднего и верхнего квартера Европейского Северо-Востока», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.02. - палеонтология и стратиграфия

Диссертация Д.В. Пономарева, в силу ее солидного объема (429 стр. текста) и включенного в нее обработанного и обобщенного материала выглядит внушительно. Она представляет собой законченное фундаментальное исследование грызунов и биостратиграфии среднего и верхнего квартера Европейского Северо-Востока, являющееся крупным вкладом автора в изучении четвертичной геологии.

Актуальность диссертации не вызывает сомнений. Работа посвящена актуальной в настоящее время теме – установлению взаимосвязей изменений биоты с эволюцией природной среды и климата в конкретных регионах в недавнем геологическом прошлом, необходимых для выявления закономерностей происходящих глобальных изменений климата и выяснению реакции на них природных систем. Для решения этой проблемы необходимо установление детальных пространственно-временных моделей развития биоты и климата. Наибольшую дробность хронологии четвертичных отложений, сформировавшихся на изучаемой территории за последние 300 тыс. лет, могут обеспечить только грызуны, эволюционировавшие быстрее других групп фауны и имеющие широкое географическое распространение. Использование для этих целей данных по недавней плейстоцен-голоценовой истории сообществ мелких растительноядных млекопитающих, состоявших из современных видов, биология и экология которых хорошо известна, обеспечивает исключительно высокую степень точности и достоверности проводимых реконструкций. Рациональное природопользование в настоящее время невозможно без знания о закономерностях эволюции региональных природных эко- и геосистем и прогноза их развития на ближайшее будущее.

Обоснованность научных положений и их достоверность базируется на значительном фактическом материале из 40 аллювиальных и пещерных местонахождений среднего и верхнего плейстоцена и голоцена Европейского Северо-Востока. Автором получены новые материалы из 12 пещерных местонахождений из которых им определены 30 тыс. щечных зубов мелких млекопитающих. Многие из этих местонахождений многослойны, что позволило получить эволюционные последовательности. Кроме оригинальных коллекций, собранных автором в течение полевых работ 1996-2016 гг., использовались сборы предыдущих исследователей и данные из опубликованных работ. При морфологическом изучении автором было обработано 4.5 тыс. моляров грызунов. Также привлекались данные по морфотипическим и размерным признакам Lemmini из ряда современных и неоплейстоценовых местонахождений Европы и Западной Сибири и сборы костных остатков грызунов из современных погадок хищных птиц, собранных в Большеземельской тундре и на хребте Пай-Хой. Наряду со стандартными геологическими и палеонтологическими методами, в работе применялись многомерные статистические методы, выполненные совместно с д.б.н. А. Ю. Пузаченко (ИГ РАН, г. Москва).

Установление последовательности осадконакопления и обоснование закономерностей филетической эволюции в верхнем плейстоцене и голоцене региона основывалось, в том числе, на 40 радиоуглеродных датировках, двух $^{230}\text{Th}/\text{U}$ датировках и пока немногочисленных косвенных палеогенетических данных. Данные об их наличии и количестве необходимо было указать в разделе материал и методы исследования.

Высокую степень достоверности и качества представленных в диссертационной работе результатов и выводов подтверждает их апробация на многочисленных Всероссийских совещаниях и одном Международном. По теме диссертации опубликовано 38 научных работ, из которых 17 – статьи в рецензируемых журналах, большинство из которых международные, 21 – в

других научных изданиях, включая статьи в сборниках и материалы конференций.

Значимость результатов исследования показана в диссертации вполне объективно.

Научная новизна диссертационной работы очевидна. Она заключается в выявлении особенностей пространственно-временной изменчивости размерных и морфотипических параметров трех массовых видов грызунов – копытного и сибирского леммингов и узкочерепной полевки и оценке возможности использования в биостратиграфии квартера региона остатков этих таксонов. Уточнены границы временного распространения хроновидов и внутривидовых форм копытных леммингов и на этой основе предложена зональная шкала биостратиграфического расчленения континентальных отложений среднего и верхнего неоплейстоцена Европейского Северо-Востока. Впервые получены данные о динамике фауны ряда интервалов и районов обширной территории Тимано-Североуральского региона и показаны пространственные зональные различия видового состава и экологической структуры сообществ грызунов на разных хроносрезках с позднего неоплейстоцена до позднего голоцена.

