

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Алексея Сергеевича Тесакова «Эволюция фаун мелких млекопитающих и континентальная биостратиграфия позднего кайнозоя юга Восточной Европы и Западной Азии», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 1.6.2 – палеонтология и стратиграфия в виде научного доклада

Диссертация А.С. Тесакова, представленная в виде научного доклада, является обобщением результатов многолетних детальных исследований автора фауны мелких млекопитающих и биостратиграфии верхнего кайнозоя юга Восточной Европы и Западной Азии. Она представляет собой законченное фундаментальное исследование по указанной тематике и является крупным вкладом автора в изучении стратиграфии и палеонтологии верхнего кайнозоя. По теме диссертации А.С. Тесаковым опубликовано 109 работ, из которых в 34 научных публикациях изложены основные научные результаты диссертации.

**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, климата и природной среды, опирающихся на высокоразрешающую стратиграфию. Наибольшую дробность хронологии верхнекайнозойских отложений внутриконтинентальных регионов и значительный пространственный охват, могут обеспечить только мелкие млекопитающие, эволюционировавшие быстрее других групп фауны, наиболее часто встречающиеся в континентальных образованиях и имеющие широкое географическое распространение. Рациональное природопользование в настоящее время невозможно без знания о закономерностях эволюции

региональных природных эко- и геосистем недавнего геологического прошлого и прогноза их развития на ближайшее будущее. Актуальны также полученные автором данные, позволяющие детализировать представления о биоклиматической и геологической эволюции изученной территории и внести важные дополнения и уточнения в региональные стратиграфические схемы и историю развития отдельных групп млекопитающих.

**Обоснованность научных положений и их достоверность** базируется на значительном фактическом материале, составляющим 15 тысяч костных остатков, собранных автором в 1988-2021 гг. из 81 местонахождения верхнего миоцена, плиоцена и плейстоцена Восточной Европы, из которых 46 являются новыми. Кроме оригинальных коллекций, собранных автором использовались сборы других исследователей, а также коллекции лаборатории стратиграфии четвертичного периода ГИН РАН. Положительной стороной работы является мультидисциплинарный подход при детальном полевом и аналитическом изучении геологических разрезов. Для ряда таксономических групп и возрастных интервалов привлекались также сравнительные материалы по ископаемым и современным мелким млекопитающим, хранящихся в различных научных организациях России, Западной и Восточной Европы, Азии, Африки и Северной Америки. Возрастная модель для каждого изученного разреза строилась на комплексной основе с использованием всех применимых методов относительной (палеомагнетизм, биостратиграфия) и абсолютной геохронологии, а также литолого-генетических методов и данных региональной геологии. Межрегиональные корреляции выполнялись путем прослеживания эволюционных стадий эволюционирующих филумов мелких млекопитающих, а также на основе последовательности уникальных миграционно-климатических событий.

Высокую степень достоверности и качества представленных в диссертационной работе результатов и выводов подтверждает их апробация на многочисленных Международных и Всероссийских совещаниях. По теме диссертации опубликовано 109 научных работ, из которых из которых в 34

научных публикациях в высокорейтинговых журналах изложены основные научные результаты диссертации.

**Значимость научных результатов исследования** и степень разработанности темы показана в диссертации вполне объективно. Практическое значение результатов работы заключается в том, что они позволили существенно уточнить региональные стратиграфические схемы региона, провести актуализацию легенд серии листов Государственной геологической карты и повысить обоснованность стратиграфических построений при государственном геологическом картировании.

