

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА НА ДИССЕРТАЦИЮ

Макаровой Анастасии Львовны

«Трилобиты, биостратиграфия и корреляция разнофациальных отложений верхнего кембрия северо-запада Сибирской платформы»
представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.2. Палеонтология и стратиграфия

Диссертация А. Л. Макаровой посвящена уточнению биостратиграфического расчленения и корреляции разнофациальных отложений верхнего отдела кембрия северо-запада Сибирской платформы.

Актуальность выбранной для исследования темы определяется тем, что горизонты, установленные в разрезе р. Кулюмбэ, являются региональными стратиграфическими подразделениями современной унифицированной схемы Сибирской платформы и не изучались более 50 лет. Данная схема применима для внутреннего шельфа Сибирского бассейна. Так же получены новые данные по разновозрастным отложениям в другом фациальном регионе (переходные фации от склона к открыто-морским отложениям) (р. Чопко). Корреляция этих двух разрезов дает возможность уточнить региональные стратиграфические подразделения с Общей стратиграфической шкалой.

Материалом для работы послужила представительная коллекция трилобитов, собранная разными исследователями и самим автором. Всего изучено более 2000 образцов.

Научная новизна работы заключается в получении следующих результатов.

Монографическое описание полного комплекса верхнекембрийских трилобитов разреза р. Чопко, лежащего в основе четырех региоярусов, десяти зон и лон, и трех подзон. Всего в соавторстве с А.В. Розовой описано 135 видов трилобитов, из них 65 новых видов, а также выделено 27 новых родов.

Автором в скв. Хантайско-Сухотунгусская-1 установлена зона *Glyptagnostus stolidotus*, которая непосредственно подстилает стратотип омнинского региояруса в естественном разрезе р. Чопко, и делает данный региоярус полностью валидным.

Проведено монографическое описание родов и видов трилобитов опорного стратотипического разреза р. Кулюмбэ, начиная от верхней части среднего кембрия до низов нижнего ордовика. Всего описано 78 родов и 111 видов, из них 3 рода и 12 видов новые. Значительно расширен таксономический состав выделенных ранее здесь лон.

Выполнена ревизия стратиграфически важных родов *Nganasanella* Rosova, 1963 и *Toxotiformis* Makarova, 2022. Ревизия указанных родов позволяет более точно стратифицировать и коррелировать разнофациальные отложения. Предложен вариант проведения нижней границы верхнего кембрия в мелководных лагунно-шельфовых фациях по подошве стратотипа тавгийского горизонта (р. Кулюмбэ). Следует также отметить скрупулёзную работу по сопоставлению двух биостратиграфических схем А.В. Розовой и Н.П. Лазаренко, разработанных ранее для стратотипического разреза р. Кулюмбэ.

Таким образом, автором диссертации внесен значительный вклад в палеонтологию и биостратиграфию верхнего кембрия северо-запада Сибирской платформы

Научные положения и выводы, сформулированные в диссертации, обоснованы; их значимость и достоверность подтверждена пятью публикациями соискателя в

рецензируемых научных изданиях (индексация в WoS, Scopus, РИНЦ), сомнений и возражений не вызывает.

По первому защищаемому положению есть ряд критических замечаний.

1. Для анализа географического распространения комплекса трилобитов разреза р. Чопко вы оперируете существующими в данный момент континентами (Евразия, Америка, Австралия, Антарктида). Без хотя бы оценочного отнесения конкретных разрезов к складчатым областям или палеоплатформам и без конкретного указания какие разрезы и конкретные регионы были учтены при этом анализе. Дается только конечный результат: такой-то вид/род известен на 3 континентах (причем не ясно плюсуется ли сама находка на Сибирской платформе к результирующему значению).

2. Предложенная дробная разбивка на категории (космополитные, очень широко распространённые, широко распространённые, региональные (сибирские), местные(эндемики)) избыточна, т.к. при результирующем анализе лон и региоарусов первые три категории складываются, и автор оперирует интегральной цифрой по этим категориям. Сами же категории не имеют четких определений и критериев на основе которых можно их выделять. В качестве примера:

а) сноска к стр. 29, где дается объяснение критериев выделения «...очень широко распространенные – во многих разрезах на 2 континентах; широко распространенные – в нескольких разрезах разных регионов 1 – 2 континентов...», Т.к. количество конкретные разрезов и количество конкретные континентов не указываются при подсчетах, а их количество (2 шт.) может быть одинаковы для обеих категорий, разница только в количестве разрезов, но это количество тоже нам не известно - остается только верить автору.

