

ОТЗЫВ
официального оппонента о диссертации Григорьева Дмитрия Викторовича
«Мозазавриды России и сопредельных стран»,

представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук
по специальности 25.00.02 – «Палеонтология и стратиграфия»

Диссертация Д.В. Григорьева представляет собой законченное научное произведение, имеющее внутреннее единство, написана лично автором и свидетельствует о значительном личном вкладе автора в изучение Mosasauridae – семейства гигантских морских хищных ящериц позднемеловой эпохи.

Представленная диссертационная работа имеет объем 440 страниц текста (включая приложения) и состоит из введения, шести глав, раздела с выводами, списка литературы и пяти приложений. Графическая часть работы содержит 108 текстовых рисунков, 4 текстовых таблицы и 82 фототаблицы. Библиографический список включает 269 источников, в том числе – 162 на иностранных языках. Структура автореферат соответствует структуре диссертации.

Во **Введении** (5 стр.) соискателем приводятся основные сведения, регламентируемые требованиям к диссертационным работам: актуальность работы, цель и задачи исследований, научная новизна и личный вклад автора, практическая и теоретическая значимость, публикации и апробация работы, структура и объем работы, благодарности. По всем разделам диссертант представил необходимую информацию. Здесь же сформулированы четыре защищаемых положения.

Актуальность работы обусловлена обычной встречаемостью остатков мозазавров в кампанских и маастрихтских отложениях европейской части России и смежных территорий (в смысле, принимаемом в работе) и отсутствием серьезных обобщающих работ по группе за последние 170 лет, со времени первой находки позвонка мозазавра в Поволжье И.Ф. Синцовым (1872). Кроме того, с начала XXI века существенно изменились представления о системе группы, прежде всего за счет широкого использования кладистики. Отсутствие монографической ревизии всех доступных материалов по группе с рассматриваемой территории препятствовало успешной интеграции российских материалов в мировую палеогерпетологию и не позволяло верно оценить место мозазавров северной Евразии в общей истории группы. Кроме того, в последнее десятилетие поступили новые материалы (древнейшие остатки из сеномана, высокоширотные находки и т.д.), которые также требовали систематизацию и разностороннее обсуждение.

Заявленная **цель диссертационной работы**: изучение систематического разнообразия мозазаврид России и сопредельных территорий для установления географического и стратиграфического распространения, а также выявления филогении отдельных таксонов. Поставленная цель решалась выполнением **следующих задач**: (1) изучение голотипов мозазаврид для уточнения отдельных морфологических признаков и решения таксономических проблем; (2) включение в филогенетический анализ наиболее полных находок изученных мозазаврид с территории России; (3) морфологическое описание ископаемых остатков и ревизия таксономического состава мозазаврид из местонахождений России, Узбекистана, Казахстана, Украины и Азербайджана. Определение систематического положения единственного валидного эндемичного для территории России вида *Dollosaurus lutugini*; (4) всесторонняя характеристика местонахождений, включающая уточнение географического положения, стратиграфию, литологическое описание, а также комплекс сопутствующей фауны. Степень изученности местонахождений различная, поэтому в задачи входило приведение всей информации к единому

виду; (5) анализ стратиграфического и палеогеографического распространения мозазаврид России и сопредельных территорий.

Научная новизна включает следующие положения: (1) ревизия всех доступных материалов по мозазавридам России и сопредельных территорий; (2) обзор 62 местонахождений мозазаврид; (3) установление ряда новых местонахождений, в том числе - на Дальнем Востоке и в высоких широтах (Чукотка); (4) описание одного из древнейших остатков мозазаврид из сеномана Саратова; (5) определение филогенетического положения вида *Dollosaurus lutugini* и установление синонимии родов *Dollosaurus* и *Prognathodon* (ранее род *Dollosaurus* рассматривался эндемиком для юга Русской плиты); (6) обоснованное установление на рассматриваемой территории родов *Clidastes*, *Halisaurus* и двух видов – европейского *Mosasaurus hoffmanni* и американского *Clidastes propython* с соответствующими палеобиогеографическими выводами.