**Научная новизна** диссертационной работы очевидна. Она заключается в выявлении с недоступной ранее полнотой разнообразия и стратиграфического распространения 245 уникальных таксонов грызунов, зайцеобразных и насекомоядных в интервале поздний миоцен-поздний плиоцен и разработке на этой основе зональной биохронологии по мелким млекопитающим и уточненной биостратиграфической схемы верхнего кайнозоя юга Восточной Европы, основанная на зональной биохронологии по мелким млекопитающим. Впервые изучена фаунистическая история мелких млекопитающих позднего миоцена Северного Кавказа и восточного Приазовья и предложены принципы биостратиграфического подразделения континентальных отложений этого интервала. На основе морфосистематического подхода разработаны модели филогенезов нескольких групп грызунов, имеющих наибольшее стратиграфическое значение. Выполнены палеонтологические описания грызунов семейства хомячьих (Cricetidae), в том числе описано 8 видов и 3 рода грызунов новых для науки (*Pitymimomys inceptor*, *Pliomys destinatus*, *Altaiomys ustkanicus*, *Lamugaulus olkhonensis*, *Ellobius pomeli*, *Orcemys giberti*, *Phenacomys europaeus*, *Collimys caucasicus*). Новые данные по фаунистической характеристике континентального нижнего плейстоцена позволило уточнить последовательность фаунистических событий при переходе от гелазия к калабрию и проследить ее на значительных территориях Северной Евразии. Показано, что детальная биохронология с

использованием нескольких быстро эволюционирующих филетических линий мелких млекопитающих является надежной основой континентальной биостратиграфии на юге европейской России.

Диссертация А.С. Тесакова, представлена в виде научного доклада объемом 167 страниц и состоит из введения, семи глав, заключения, списка литературы из 412 наименований (из них 215 на иностранных языках) и 10 рисунков, а также списка научных публикаций, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

В разделе **«Введение»**, объемом 11 страниц, читатель получает представление о содержании работы, ее научном значении и защищаемых положениях. Автором четко сформулированы цель и основные задачи исследования, обосновывается его актуальность и научная новизна, кратко рассмотрены используемые материалы, степень разработанности темы, теоретическая и практическая значимость работы, методы исследований, личный вклад автора, степень достоверности результатов и апробация результатов работы, показаны структура и объем диссертации.

На защиту вынесены **шесть защищаемых положений**, каждое из которых представляет собой самостоятельное решение конкретной научной задачи и является научным вкладом диссертанта в биостратиграфию верхнего кайнозоя юга Восточной Европы, историю развития мелких млекопитающих и в установление закономерностей динамики природной среды позднего кайнозоя изучаемой территории. Защищаемые положения диссертации А.С. Тесакова сомнений не вызывают, но требуют более тщательной формулировки. Так, по-видимому, следовало объединить первое и шестое защищаемые положения, касающиеся защищаемого автором систематического состава мелких млекопитающих позднего кайнозоя исследуемого региона, представленного 245 таксонами.

Следует обратить внимание на частое использование автором таксономических единиц геохронологической шкалы «ранний», «поздний» вместо таксономических единиц стратиграфической шкалы того же ранга, а

также на непоследовательное написание ярусов то с заглавных (с. 22), то со строчных букв.

В главе 1 «Опорные разрезы и данные по региональной биостратиграфия континентальных отложений Северной Евразии» приведен краткий обзор важнейших изученных автором опорных разрезов, сгруппированным по восьми стратиграфическим интервалам - верхний миоцен (тортон-мессиний), нижний плиоцен (занклий), верхний плиоцен (пьяченций), нижний плейстоцен (гелазий), нижний плейстоцен (калабрий), средний плейстоцен (чибаний), разделенный на нижнюю и верхнюю части, верхний плейстоцен. Дается краткое обоснование возраста геологических тел, содержащих остатки млекопитающих. Несомненной заслугой автора диссертации является открытие большого количества неизвестных ранее местонахождений мелких млекопитающих и повторные сборы их остатков в многочисленных ранее открытых разрезах. Установление стратиграфического положения геологических тел в 8 крупных регионах, охарактеризованных остатками мелких млекопитающих (Рис. 2), требует не только кропотливой работы по систематике изучаемой группы, но и привлечение значительной информации по геологии изученных регионов, стратиграфическому расчленению кайнозойских отложений, привлечению данных по другим группам ископаемых организмов и палеомагнетизму.