Диссертация изложена на 429 страницах и состоит из введения, восьми глав, заключения и списка литературы из 323 наименований (из них 107 на иностранных языках). Она содержит 141 рисунок, 56 таблиц и 8 страниц приложения.

В разделе **«Введение»**, объемом 6 страниц, читатель получает представление о содержании работы, ее научном значении и защищаемых положениях. Автором сформулированы цель и основные задачи исследования, обосновывается его актуальность и научная новизна, кратко рассмотрены используемые материалы, методы исследований и личный вклад автора и апробация результатов работы, показана структура и объем диссертации.

Так как четвертичная система делится на две неравные части – плейстоцен и голоцен, а термины средний и верхний квартал, применяемые в

названии работы, защищаемых положениях и в других местах текста, являются терминами свободного пользования, во «Введении» необходимо было оговорить их значение и объем. В работе также часто употребляются, иногда даже в разных абзацах на одной странице термины ОСШ и МСШ – верхний неоплейстоцен и верхний плейстоцен, средний неоплейстоцен и средний плейстоцен в одном и том же объеме. Если верхний неоплейстоцен ОСШ и верхний плейстоцен МСШ по объему совпадают, то объем среднего плейстоцена МСШ почти в 2 раза превышает средний неоплейстоцен ОСШ. Также не совпадают объемы и стратиграфическое положение нижнего плейстоцена МСШ и нижнего неоплейстоцена ОСШ. По-видимому, при подготовке к публикации данной работы нужно будет принять одну из существующих шкал и строго ее придерживаться.

Следует также отметить, что цель работы и основные задачи исследований сформулированы недостаточно полно. При формулировании цели работы и ее задач необходимо было показать, что в установление закономерностей развития фауны грызунов, кроме выяснения их эволюции, входит и выявление взаимосвязи их развития с эволюцией климата и природной среды, так как эта проблема красной нитью проходит через всю работу и ее решение на изучаемой территории сформулировано в виде четвертого защищаемого положения.

На защиту вынесены **четыре защищаемых положения**, каждое из которых представляет собой самостоятельное решение конкретной научной задачи и является научным вкладом диссертанта в четвертичную стратиграфию Европейского Северо-Востока, в историю развития мелких млекопитающих и в установление закономерностей эволюции климата и природной среды позднего плейстоцена и голоцена изучаемой территории. Данные по обоснованию первого и второго защищаемого положения содержатся в главе 6. Третье защищаемое положение обосновывается главой 7. Четвертое защищаемое положение обеспечено данными, приведенными в

главе 8. Защищаемые положения диссертации Д.В. Пономарева сомнений не вызывают.

В главе 1 объем 7 страниц детально рассмотрена история исследований микротериофауны неоплейстоцена и голоцена Европейского Северо-Востока. В ней в хронологическом порядке рассмотрено содержание основных работ, связанные с изучением фауны мелких растительноядных млекопитающих изучаемой территории. Показано, что основной вклад в эти исследования внесли работы Б.И. Гуслинцера, К.И. Исайчева, В.А. Кочева и Н.Г. Смирнова. Отмечены нерешенные проблемы, возникшие при изучении плейстоцен-голоценовой фауны мелких млекопитающих и их последовательности, и намечены пути их решения. Лишним в этой главе является рассмотрение основных положений исторической экологии, так как эти вопросы не связаны напрямую с изучением мелких млекопитающих. В качестве недостатка этого раздела диссертации следует отметить его узкую региональную направленность. Для понимания истории развития фауны мелких млекопитающих региона необходима оценка состояние ее исследований в других северных территориях мира, ее стратиграфической приуроченности и особенностях географического распространения.

Глава 2. Краткие сведения о строении четвертичных отложений объемом 9 страниц в силу своей специфики носит в основном компилятивный характер. Тем не менее, этот раздел диссертации необходим, так как он является основой всех последующих стратиграфических построений автора. В ней приводятся краткие сведения о стратиграфической последовательности региональных климатостратиграфических горизонтов, сопоставленных в табл. 2.1 с межрегиональными корреляционными горизонтами квартала европейской России. В начале главы автор разъясняет свою позицию по отношению к двум противоположным точкам зрения о генезисе четвертичных отложений региона – гляциализму и маринизму (антигляциализму), объявляя себя сторонником концепции гляциализма. В рамках рецензируемой диссертации дискуссия по этой проблеме не целесообразна. Так как оппонент

также является сторонником гляциализма, позиция диссертанта возражения не вызывает. Следует также отметить, что в настоящее время корреляция горизонтов региональной шкалы Северо-Востока Европейской России (Тимано-Печоро-Вычегодского региона) с подразделениями центральных районов европейской части России, морскими изотопными стадиями (МИС) и тем более подразделениями севера Западной Европы носит дискуссионный характер.