Личный вклад диссертанта заключался в работе на трех местонахождениях, препарировке остатков и их электронной каталогизации в коллекции ЗИН РАН, сборе, анализе и обобщении данных по всем известным местонахождениям мозазавров России и сопредельных территорий, изучении зарубежных сравнительных коллекций, осуществлении анализа материала, написании диссертации и научных статей.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 4 статьи из списка ВАК (две – на английском языке, две – в параллельных русской и английской версиях), а также 7 тезисов конференций (в том числе – 2-х международных). Все работы написаны диссертантом либо единолично (две статьи и все тезисы), либо первым соавтором в авторских коллективах (еще две статьи). Это дополнительно подчеркивает самостоятельность исследования.

Апробация работы. Результаты исследования докладывались на 6 конференциях разного уровня, в том числе – на двух крупных международных мероприятиях – 74-м ежегодном собрании общества палеонтологии позвоночных (Берлин, 2014) и на 5-м трехгодичном съезде, посвященном мозазавридам (Уппсала, 2016). И, насколько оппоненту известно, во всех конференциях диссертант принимал личное участие и имел возможность обсуждать свои результаты с ведущими специалистами по группе.

Также во введении сформулировано четыре **защищаемых положения**.

Первое защищаемое положение: *На территории России и сопредельных стран присутствуют 14 таксонов мозазаврид (*Mosasaurus hoffmanni*, *Prognathodon lutugini*, *Carinodens belgicus*, *Clidastes propython*, *Mosasaurus* sp., *Prognathodon* sp., *Clidastes* sp., *Halisaurus* sp., *Plioplatecarpus* sp., *Mosasaurinae* indet., *Tylosaurinae* indet., *Plioplatecarpinae* indet., *Russellosaurina* indet., *Mosasauridae* indet.).* Это ключевое положение, являющееся ядром и основным результатом всей диссертации; полностью раскрывается в систематической части (глава 4), частично – в статьях диссертанта; графически обеспечено приложением 5 (фототаблицы).

Второе защищаемое положение: *Древнейший представитель семейства *Mosasauridae* установлен в сеномане Саратова.* Положение раскрывается в систематической части (Глава 4), в разделе 6.2 (Палеогеография) и в одной статье диссертанта.

Третье защищаемое положение. *Существенно расширены ареалы *Clidastes propython*, *Mosasaurus hoffmanni* и *Tylosaurinae* indet. Подсемейство *Tylosaurinae* возникло раньше позднего турона.* Положение раскрывается в разделе 6.2. главы 6, и в одной статье диссертанта (миграция *Clidastes*)

Четвертое защищаемое положение. *Установлено филогенетическое положение таксона *Dollosaurus lutugini*, ранее считавшегося единственным валидным родом для территории России. Под *Dollosaurus* является младшим субъективным синонимом *Prognathodon*. *P. lutugini* является валидным видом рода *Prognathodon*, наиболее близким к *P. solvayi*.* Положение полностью раскрывается в Главе 5 и двух статья диссертанта.

Кратко рассмотрим содержание глав и разделов диссертации и критические замечания по ним.

Глава 1 (История изучения мозазаврид России и сопредельных территорий) объемом в 7 страниц, содержит краткий литературный обзор по публикациям с описанием находок мозазавров с рассматриваемой территории с 1872 по 2014 годы, с комментариями диссертанта.

Глава завершается очень коротким выводом о количестве местонахождений (62) на рассматриваемой территории. Представляется, что литературные данные позволяли сделать больше обобщений, возможно даже выделить этапы изучения мозазавров региона, в общем, дать какое-то более аналитическое заключение и суммировать состояние изученности группы до работ диссертанта. Главу можно было сопроводить иллюстрациями – например, показать график динамики публикаций во времени, показать в табличной форме эволюцию представлений предшествующих авторов о региональном разнообразии группы и т.п. Все это позволило бы более рельефно отразить достижения диссертанта, раскрываемые в последующих главах.