В качестве недостатка этого раздела диссертации следует отметить неравномерность и неоднородность представленных сведений о фаунистической характеристике разрезов и их характерных особенностей. Значительные по объему подрисуночные подписи к рис. 2 в расширенном виде с привлечением ссылок на публикации повторяют основное содержание таблицы. По-видимому, их объединение с текстом главы выглядело бы более содержательным и компактным. Дискуссионным является помещение «тобольского» аллювия со значительным содержанием теплолюбивых моллюсков у пос. Новотроицкое на Иртыше во вторую половину среднего плейстоцена и региональную зону MQR3 на основании немногочисленных

находок мелких млекопитающих и установлении в этом разрезе среднеплейстоценовой *Arvicola cf. mosbachensis*. Аллювий у пос. Новотроицкого относится к широко распространенной в Омском Прииртышье третьей террасе долины Иртыша и по геоморфологическому положению и строению разрезов резко отличим от речных отложений Тобольского Прииртышья слагающих среднеплейстоценовую тобольскую свиту. Другие специалисты в фауне млекопитающих этого стратиграфического уровня определяли более молодую форму – *Arvicola kalmankensis*. В.С. Зажигин (1980) описал ее из аллювия третьей террасы долины Иртыша пос. Татарка, а А.А. Круковер (1992) из аллювия у пос. Новотроицкого. С приведенными данными хорошо согласуются результаты ЭПР-датирования (Истомин и др., 1988) по раковинам корбикул (пос. Татарка -  $141 \pm 6,5$  тыс. лет, пос. Новотроицкое  $147 \pm 29,6$  тыс. лет), что с учетом доверительного интервала позволило отнести формирование аллювия третьей террасы Иртыша к казанцевскому (последнему) межледниковью позднего плейстоцена (Зыкин и др., 2000).

К сожалению, на рис. 2 помещены только изученные автором в Восточной Европе и Западной Азии важнейшие геологические тела, что не соответствует подрисуночной подписи. На рисунке отсутствуют данные о многих уровнях, описанных другими исследователями, что не создает полную картину последовательности геологических тел, охарактеризованных микротериофаунами. Так, в Западной Сибири В.С. Зажигиным установлена достаточно полная последовательность фаун мелких млекопитающих, не уступающая европейским регионам, а глядя на рисунок создается впечатление только о трех уровнях.

В главе 2 «Палеонтологическая летопись фаун мелких млекопитающих миоцена и плио-плейстоцена Северной Евразии и важнейшие биохронологические реперы» объемом 15 страниц приведены материалы по систематическому составу изученных диссертантом местонахождений, что дало возможность проследить стратиграфическое распространение основных видов мелких млекопитающих в Восточной Европе в позднем кайнозое.

Сведение этих данных в табличные формы по 8 стратиграфическим интервалам позволило автору показать фаунистический состав всех местонахождений в достаточно кратком виде. На основании детального прослеживания стратиграфического распространения 245 видов А.С. Тесакову удалось получить важнейший научный результат - установление в развитии фауны млекопитающих позднего кайнозоя исследуемого района реперных биотических событий - первого появления 14 родов мелких млекопитающих.

Замечание по этому разделу незначительное и имеет редакционный характер. Это - отсутствие расшифровки показателей количества остатков млекопитающих в местонахождениях, цифрами, по-видимому, показано их количество, а «+», по-видимому, означает их присутствие в местонахождениях при невозможности подсчета по неясной причине. Не приведена нумерация таблиц.

В главе 3 «Филетические линии грызунов подсемейства *Arvicolinae* как основа для высокоразрешающей стратиграфии континентальных отложений» объемом 35 страниц дается краткий обзор эволюционных линий родов подсемейства *Arvicolinae*, являющихся надежным инструментом стратиграфии континентальных отложений верхнего кайнозоя. Их установление основано на детальных морфологических исследованиях, быстро эволюционирующих во времени признаков зубной системы многих групп грызунов. В процессе этих исследований были уточнены диагнозы и характеристики многих видовых родовых таксонов, позволившие уточнить их систематическое положение.

