

ОТЗЫВ

на диссертационную работу **Мычко Эдуарда Вагифовича**
«Трилобиты среднего-верхнего карбона и перми Северной Евразии»,
представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических
наук по специальности **25.00.02 – палеонтология и стратиграфия**

Выполненная Э.В. Мычко работа посвящена трилобитам среднего-верхнего карбона и перми Северной Евразии – довольно экзотической для позднего палеозоя и малоизученной группе вымерших животных, остатки которых, как правило, очень редко встречаются в породах этого времени. Тем не менее диссертант взялся за этот, казалось бы, неблагодарный труд и достиг немалых успехов.

Известно, что поздний палеозой – время коренной перестройки экосистемы Земли, связанной с рядом глобальных геобиосферных событий, поэтому крайне интересно и важно проследить реакцию различных групп организмов, в том числе трилобитов, господствовавших в раннепалеозойских морях и фактически доживавших свои дни в конце палеозоя, на эти события. И поскольку трилобиты позднего палеозоя бывшего СССР были довольно слабо изучены, актуальность выполненных исследований не вызывает сомнений.

Рецензируемая работа состоит из Введения, семи глав и Заключения, содержит 313 страниц текста, 27 рисунков, 6 таблиц и 10 фототаблиц остатков трилобитов в целом хорошего качества с объяснениями к ним, а также три довольно объемных приложения, в том числе основные компоненты базы данных по трилобитам, составленной диссертантом на основе собственных и опубликованных данных. Список литературы включает 476 наименований.

Во «Введении» (объемом 5 стр.) кратко сформулированы актуальность, цель и задачи исследований, показаны научная новизна, материал, практическая значимость, сформулированы защищаемые положения, приведены сведения о публикациях и апробации работы, данные о структуре работы. По этой части диссертации вопросов у меня практически не возникло. При беглом знакомстве с работой может вызвать некоторый вопрос довольно большое (целых 5) защищаемых положений в диссертации, но более глубокий ее анализ позволяет согласиться с автором в этом вопросе.

В Главе 1 «История изучения средне-позднекаменноугольных и пермских трилобитов Северной Евразии» (12 стр.) приведены исчерпывающиеся сведения по истории изучения трилобитов этого возраста и выделено 4 этапа их изучения. Перед описанием каждого этапа резюмировано краткое его содержание. Содержание этой главы также не вызывает у меня особых вопросов.

Глава 2 «Общая характеристика трилобитов отряда Proetida» (11 стр.) посвящена рассмотрению морфологи панциря каменноугольно-пермских представителей надсемейства Proetoidea, последнего таксона ранее многочисленной и разнообразной группы трилобитов, а также частично и надсемейства Aulacopleuroidea. Глава написана четко, сжато, неплохо иллюстрирована. Отмечено, что систематика проетид основана на онтогенетическом развитии тех или иных таксонов. К небольшим замечаниям следует отнести отсутствие пояснений на рисунках некоторых терминов, например, в разделе 2.2.4 на с. 30 автор пишет: «В задней части [гипостомы] есть пара выпуклых овальных образований, именуемых макули», но на рисунке (рис. 8) они не показаны.

Эта глава служит хорошей расшифровкой и пояснением терминов, используемых автором при описании трилобитов (Глава 7).

Глава 3 «Родовое разнообразие и эволюция Proetida в карбоне – перми» довольно объемна (32 стр.) и посвящена рассмотрению всех известных таксонов родового ранга

проетид, в том числе около 200 родов каменноугольно-пермских таксонов, тогда как общее разнообразие *Proetida*, по диссертанту, составляет 331 род. Отсюда наглядно видно, что проетиды – действительно преимущественно позднепалеозойский отряд. Это хорошо видно и из рис. 3 «Филогения отрядов класса *Trilobita* диссертации, приведенного соискателем по (Gon III, 2009).

В первой части главы диссертант приводит список всех известных родов трилобитов среднего-позднего карбона и перми с указанием типового вида, ссылки на диагноз, стратиграфическое и географическое распространение. Это очень важная и полезная информация, дающая наглядное представление о распространении проетид в пространстве и во времени на протяжении рассматриваемого временного отрезка. Она названа соискателем «базой данных» (БД) и, как пояснил мне диссертант, хранится в MySQL-формате (формат хранения реляционных баз данных, связанных таблиц). В самой диссертации, в приложении (№ 2, с. 336), она выгружена в Excel, подкорректирована и представлена в виде таблицы, где присутствуют все известные валидные роды (и подроды) трилобитов карбона-перми, указан типовой вид, время распространения (до веков) и местонахождения (континенты и регионы).