Глава 2. (Материал и методы исследования) объемом в 6 страниц, в составе двух подразделов, дает сжатую, но полную характеристику изученного материала, соотношение различных костных остатков, их распределении по регионам находок, указание на авторов сборов и годы находок и другие статистические данные. В общей сложности по региону исследований было изучено и описано 747 костей, включающих один неполный скелет, один неполный череп и отдельные кости краниального и посткраниального скелета. Подраздел сопровождается картами распределения местонахождений на территории России и сопредельных стран (на территории России сосредоточено 80% всех местонахождений, в подавляющее большинство отдельных костных остатков собрано на территории правобережного Поволжья – в Саратовской, Пензенской и Волгоградской областях). Нумерация местонахождений при этом соответствует таковой в Приложении 1 (Обзор местонахождений). Вторая часть главы (2.2. Методы исследования) дает представление об использованных технических методах препарации образцов, оборудовании и методах фотосъемки, а также программных средствах, использованных при проведении филогенетического анализа. Завершает главу список сокращений учреждений, где хранится изученный и сравнительный материал по мозазаврам, включая 9 учреждений России, 2 – ближнего и 17 – дальнего зарубежья.

При подготовке работы диссертант лично ознакомился с типовыми и сравнительным материалами по группе, хранящихся в западноевропейских (Брюссель, Маастрихт, Бонн, Прага, Упсала) – однако это важное обстоятельство упомянуто лишь кратко, в виде одного абзаца в конце раздела 2.1. Между тем, стоило бы включить в Главу 2 таблицу с данными на все изученные сравнительные и типовые материалы зарубежных коллекций. Это позволило бы понять с каким объемом мировых материалов диссертант знаком лично и лучше подчеркнуть его профессиональный кругозор.

Глава 3. (Общая характеристика мозазаврид) в составе двух разделов общим объемом 13 страниц содержит описание общей характеристики группы, особенностей анатомии ее представителей, а также (второй раздел) – суммирует представления о системе группы, полученные, прежде всего, на основании филогенетического анализа. Глава замечаний не вызывает.

Глава 4. (Систематическая часть) наиболее объема, состоит из 85 страниц и дает полное описание структуры семейства на основе изученного материала, с указанием синонимии, типовых таксонов, типовых и включенных экземпляров, диагнозов или описаний таксонов, их состава и сопутствующих замечаний. Приведены диагнозы 1 семейства, 1 клады, 3 подсемейств, 2 триб, 7 родов и 3 видов, а также – в открытой номенклатуре описано 18 видов и 43 таксона более высокого ранга (семейства, трибы, подсемейства).

Текст главы составлен грамотно и понятно, описания выглядят полными, а сравнения – достаточными. Главу графически поддерживают 5 рисунков и весь объем приложения 5 из 82 фототаблиц. Существенных замечаний по главе нет.

Глава 5. (Филогенетический анализ) объемом в 7 страниц представляет результаты филогенетического анализа группы на основе двух наиболее согласованных матриц признаков Г. Бэлла (Bell, 1997; Bell, Polcyn, 2005) и Лебланка (Leblanc et al., 2012) максимальным объемом в 41 таксон и 144 признака. Для выяснения систематического положения наиболее полных материалов с изученной территории, в существующую матрицу были дополнительно закодированы признаки двух таксонов: украинского (точнее - луганского) *Dollosaurus lutugini* и пензенского *Mosasaurus hoffmani*. В результате были получены гипотезы филогенетического положения этих таксонов, на которых основано 4-е защищаемое положение. Глава поддерживается двумя приложениями, позволяющими осуществить проверку выводов. Глава замечаний не вызывает.

Глава 6. (Обсуждение) объемом в 20 страниц включает дискуссию стратиграфической и палеобиогеографической направленности в составе двух разделов и 8 смысловых подразделов. Здесь дается обзор стратиграфического распространения изученных остатков мозазавров с сеномана по маастрихт рассматриваемой территории, кратко приведена характеристика местных литостратиграфических подразделений (свит) кампана-маастрихта Поволжья, есть подразделы о перспективе поиска нового материала, роли мозазавров для стратиграфии. Второй (палеобиогеографический) раздел суммирует результаты о высокоширотных находках мозазавриды, о находке древнейшего мозазавриды в сеномане Саратова и обсуждает особенности палеобиогеографии *Mosasaurus hoffmanni* и *Clidastes propython* в свете поволжских материалов.