б) нет озвученных критериев категории местные (эндемики). При рассмотрении внутри регионального распределения по пяти районам не ясно, когда вид переходит в разряд местный (эндемик): когда он не найден хотя бы в одном районе? В этой связи наличие региональных видов, т.е. видов известных во всех районах Сибирской платформы и в лагунно-шельфовых и открыто морских, представляется очень проблематичной хотя, судя по графикам таких видов более 50%.

3. Проведение анализа по общности родовых категорий и при этом говорить о корреляционном потенциале с моей точки зрения, некорректно. Особенно с учетом отнесения выделенных лон и региоарусов в кандидаты на МСШ и ОСШ.

4. Аналогичные претензии и к главе 3.3. В данной главе так же проведен Анализ географического распространения комплекса трилобитов разреза р. Куломбэ. Правда полученные данные в защищаемые положения не вошли, а отмечены только в заключении при оценке корреляционного потенциала этого стратотипического обнажения.

Следует отметить существенное изменение границ и объемов большинства стратотипов горизонтов р. Куломбэ. При этом в защищаемые положения новая зональная шкала и новая разбивка на горизонты актуальная для большей части Сибирской платформы не вошла. В тексте диссертации соотношение новых лон/зон и границ горизонтов с официально принятой схемой не приводится. В результате этого возникает масса вопросов. Например, автор выделил новый зональный вид индекс (*Eoapatokephalus antiquus*) для лоны (*Eoapatokephalus nyaisicus* – *Nyaya nyaisensis*). Подробно проанализировал распространение зональных видов индексов,

т.к. это граница верхнего кембрия и ордовика (в существующей региональной схеме). И в результате границу ордовика и соответственно нийского горизонта проводится исключительно по *Eoapatokephalus antiquus* (стр. 93, 117, 133, 143, 157, 305). А сам автор утверждает, что первые представители второго зонального вида появились на 13 м выше первого (стр. 131). Однако при выделении нийского горизонта указывалось, что *Nyaya nyaensis* встречены с основания горизонта (пачка 34 слои с фауной 61 совместно с *Eoapatokephalus* aff. *nyaicus* (данный вид автором был включен в синонимику нового зонального вида)) (Розова, 1968. стр.160, 164, рис. 7).

При описании рода *Kuraspis* автор на стр. 226-227 пишет «На взгляд автора, в состав вида следует включать только те экземпляры, которые максимально похожи на голотип, чтобы не расширять изменчивость, так как это приводит к потере стратиграфической ценности.». Так же на стр. 306 «...необходимо установление четких критериев для подразделения рода *Kuraspis* на виды с обязательным учетом их стратиграфического положения для дальнейшей стратификации и корреляции отложений». По моему мнению это довольно спорное и в какой-то части вредное решение, при следовании которому количество видов в открытой номенклатуре и новых видов будет неоправданно высоким. Тем более уже сейчас в этом роде известно 11 видов.

Для сопоставления разнофациальных разрезов, диссертантом за основу была взята схема фациального районирования по Решения..., 1983 года. (см. стр.17 и рис. 2.1.1.) и отложения, относящиеся по этой схеме к Норильско-Хараулахскому фациальному региону, следовало именовать открыто-морским бассейном и его глубоководных склонов. Но в дальнейшем название этой фациальной зоны сокращается у вас до бассейновых фаций (см. стр. 3, 5, 18, 25, 29, 30, 31, 53, 63, 66, 120, 121, 303, 304, 305). Склоновые фации и в частности глубоко погруженные в сочетании с бассейновыми вы упомянули только 4 раза (см. стр. 5, 17, 18, 31). Иногда вы эти фации называете нормально морскими (см. стр. 3)

Котуйско-Игарский фациальный регион согласно Решениям..., 1983 года относится к «переходным фациям от нормально морских к лагунным.» в такой комбинации вы их употребляете всего три раза (см. стр. 4, 15, 69) и относите отложения разреза р. Кулюмбе и большинство скважин к лагунно-шельфовым фациям (стр. 4, 5, 6, 7, 8, 28, 30, 50, 53, 66, 120, 121, 140, 182, 303, 304, 305, 306) иногда именуя их мелководными лагунными (стр. 110), мелководными лагунно-шельфовыми (стр. 306), мелководными (стр.34, 136, 178, 182, 188, 218, 305).