Оригинальная же БД, по утверждению соискателя, содержит больше информации, а именно бо́льшую часть видов данных родов, типовые серии, фотографии, места хранения, ссылки на литературу, точки на карте и прочее. По моему мнению, хорошо бы добавить сюда список таксонов других групп, на основании которых установлен возраст того или иного местонахождения.

По утверждению автора диссертации, «впервые разработанная глобальная база данных таксономии и распространения на уровне родов и подродов трилобитов карбона и перми (230 таксонов), отличается от родовой базы Дж. Сепкоски (Sepkoski, 1990) более чем на 50%». Однако нигде в тексте диссертации не приведено такого сравнения.

Далее автор рецензируемой работы анализирует этапность в эволюции проетид на протяжении **раннего** карбона – перми, выделяя здесь 4 крупных этапа (раннекаменноугольный, среднекаменноугольный, касимовско-роудский и вордско-чансинский). Каждый из этапов охарактеризован теми или иными биотическими событиями в геологической жизни трилобитов. Так, первый, раннекаменноугольный, этап характеризуется, по автору, «быстрым и интенсивным увеличением разнообразия родов проетид, имевшим место после вымирания основных отрядов и многих родов трилобитов в позднедевонское время». Среднекаменноугольный этап начинается с ухудшения биотических условий для трилобитов – начавшейся сильной регрессией и похолоданием (эти абиотические события надо бы вынести за рамки эволюционного развития группы – АБ), что привело к быстрому вымиранию богатых трилобитовых сообществ раннего карбона. В эволюционном плане среднекаменноугольный этап обладал низкой скоростью появления новых таксонов, возникли лишь 25 родов за весь этап.

Касимовско-роудский этап характеризовался низким уровнем вымирания, отсутствием колебаний разнообразия на фоне регулярных трансгрессий и регрессий, вызванных циклическими оледенениями. Завершающий этап, вордско-чансинский, напротив, представлял собой, по автору, время относительно резкого скачка родового разнообразия трилобитов, особенно обитавших на окраинах океана Палеотетис. Для этого промежутка времени была характерна высокая скорость как вымирания, так и появления новых родов. На уровне подсемейств на протяжении всего этапа увеличивалась доля лишь представителей одного подсемейства *Ditomoryginae*, роды которого к концу чансинского века составляли около 80% трилобитовых фаун.

Глава сопровождается несколькими рисунками, иллюстрирующими родовое разнообразие трилобитов с позднего девона по позднюю пермь, графиками вымирания и появления родов трилобитов в позднем палеозое, изменения скорости появления и вымирания родов трилобитов в позднем палеозое и др.

Здесь следует отметить определенное лукавство соискателя: название его диссертационной работы звучит как «Трилобиты **среднего-верхнего карбона** и перми Северной Евразии», в то время как в рассматриваемой главе автор анализирует не только ранний карбон, но и конец девона. Но это и не удивительно, именно в это время трилобиты (проетиды) действительно испытывают последнюю на своем жизненном пути вспышку увеличения таксономического разнообразия, тогда как потом, до конца перми, их разнообразие было очень низким и оставалось примерно на одном уровне, постепенно уменьшаясь от 24 в начале среднего карбона до 17-18 в позднем карбоне-начале перми и далее до 14 в конце средней перми (последнее резко контрастирует со вспышкой кунгурского таксономического разнообразия почти во всех группах фауны!). И, наконец, в поздней перми остается от 8 (вучапин) до 3 (чансин) родов трилобитов. То есть, по моему мнению, вряд ли корректно говорить «об **этапности** в эволюции проетид на протяжении раннего карбона – перми», как это формулирует автор. Скорее, речь идет о постепенном угасании, **доживании** группы в позднем палеозое (кстати, об этом же автор сам пишет в следующей главе диссертации на с. 66!). Определенным исключением на этом безрадостном для трилобитов фоне, выглядит некая вспышка биоразнообразия проетид в ворде, когда их родовое разнообразие увеличивается до 22 родов (тогда как в роуде было 13, а в кепитене осталось всего 14 таксонов родового ранга). Но я боюсь, не было ли такое «увеличение биоразнообразия» обусловлено некими субъективными артефактами?

Глава 4 «Вымирания трилобитов в позднем палеозое» (11 стр.) логически связана с предыдущей. В начале главы кратко охарактеризованы возможные причины вымирания трилобитов: биотические, связанные с возможным вытеснением трилобитов из их экологических ниш другими группами, и абиотические, предполагающие смену условий существования вследствие каких-то природных катастроф. (Нужно сразу заметить, что при более внимательном рассмотрении одни причины являются следствием других, т.е. очевидно, что, скорее всего, всегда есть некая первопричина; разумеется, это отнюдь не исключает и одновременное проявление нескольких, но, как правило, всегда что-то выполняет роль триггера).