Глава 3. История растительности и климата в неоплейстоцене и голоцене на Европейском Северо-Востоке объемом 20 страниц также имеет компилятивный характер. В ней на основании реконструкции растительности по палинологическим данным показаны существенные изменения природной среды и климата региона, обусловившие закономерное чередование межледниковых и ледниковых горизонтов в плейстоцене и климатические периоды в голоцене. Для некоторых горизонтов приведены количественные показатели температуры и осадков. Обращу внимание на несоответствие непрерывности кривых перерывам в последовательности теплых периодов на рисунке 3.1, показывающему отклонения температур от современных значений в климатических оптимумах межледниковий в неоплейстоцене Европейского Северо-Востока. Для большей информативности и исключения повторов, по мнению оппонента следует объединить главы 2 и 3 в одну и соединить стратиграфическое, литологическое, палинологическое и климатостратиграфическое обоснование горизонтов.

В **Главе 4. Методика исследований** объемом 6 страниц приведена пошаговая последовательность операций по сбору и изучению остатков мелких млекопитающих. Показано, что изучение разрезов местонахождений, раскопки, извлечение остатков грызунов осуществлялось по стандартным методикам, а при описании морфологии их моляров использовалась общепринятая терминология. Рассмотрены морфологические признаки, лежащие в основе классификации изучаемой группы грызунов. Большое внимание уделено статистическим методам. В фаунистических

исследованиях, анализе частот фенотипов и при изучении морфологии моляров применялись многомерные статистические методы.

Глава 5. Местонахождения ископаемых остатков четвертичных мелких млекопитающих Европейского Северо-Востока объемом 162 страницы делится на две части: раздел 5.1. Тафономия местонахождений и раздел 5.2. Местонахождения остатков мелких млекопитающих Европейского Северо-Востока. В разделе 5.1. рассматриваются особенности и оценка сохранности костных остатков мелких млекопитающих, закономерности формирования пещерных, аллювиальных местонахождений, а также захоронений в покровных отложениях, палеопочвах и в слоях стоянок древнего человека. Особое внимание уделено характеристике пещерных местонахождений, для установления закономерностей образования которых привлечены как литературные данные, так и собственные исследования автора. Следует согласиться с автором диссертации, что в настоящее время детальные характеристики сложного и многоступенчатого процесса формирования основных типов местонахождений от танатоценоза до ориктоценоза могут считаться достаточно точно установленными. Замечания по этому разделу незначительные – 1. Отсутствует расшифровка показателей сохранности моляров грызунов в табл. 5.1, 2. Необходимо пояснить значение терминов первичный и вторичный ориктоценозы и чем они отличаются от обще употребляемых терминов автохтонный и аллохтонный ориктоценозы (захоронения).

Раздел 5.2. Местонахождения остатков мелких млекопитающих Европейского Северо-Востока составляет большую часть объема главы (100 страниц) и посвящен детальному описанию всех исследованных автором местонахождений мелких млекопитающих, их геологическому строению, особенностям тафономии и систематического состава, результатам радиометрического датирования. По возможности для установления природной среды времени формирования местонахождений приведены палинологические и другие данные. Из подробно изученных диссертантом

более 40 местонахождений ископаемых остатков грызунов 20 принадлежит многослойным пещерным захоронениям, а 19 аллювиальным. Многие разрезы местонахождений достаточно профессионально описаны автором диссертации. Положительным моментом данного раздела является привлечение более 40 радиометрических датировок и хорошо проиллюстрированное строение местонахождений.