Эта глава вызвала наибольшее количество замечаний. Ключевой раздел по стратиграфии (6.1) выглядит недостаточно проработанным. Он начинается с перечня таксонов, известных с рассматриваемой территории до работ диссертанта (хотя лучше было бы этот список переместить в конце Главы 1), далее следует уточненный список разнообразия группы по данным диссертанта, краткая характеристика свит только (!) кампана и маастрихта и только Нижнего Поволжья, а также обсуждение причин образования скоплений костей в верхнем мелу европейской России и северного Казахстана. Последнее кажется лишним в этой стратиграфической части и требует отдельного раздела. Раздел иллюстрирован сводной таблицей распространения таксонов по ярусам и местонахождениям. Представляется, что этот раздел можно было лучше структурировать и добавить хотя бы местную схему свитного деления для Нижнего Поволжья, чтобы была четче видна последовательность и корреляция упомянутых литостратонов с остатками мозазавров. При этом, описаны свиты только кампана и маастрихта, на них же есть ссылки в каталоге местонахождений и в сопутствующих стратиграфических колонках, но вот в отношении поволжских же местонахождений сеномана и сантона свитные подразделения уже не указываются и не обсуждаются, а используются подразделения общей шкалы, что кажется не логичным. Дополнительно, было бы нелишним сопроводить раздел стратиграфической схемой распространения таксонов дополнительно к схеме, увязанной с местонахождениями.

Раздел «О перспективе поиска нового материала» Главы 6 достаточно краток (менее 1 стр.) и содержит (вопреки оптимистичному названию) перечисление разнообразных вариантов гибели скелетных материалов, как то: «костный материал ... к настоящему времени не сохранился», «скелет практически полностью разрушился из-за неправильной первичной транспортировки и неправильных условий хранения», «...полностью уничтоженный при изъятии», «все кости были разрушены при неумелом взятии», «скелет сгорел», «скелет, уничтоженный во время Великой Отечественной войны». Стоило ли фокусироваться на этих печальных фактах в разделе, посвященном «перспективам поиска»? Полагаю, что как раз в этом разделе следовало бы дать анализ районов встречаемости скелетных остатков и прогноз перспективности свит и толщ, о

чем будет еще речь ниже, при обсуждении выводов. Хочется еще прокомментировать судьбу невежкинского скелета, о котором диссертант написал, что он «...полностью разрушился из-за неправильной первичной транспортировки и неправильных условий хранения». На самом деле, лишь несколько костей было повреждено при оперативном извлечении студентами в момент их находки и при последующей транспортировке в кузове ГАЗ-66. Основную же часть скелета (челюсть и другие кости) в 1992 году извлекла из разреза монолитом специальная группа под руководством проф. В.Г. Очева, который обладал большим опытом подобных работ. Этот монолит успешно был доставлен в СГУ и здесь отпрепарирован М.С. Архангельским, опять же под контролем В.Г. Очева. Вмещающая порода (песок) не создавал никаких затруднений, использовались пропитки. Отпрепарированная челюсть и кости несколько лет лежали в экспозиции музея кафедры палеонтологии СГУ пока не обнаружилось, что эти кости являются радиоактивными, после чего они были убраны из музея «подальше», кажется на чердак корпуса, и были окончательно «потеряны для науки» именно там.