Далее автор пишет о событиях вымирания и диверсификации трилобитов на протяжении палеозоя. В частности, диссертант рассматривает среднекембрийское, позднекембрийско-среднеордовикское, ордовикско-силурийское, франско-фаменское, позднедевонское и визейское события вымирания и позднесилурийско-раннедевонское и раннекаменноугольное события диверсификации трилобитов, сопровождая эту информацию очень наглядными рис. 19 и 20.

Для проверки и уточнения вывода Т. Траммера и А. Кейма (Trammer, Kaim, 1997) о том, что размеры трилобитов на протяжении палеозоя сокращались, диссертантом были проведены замеры около 280 реконструкций и фотографий типовых видов родов трилобитов, для которых был указан масштаб. На этой основе рассчитаны средние размеры тела с временным разрешением на уровне эпох палеозоя. Кривая изменения размера панцирей трилобитов довольно хорошо совпала с кривой динамики родового разнообразия группы, а именно на этапе позднедевонского вымирания синхронно происходило сокращение, как разнообразия, так и размеров панцирей трилобитов. Этот вывод соискателя представляется интересным и достаточно обоснованным.

Мне показалось, что автор несколько упрощенно представляет себе причины вымирания трилобитов. Ведь если посмотреть на эволюцию трилобитов в целом, очень хорошо видно (опять вернемся к рис. 3 диссертации), что это преимущественно раннепалеозойская, и, больше того, преимущественно кембрийская группа (в кембрии появляются почти все известные отряды трилобитов и сама группа является доминантом кембрийских сообществ), рис. 18 и 19 диссертации также наглядно демонстрируют сказанное (об этом пишет и сам диссертант на стр. 71 диссертации).

Последняя крупная вспышка формообразования приходится на турне, после чего группа угасает. Налицо некая «эволюционная усталость» группы, когда, очевидно, исчерпываются возможности эволюционных трансформаций и способности как-то приспособливаться к менявшимся условиям окружающей среды. Если мы вспомним, что конец пермского периода характеризуется сразу несколькими крупными вымираниями, вызванными факторами внешней среды (в свою очередь очевидно, что это следствие усиления эндогенной активности Земли как планеты), вымирание трилобитов в конце палеозойской эры не вызовет особого удивления. Автор и сам пишет об этом на стр. 75 диссертации.

Интересным и важным наблюдением автора можно считать существование двух этапов в изменении размеров панциря трилобитов – кембрийско-среднедевонского и позднедевонско-пермского. Уменьшение средней (а также максимальной и минимальной) величины этого показателя приходится на рубеж фран-фамена и коррелируется с позднедевонским вымиранием.

Автор диссертации обращает внимание на интересную особенность в эволюции трилобитов – смену способа питания после девонского вымирания, связанную с изменением типа гипостомы от плавающего у докаменноугольных проетид к сопредельному и надвинутому (что говорит о специализации группы) в каменноугольном и пермском периодах.

Глава 5 «Ревизия местонахождений трилобитов на территории бывшего СССР» является самой объемной в работе (не считая описательной части) и состоит из 59 стр. В главе проведена ревизия всех местонахождений трилобитов, известных на территории бывшего СССР. Уточнено географическое местоположение и стратиграфический интервал каждого из местонахождений.

Значение этой главы трудно переоценить, поскольку вместе с палеонтологическими описаниями, фототаблицами и выделенными комплексами трилобитов она наиболее трудоемка и составляет основную ценность проделанной соискателем работы.

Ясно, что в ряде случаев автор столкнулся с очень большими трудностями при уточнении возраста местонахождений, поэтому ему следует отдать должное за эту большую и кропотливую работу.

Важен вывод автора о том, что использованные в современной мировой литературе сведения о времени существования таксонов трилобитов, установленных на территории бывшего СССР, после проведенного анализа возраста местонахождений в очень многих случаях оказались ошибочными, что приводит к не вполне корректным выводам о разнообразии глобальной трилобитовой фауны позднего палеозоя.

В качестве небольшого добавления хочу обратить внимание соискателя на то, что возраст находки трилобита *Griffithides* в янгандинской свите Охотского массива (Умитбаев, 1963), скорее всего, касимовский, поскольку здесь присутствуют касимовские амmonoидеи родов *Shumardites* и *Eoshumardites*.

По поводу датировки трилобита *Anujaspis* Balashova, 1960 можно заметить, что действительно, возраст его, скорее, среднекаменноугольный, но м.б. и гжельский, поскольку именно отсюда происходит амmonoидея *Eoshumardites*, переданная в свое время мною на определение М.Ф. Богословской и определенная ею как *Neoshumardites triceps*. Лишь недавно Р.В. Кутыгин переопределил ее как *Eoshumardites*.... (Кутыгин и др., ПЖ № 3, 2016). К сожалению, в стратиграфической схеме каменноугольных отложений Колымо-Омолано-Чукотского субрегиона эта находка не указана, а на ее месте красуется знак «?».