Глава 6. Особенности морфологии грызунов неоплейстоцена Европейского Северо-Востока объемом 115 страниц является основной в диссертации. Основные морфологические исследования с привлечением оригинального и литературного сравнительного материала и использованием современных методов, в то числе многомерных статистических методов, проводились для трех массовых таксонов грызунов – леммингов *Lemmini*, хроновидов в роде *Dicrostonyx* и узкочерепной полевки. Для большинства видов, обитающих в позднем-среднем неоплейстоцене на изученной территории, за исключением вышеперечисленных, приводятся только краткие палеонтологические описания. Углубленное, тщательное изучение морфологии, изменчивости на огромном материале (для изучения трибы *Lemmini* привлечено 13429 моляров, для рода *Dicrostonyx* определено 1075 зубов, измерено 1571 M1 и M2, для узкочерепной полевки определено 817 зубов, измерено 1541 m1) является основным достоинством диссертации. Изучение морфологии моляров основных групп грызунов показало направленную во времени эволюционную трансформацию их зубных систем и возможность использования для биостратиграфического расчленения. Важным достижением автора является региональная биостатиграфическая шкала среднего и верхнего неоплейстоцена региона по эволюционным стадиям развития зубов копытных леммингов с детальностью, превышающей возможности биохронологической шкалы Восточной Европы по полевкам.

Назвав главу по систематике «Особенности морфологии грызунов...» автор избежал традиционного стандарта построения полных

палеонтологических описаний, принятых в таких исследованиях, хотя в общих чертах он его придерживается.

Хотелось бы обратить внимание диссертанта, что выводы основанные на идеализации точности радиоуглеродного метода датирования преждевременны, так как достичь полной очистки датируемых образцов от посторонних примесей еще невозможно. К таким заключениям относится вывод, основанный только на применении радиоуглеродного датирования, о том, что стадии развития зубной системы не строго последовательно сменяют друг друга во времени, а в определенные интервалы одновременно сосуществовали лемминги с довольно различающейся зубной системой.

Глава 7. Биостратиграфия среднего и верхнего неоплейстоцена Европейского Северо-Востока по грызунам объемом 31 страницу посвящена оценке возраста четвертичных отложений региона по мелким млекопитающим в разрезах местонахождений, выяснению соответствия результатов проведенных биостратиграфических исследований всем имеющимся в регионе стратиграфическим данным, адаптации разработанной последовательности локальных морфотипов копытных леммингов к климатостратиграфической последовательности четвертичных отложений региона. Следует одобрить попытку выделения локальных биозон (филозон), как специальных биостратиграфических подразделений, применительно к неравномерно накапливающимся во времени и пространстве континентальным отложениям, устанавливаемых на основании стадий эволюции зубной системы копытных леммингов, хотя правила, регламентируемые Стратиграфическим кодексом России при выделении зональных стратиграфических подразделений не выполнены. Предложенная последовательность хроновидов копытного лемминга, выделенных по стадиям развития зубной системы, дает большие возможности как для корреляции региональных разрезов Европейского Северо-Востока и севера Урала, так и для сопоставления разрезов среднего и верхнего неоплейстоцена Северной Евразии.

В главе встречаются спорные утверждения. Так мнению автора о том, что почти весь аллювий равнинных рек сформировался в холодные отрезки среднего и позднего плейстоцена...в межледниковья накопление аллювия происходило в меньших масштабах противоречит данным о сухом климате холодных эпох, о чем свидетельствуют данные о формировании в холодные эпохи лессовых горизонтов и обогащение пылью интервалов ледовых кернов в Антарктиде, соответствующих ледниковым эпохам. Неверно и утверждение о том, что верхнеплейстоценовые горизонты отечественных схем не сопоставляются с подразделениями севера Западной Европы (с. 293). Первый межледниковый интервал позднего плейстоцена, как в Западной Европе, так и в России большинством исследователей сопоставляется со стадией МИС5е. Ранневалдайский интервал Европейской России многими исследователями сопоставляется со стадией МИС4 и МИС5d-a.

Глава 8. Развитие фауны грызунов европейского Северо-Востока России в среднем и позднем неоплейстоцене и голоцене объемом 69 страниц делится на 3 части - Раздел 8.1. Экологические свойства видов, Раздел 8.2. Динамика видовых комплексов, Раздел 8.3. Динамика видов. Глава представляет весомую часть диссертации, в которой рассматривается история развития фауны Европейского Северо-Востока России со среднего неоплейстоцена до современности и влияние на нее эволюции природной среды и климата. В ней приводятся подробные сведения об экологических и биологических свойствах современных видов мелких млекопитающих, выделяются группы видов по биотопической и зональной приуроченности, предпочитаемым кормам, по отношению к основным климатическим факторам – температуре и влажности, а также детально обсуждается возможная эволюция экологических свойств видов. Важным результатом диссертации является выделение трех основных типов фауны – с преобладанием копытного лемминга, сибирского лемминга и фауны с содоминированием узкочерепной полевки и одного из видов леммингов. Сообщества с доминированием копытного лемминга (74 – 90% остатков всех