В разделе о роли мозазаврид в стратиграфии (Глава 6), а также в выводах диссертации (п.6) отмечено, что «...мозазаврид можно считать парастратиграфической группой». Этот вывод представляется излишне оптимистичным, учитывая особенности сохранности и определмости их остатков до вида. Действительно, остатки морских рептилий встречаются в некоторых терригенных отложениях кампана-маастрихта Поволжья, где остатки беспозвоночных (как ортостратиграфических групп, так и вообще все беспозвоночные) очень редки или отсутствуют. Но, одновременно с мозазаврами в комплексах всегда встречаются и другие позвоночные, например, хрящевые рыбы, зубы которых и попадают чаще и имеют лучшую сохранность и во многих случаях легче определены. Поэтому в таких «терригенных свитах» остатки хрящевых рыб будут более эффективны для решения ограниченных задач биостратиграфии, а их обычное сонахождение с мозазаврами будет, в некотором роде, снижать ценность биостратиграфического вклада последних. Вместе с тем, изложенные в диссертации данные показывают, что остатки мозазавров вполне могут формировать комплексы характерных остатков в биостратиграфическом обосновании местных литостратонов и, вместе с теми же хрящевыми рыбами, будут усиливать фаунистическое обеспечение местных стратиграфических схем. Суммируя сказанное, можно охарактеризовать мозазаврид как группу, имеющую ограниченное биостратиграфическое значение.

Палеогеографический раздел (6.2) следовало бы правильнее назвать «Палеобиогеографическое распространение мозазавров». В нем есть ссылка на палеобассейн Мезотетис, который применительно к позднему мелу правильнее называть Неотетис. Сходным образом, на рисунке 34 эпиконтинентальное кампанское море на территории Русской плиты названо Паратетис, что тоже не совсем верно, так как последний термин описывает эпиконтинентальный бассейн эоцена-раннего миоцена (как реликт Неотетиса). В этом же разделе есть терминологическая нестыковка с выводами, связанными с обсуждением путей миграции рода *Clidastes* из Западного внутреннего пролива Северной Америки в Европу. В разделе сказано, что «*Clidastes* ... приспособлен к субтропическим теплым морям» и далее – «Температурный режим океанических вод, по всей видимости, исключал возможность арктического миграционного маршрута через территорию современной центральной Канады. Более вероятным представляется путь в Северо-Западную Европу вдоль восточного побережья Северной Америки и Южной Гренландии». При этом, в выводах работы этот путь миграции, показанный на рис. 34 на широте Шотландии и южной Норвегии, назван «миграцией в Восточное полушарие через приполярную область в кампане».

Заголовок рисунка 28 (а также аналогичного рис 2 в автореферате), названный как «Палеогеографическая карта для маастрихтского времени» не отражает его смысла, так как изображено распределение местонахождений с остатками мозазавров в пределах территории бывшего СССР, наложенное на палеогеографическую карту. Название сле-

довало бы переформулировать. Так же лучше использовать фразу «...для маастрихтского века», так как век (а не время) является геохронологическим эквивалентом яруса. Аналогичным образом, диссертант часто неправильно использует термин «время» в похожих случаях, на что следует обратить внимание. Кроме того, на рис 28 (и рис. 2 автореферата) не указаны местонахождения на Чукотке.

В заключении работы сформулированы **Выводы**, суммирующих основные достижения диссертации в виде шести пунктов.

В разделе «Выводы» отмечено (п. 1), что «... были впервые описаны остатки мозазаврид из местонахождений Ижбердинский карьер (Оренбургская обл.), Ахуны (Пензенская обл.) и т.д.». Представляется, что более верно делать акцент не на конкретном местонахождении, а на регионе или районе выхода костеносных отложений. Здесь же (п. 5) отмечено, что «...выделено десять наиболее перспективных местонахождений для поиска целых скелетов мозазаврид». Из этих 10 местонахождений, обсуждаемых также в Главе 6 (раздел 6.1) и отмеченных в таблице 3, по крайней мере два (Пролом и Ахуны) находятся теперь на территории города Пензы, более не доступны для сбора материала и классифицировать их в составе «перспективных» местонахождений кажется не разумным. Наверное, более продуктивным было бы провести чуть более глубокий анализ районов встречаемости скелетных материалов, их тафономии и литологии вмещающих толщ и свит для прогноза перспективности географических или структурных районов и литостратиграфических подразделений, а не отдельных местонахождений. Это позволило бы планировать поиск новых разрезов и уровней, позволяющих в перспективе дать новый материал.

Текстовую часть завершает **список литературы** на 21 странице (269 источников), включая иностранные работы последних лет.