В главе 6 «Комплексы трилобитов среднего-верхнего карбона и перми Северной Евразии» (10 стр.) автором предпринята попытка выделения комплексов трилобитов для всей этой огромной и в тектоническом и палеобиогеографическом отношении

разнородной территории. Эту попытку, конечно, следует всячески приветствовать. Хочется лишь напомнить диссертанту, что позднем палеозое, особенно со второй половины артинского века, здесь четко выделяются почти по всем группам фауны, по крайней мере, 2 крупные биохории ранга надобластей – Бореальная и Тетическая. Поэтому и надо бы, на мой взгляд, выделять комплексы отдельно для вышеуказанных биохорий.

Интересен вывод автора о том, что местонахождения трилобитов среднего-верхнего карбона и перми Урала и Крыма приурочены почти исключительно к рифовым и пририфовым фациям, что наводит на мысль о том, что вероятно, эти фации были своего рода теплыми оазисами жизни посреди более холодных и глубоких океанических вод того времени.

Глава 7 «Описательная часть» (129 стр.) является самой объемной в работе и содержит монографическое описание 343 изученных экземпляров трилобитов, принадлежащих 73 видам и подвидам 6 подсемейств двух семейств из различных коллекций, найденных в отложениях среднего-верхнего карбона и перми. Большая часть экземпляров происходит из сборов начала XX века и была описана ранее, меньшая по объему часть представляет личные сборы автора, что само по себе является его заслугой, т.к. остатки позднепалеозойских трилобитов очень редки. Соискателем также описаны пять новых таксонов видового ранга.

Описания выполнены квалифицированно, сопровождаются фототаблицами и объяснениями к ним и особых замечаний не вызывают.

Заключение (2 стр.) подводит итог выполненной работе. Здесь кратко перечислены основные достижения автора, среди которых следует назвать, прежде всего, огромную работу по актуализации возраста местонахождений и таксономического состава трилобитов позднего палеозоя с территории бывшего СССР и создание глобальной базы данных родов (и подродов) трилобитов карбона и перми, состоящей из 230 таксонов, которая помогла по-новому взглянуть на динамику биоразнообразия, палеобиогеографическое и стратиграфическое распространение группы.

Список литературы очень обширный (476 наименований) и свидетельствует о глубокой проработке диссертантом практически всех доступных опубликованных источников.

Основной текст диссертации сопровождается тремя приложениями (Приложение № 1 «Наиболее распространенные роды трилобитов и размеры типовых видов в мм, приложение № 2 «Роды трилобитов карбона-перми» и приложение № 3 «Экземпляры трилобитов изученных коллекций»), 10 фототаблицами и объяснениями к ним. (Кстати, в Оглавлении к диссертации фототаблицы нигде не фигурируют).

Приложения производят хорошее впечатление своей тщательностью и скрупулезностью, фототаблицы в целом выполнены достаточно качественно.

Считаю, что все защищаемые положения (их всего пять) достаточно хорошо обоснованы и раскрыты в главах диссертации.

В целом диссертационная работа производит очень хорошее впечатление и характеризует Э.В. Мычко как квалифицированного специалиста и вдумчивого исследователя, увлеченного своей работой. Приведенные замечания не умаляют высокой оценки проделанной соискателем работы и, надеюсь, в дальнейшем помогут при подготовке рукописи к печати.

Диссертация написана хорошим литературным языком, удовлетворительно отредактирована и иллюстрирована. Заимствования из других источников выполнены грамотно и корректно.

Рецензируемая работа прошла достаточную апробацию – основные выводы диссертации докладывались автором на российских совещаниях и конференциях и нашли отражение в трех статьях по теме диссертации, опубликованных в журналах, рекомендованных ВАК для публикации работ на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук и четырех других публикациях.

Содержание автореферата полностью соответствует содержанию диссертации.

Рецензируемая диссертационная работа соответствует всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Э.В. Мычко, несомненно, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.02 – палеонтология и стратиграфия.

Бяков Александр Сергеевич

Доктор геолого-минералогических наук

Доцент

Главный научный сотрудник, руководитель лаборатории региональной геологии и геофизики

ФГБУН Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский

институт им. Н.А. Шило ДВО РАН, г. Магадан Адрес: 685000, Магадан, ул. Портовая, 16

<http://www.neisri.ru>

stratigr@neisri.ru

+7(413)2630942

Я, Бяков Александр Сергеевич, даю согласие на включение моих персональных данных в, документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку

27 марта 2017

А.С. Бяков



Подпись А.С. Бякова ЗАВЕРЯЮ
И.о. зав. ОК СВКНИИ ДВО РАН



Е.А. Соломенцева