видов) сопоставляются с интервалом максимума последнего оледенения. Фауны с преобладанием сибирского лемминга (до 62% остатков всех видов) соотносятся с эпизодами климата, схожего с условиями современной влажной моховой тундры. Это сообщества бызовского времени, периода дегляциации (позднеледниковья), бёллинга-аллерёда, позднего голоцена и современной арктической тундры. Третий основной тип фауны представлен сообществами, где узкочерепная полевка выступает одним из содоминантов (30% остатков всех видов). Такие фауны существовали в периоды с относительно мягким, но сухим климатом, например, в позднеледниковье, в бёллинг-аллерёде, в позднем дриасе. Лесные сообщества преобладают в голоцене современной таежной зоны. В оптимумы голоцена в фауне тундры доминировали лесные виды. Находки остатков тундровых видов в позднеголоценовой фауне на севере таежной зоны могут свидетельствовать о том, что такие виды, как копытный лемминг и узкочерепная полевка в отдельные годы встречались на севере лесной зоны. Отмечено, что самые значимые события в истории развития природной среды и климата на северо-востоке Европы – это экстремальное похолодание последнего ледникового максимума и голоценовое потепление. С этими событиями связаны основные переломные моменты в истории фауны грызунов.

В разделе «**Заключение**» Д.В. Пономарев перечисляет свои основные достижения, изложенные в диссертации и делает основные выводы.

Список литературы насчитывает 323 наименования, в нем иногда нарушена хронологическая последовательность ссылок.

Переходя к общей оценке диссертационной работы Д.В. Пономарева, отмечу ее существенную научную значимость для решения проблем эволюции мелких млекопитающих, стратиграфии и палеогеографии четвертичного периода, комплексность методических подходов и весомость теоретических выводов. Защищаемые положения обеспечены существенной доказательной базой. Диссертация выполнена на высоком научном уровне с использованием самых передовых методов исследований и достижений мировой науки. Она

отличается высоким качеством проработки значительного количества фактического материала. Из содержания диссертации можно заключить, что работа представляет крупное региональное обобщение по эволюции мелких млекопитающих, стратиграфии и палеогеографии среднего, позднего плейстоцена и голоцена Европейского Северо-Востока. Практическая значимость работы совершенно бесспорна, за счет разработки биостратиграфической основы расчленения и корреляции четвертичных отложений, повышающей надежность и детальность стратиграфической схемы региона. Структура диссертации логична, приведенные фактические данные, результаты их анализа и интерпретации проиллюстрированы таблицами, рисунками и фототаблицами хорошего качества. Особо отмечу хорошее, грамотное, изложение материала. Автореферат полностью отражает структуру и содержание диссертации, а ее основные положения изложены в многочисленных публикациях и доложены на многочисленных научных конференциях. Таким образом, основные положения диссертационного исследования можно считать апробированными. Сделанные в отзыве замечания имеют редакционный характер и не касаются основных результатов и защищаемых положений. Общая оценка работы весьма высока. Диссертация представляет собой важное научное достижение в области изучения мелких млекопитающих четвертичного периода.

Представленная диссертационная работа соответствует специальности 25.00.02 – «Палеонтология и стратиграфия» и отвечает всем требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г. Ее автор Дмитрий Валерьевич Пономарев несомненно заслуживает присуждения искомой ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.02 – «Палеонтология и стратиграфия».

Официальный оппонент:

Зыкин Владимир Сергеевич

Доктор геолого-минералогических наук по специальности 25.00.02 – Палеонтология и стратиграфия, ведущий научный сотрудник, и.о. заведующего лаборатории геологии кайнозоя, палеоклиматологии и минералогических индикаторов климата ФГБУН Институт геологии и минералогии СО РАН,

630090, г. Новосибирск, проспект Академика Коптюга, 3.

Интернет-адрес организации – <http://www.igm.nsc.ru>

Тел. +7(383) 333-27-92

e-mail: zykin@igm.nsc.ru

Я, Зыкин Владимир Сергеевич, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их обработку.

05.03.2021

В.С.Зыкин



В.С. Зыкин

ПОДЛЯСЬ УДОСТОВЕРЯЮ
ЗАВ. КАНЦЕЛЯРИЕЙ
ШИПОВА Е.Е.
05.03.2021г.