Завершающий диссертацию раздел с приложениями весьма объемный (267 стр) с содержит следующие части: (1) «Обзор местонахождений мозазаврид России и сопредельных территорий», включающий аннотированное описание всех 62 местонахождений, материал из которых был использован в диссертации; текст частично иллюстрированный стратиграфическими колонками и изображением некоторых образцов; (2) «Список сокращений анатомических терминов и их английских эквивалентов, используемых в иллюстрациях» (146 наименований, классифицированных алфавитно и по элементам скелета); (3) «Признаки, используемые в филогенетическом анализе» (133 признака с указанием их состояний; частично иллюстрированные); (4) «Таксон-признаковая матрица, использованная в данной работе» (внешняя группа и 37 родов и видов, включая несколько таксонов, добавленных диссертантом); (5) «Фототаблицы и пояснения к ним» (83 фототаблицы, включающие цветных фотографии и штриховые рисунки-интерпретации костных остатков с обозначениями анатомических структур).

Приложения содержат все необходимые материалы для проверки обоснованности выводов диссертации, а разделы 1 и 5 с аннотированным обзором местонахождений и фототаблицами является самостоятельной частью работы, интересной самой по себе и достойной (в случае необходимости) отдельной публикации.

В целом, можно отметить высокий уровень графических и фотографических работ, хотя не все фотографические изображения костей показаны с полной глубиной резкости, тогда как другие демонстрируют стековую съемку (в разделе 2.2. есть указание на использование соответствующего программного обеспечения Helicon Focus) – было бы желательно технику фотографирования в дальнейшем унифицировать, и точно привести все изображения к одному стандарту для возможной будущей монографии.

Высказанные замечания не снижают серьезно общей позитивной оценки исследования и ориентированы, прежде всего, на более качественную проработку материала перед подготовкой монографии. У оппонента нет сомнений в том, что работа достойна публикации целиком и, по возможности, максимального широкого распространения, в том числе и среди любителей палеонтологии. Для внимания последней категории пале-

онтологов уместно было бы добавить раздел с описанием правил и технологии полевого извлечения скелетных остатков и их консервации, чтобы уменьшить на будущее количество остатков мозазавров «потерянных для науки».

Выполненная диссертация знаменует определенный этап в изучении мозазавров России и сопредельных территорий и, вместе с тем, создает достаточный теоретический базис для продолжения исследований. Действительно, до вида определено лишь 3 таксона, 18 же видов приведены в открытой номенклатуре и еще 43 таксона приведены в открытой номенклатуре на уровне подсемейства, клады или семейства. Это показывает, что предстоит еще большой объем как полевых работ на рассматриваемой территории, так и публикационной активности для более глубокого и всестороннего решения вопросов палеонтологии мозазавров. Остается надеяться, что диссертант продолжит двигаться выбранным курсом в изучении этой интересной группы гигантских морских хищных ящеров.

Диссертация Д.В. Григорьева отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям – в ней есть решение актуальной научной задачи, имеющей теоретическое и практическое значение, работа важна для понимания эволюции мезозойской фауны в целом. Поставленные задачи соискателем выполнены, заявленные цели достигнуты. Научная новизна проведенных исследований не вызывает сомнений. Основные защищаемые положения опубликованы в рецензируемых журналах из перечня ВАК. Апробация работы проведена, а результаты могут быть внедрены в практику.

Диссертация соответствует специальности 25.00.02 – «Палеонтология и стратиграфия» и требованиям пунктов 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013, № 842», а ее автор Дмитрий Викторович Григорьев, несомненно, заслуживает присуждения степени кандидата биологических наук по специальности 25.00.02 – «Палеонтология и стратиграфия».

Официальный оппонент

Попов Евгений Валериевич

Кандидат геолого-минералогических наук,

доцент кафедры исторической геологии и палеонтологии, геологический факультет
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского»

Адрес: 410012, Саратов, ул. Астраханская, 83, СГУ, геологический факультет, кафедра исторической геологии и палеонтологии

www.sgu.ru

E-mail: elasmodus74@gmail.com

раб. тел.: (8452) 50-27-26; сот. тел.: +7-903-381-5589

Я, Попов Евгений Валериевич, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

27 апреля 2017 г.