Важным для биостратиграфии заключением является установленная автором закономерность, что большинство эволюционных групп полевок в исследуемом регионе представляют собой классические автохтонные линии, демонстрирующие быструю филетическую эволюцию признаков гипсодонтии. Эти эволюционные процессы позволили различать drobные необратимые морфологические стадии преобразования коренных зубов, имеющие биостратиграфическое значение. Показано, что в регионе

исследования большинство групп серых полевков появляются миграционно. И лишь для группы обыкновенных полевков *Microtus* предположить автохтонную эволюции. Установленные филогенетические линии мелких млекопитающих являются существенным результатом работы А.С. Тесакова. Замечаний к этой главе диссертации у оппонента почти нет. Необходимо только пояснить, что автор понимает под хронотаксоном.

Глава 4 «Биохронология фаун мелких млекопитающих и биостратиграфическое расчленение континентальных отложений» объемом 32 страницы состоит из двух самостоятельных разделов: раздел 4.1. «Комплексы млекопитающих Восточной Европы» и раздел 4.2. «Обновленная биохронологическая шкала Восточной Европы и Западной Азии по мелким млекопитающим». В разделе 4.1. автор уточняет систематический состав, стратиграфическое положение, объем и распространение 14 традиционных российских комплексов млекопитающих Восточной Европы в интервале от позднего миоцена до настоящего времени. Обсуждаются данные об их характерных местонахождениях, возрасте и критерии границ. Комплексы млекопитающих рассматриваются автором в качестве биохронов комплексного обоснования. К сожалению, невозможность достичь в континентальных отложениях одного из основных критериев выделения биозональных подразделений - смыкаемости смежных зон делает проблематичным возведение фаунистических комплексов в этот ранг. Биозона должна иметь стратотип, а не типовое местонахождение. Сведение региональных комплексов млекопитающих в единую биохронологическую шкалу на основе системы В.И. Громова возможно, по-видимому, только со второй половины раннего плиоцена, когда, например, в Западной Сибири (пешневский горизонт) появляются общие с Восточной Европой видовые таксоны. Непонятно объединение кызыл-айгирского териокомплекса селетинского горизонта Западной Сибири с верхами андреевского комплекса битекейского горизонта и отнесение их к урывскому комплексу млекопитающих Восточной Европы, так как между западносибирскими



комплексами на рубеже около 3,2 млн. лет назад проходит климатостратиграфический рубеж высокого ранга. Он связан с резким вымиранием почти всех теплолюбивых таксонов среди пресноводных моллюсков и хорошо прослеживается в континентальных отложениях.

В разделе 4.2. А.С. Тесаков предлагает обновленную биостратиграфическую шкалу Восточной Европы и Западной Азии по мелким млекопитающим, являющаяся наиболее значительным его достижением. На начальных этапах она разрабатывалась автором совместно с Э.А. Вангенгейм и М.А. Певзнером. В разделе приведены критерии границ, типовая фауна, характерные таксоны, характерные местонахождения, фаунистическая характеристика и корреляция 25 подразделений этой шкалы. Мне кажется, что для распространения предложенной шкалы на Западную Азию у автора еще недостаточно материала и эти сопоставления требуют более детальных исследований. Непонятно, как к зоне распространения *Baranarvium admirabilis*, очень узкого стратиграфического объема, отнесена новостанично-черлакская фауна Западной Сибири, а к зоне распространения *Pseudocricetus kormosi* новостаничная фауна, не имеющие общих видовых таксонов.

Глава 5 «Обзор некоторых стратиграфических и биохронологических схем Восточной Европы в контексте новых микротериологических данных» объемом 19 страниц представлена пятью самостоятельными разделами: раздел 5.1. «Об унифицированной схеме неогена южных регионов Европейской части России», раздел 5.2. «О региональных стратиграфических подразделениях позднего неогена и квартера Предкавказья», раздел 5.3. «О горизонтах неогена и раннего плейстоцена региональной стратиграфической шкалы центра и юга Европейской России», раздел 5.4. «О фаунистических подразделениях комплексов раннего плейстоцена, основанных на микротериофаунистических критериях» и раздел 5.5. «Локальные биохроны млекопитающих среднего-позднего плейстоцена Кавказа Г.Ф. Барышникова». Количество разделов этой главы соответствует числу стратиграфических схем верхнего кайнозоя различных территорий Восточной Европы, в которые автор на основании

разработанной им уточненной биозональной схемы региона по мелким млекопитающим внес существенные уточнения и коррективы. Они касаются возраста, объема, распространения и положения многих стратиграфических подразделений, а также расчленения и корреляции большого количества конкретных разрезов. При решении этих задач были привлечены геологические, палеомагнитные данные и материалы по другим группам фауны. Не возражая против аргументов автора диссертации о необходимости вернуться к картированию региоярусов и региоподъярусов Восточного Паратетиса, следует отметить, что в современной номенклатуре они обозначены региональными стратиграфическими подразделениями - горизонтами и подгоризонтами.

В главе 6 «Ландшафтно-биотопическая характеристика последовательности фаун мелких млекопитающих юга Восточной Европы и прилежащих регионов» объемом 18 проведен анализ палеоэкологических индикаторов фаун мелких млекопитающих, позволивший выявить характер направленных во времени изменений природной среды и фауны региона в позднем кайнозое. Хронологической основой для этих преобразований послужили века наземных млекопитающих Европы (ELMA) в которую интегрированы комплексы млекопитающих Восточной Европы и обновленная биохронологическая шкала (Рис. 2). Автором выявлены три крупных этапа перестройки фауны Восточной Европы - позднемиоценовый с полидоминантным представительством нескольких семейств; раннеплиоценовый с пиком зайцеобразных и позднеплиоцен-плейстоценовый с абсолютным доминированием полевок. Наиболее резкий рубеж, который маркируется началом абсолютного доминирования полевок, проходит в основании позднего плиоцена в районе 3,5-3 млн л. Непонятна невыраженность в фауне мелких млекопитающих территории таких крупных климатических событий, как мессинский кризис и начало оледенения Северного полушария (2,6 млн. л). Каких-либо существенных замечаний к главе нет.

В главе 7 «Палеонтологические описания» объемом 4 страницы А.С. Тесаковым приведен краткий обзор наиболее значимых видов для биостратиграфии позднего кайнозоя Восточной Европы, описанные им как новые для науки с 2003 по 2018 гг. Автор устранился от традиционного стандарта построения полных палеонтологических описаний, что по-видимому связано с представлением диссертации в виде научного доклада. Полные описания видовых и родовых таксонов приведены автором в его монографии 2004 г. «Биостратиграфия среднего плиоцена-эоплейстоцена Восточной Европы» и других работах. По-видимому, в этом разделе автору необходимо было бы остановиться на понятии употребляемого им термина «хроновид».

В «Заключении» А.С. Тесаков, подводя итоги проделанной работы, кратко перечисляет свои основные достижения, изложенные в диссертации, делает основные выводы и дает направление дальнейших исследований.

Переходя к общей оценке диссертационной работы А.С. Тесакова, отмечу ее существенную научную значимость для решения проблем эволюции мелких млекопитающих, стратиграфии и палеогеографии позднего кайнозоя, 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 позднего кайнозоя юга восточной Европы и Западной Азии. Практическая значимость работы совершенно бесспорна, за счет разработки биостратиграфической основы расчленения и корреляции отложений верхнего кайнозоя, повышающей надежность и детальность стратиграфических схем региона. Структура диссертации логична, приведенные фактические данные, результаты их

анализа и интерпретации проиллюстрированы рисунками хорошего качества. Особо отмечу хорошее, грамотное, изложение материала. 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 или дискуссионный 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, биостратиграфии и палеогеографии позднего кайнозоя.

Представленная диссертационная работа отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям в соответствии с действующим «Положением о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительством РФ от 24.09.2013, № 842, Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, утвержденное приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 ноября 2017 г. № 1093 с учетом изменений, внесенных Приказом № 458 Минобрнауки России от 07 июня 2021 г., а ее автор, Алексей Сергеевич Тесаков, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 1.6.2 - 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 лабораторией геологии кайнозоя, палеоклиматологии и минералогических индикаторов климата ФГБУН Институт геологии и минералогии СО РАН, профессор Новосибирского государственного университета,

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