Турухано-Иркутский фациальный регион согласно Решениям..., 1983 года относится к лагунным фациям. Часть проанализированных разрезов в работе (см. рис 4.1. стр. 134) попадают именно в этот фациальный регион (см. рис. 2.1.1.). Но при его рассмотрении и анализе этого материала характеристика их фациальной приуроченности не была дана. А по смыслу обобщений и сопоставлений разнофациальных толщ все приведенные вами разрезы за исключением р. Чопко и Хараулаха относятся вами к лагунно-шельфовым фациям.

В подписи к рис. 2.1.1. кроме Решения..., 1983 указана ссылка на Региональная..., 2021, рис.7. Но во-первых, рис. 7 нет в указанной работе. Во-вторых, термин лагунно-шельфовые фации в данной работе не употребляется. Там оперируют формационно-фациальными комплексами. В результате, при фациальном анализе вы используете свои собственные фации конфигурация границ, которых слабо согласуется с конфигурацией границ по Решения..., 1983 года.

Следует отметить избирательность при анализе комплекса трилобитов в главе 4.2 (т.е. ранее известный комплекс по литературным данным, рассматривается не полностью). Примеры.

1. По работе Розова, 1977, разрез Курейка. Из рассмотрения выпало три слоя разреза 660: 3ж, 7, 9д содержащий 6 родов и видов трилобитов.

2. По работе Огиенко, Гарина, 2001, в ниже перечисленных скважинах, рассматриваемых в данной главе, приводится неполный комплекс трилобитов.

а) Сква. 417 - по цитируемой работе фиксируется 20 различных видов (рис.16. стр.54) трилобитов - в диссертации приводятся и анализируются только 7 шт.

б) Сква. 411-Н - по цитируемой работе фиксируется 13 различных видов (рис.23. стр.58) трилобитов - в диссертации приводятся и анализируются только 4 шт.

в) Сква. 91 - по цитируемой работе фиксируется более 30 различных видов (рис.22. стр.57) трилобитов - в диссертации приводятся и анализируются только 7 шт.

3. По работе Стратиграфия ..., 2016, из рассмотрения комплекса трилобитов известных из:

а) Сква. С-93 были не учтены 3 рода и вида. (*Onchonotellus siligiricus*, инт. 1119,8–1121,0 м, *Markhaspis binodaeformis*, инт. 716,6–716,8 м, *Kuraspis obscura* forma *concave*, гл. 262 м) и это при том что корреляция с опорным разрезом на р. Кулюмбэ проводилась только на родовом уровне.

б) Сква. С-113 были не учтены 5 родов и видов (*Buitella concava* инт. 1187,0–1187,5 м, *Lioaspis infida*, инт. 1052,0–1052,5 м, *Peishania changi*, гл. 1004,6 м, *Kuraspis obscura*, гл. 352,5 м, *Koldinia (Parakoldinia) salairica*, гл. 267 м).

В результате возникает закономерное сомнение в корректности проведенной корреляции.

К Монографической части так же много претензий.

1. Нарушена рубрикация при описании видов:

а) Часто отсутствует раздел «Абсолютные размеры», а если раздел присутствует, то дается минимум замеров образцов, хотя часто количество экземпляров исчисляется десятками штук. Как результат при описании отсутствуют или слабо используются относительные замеры и как следствие раздел изменчивость часто отсутствует при описании, а если и есть, то относительные замеры редко используются.

б) Раздел «Распространение» часто слит с разделом «Местонахождение и материал», отсутствуя в обособленный раздел.

в) Отсутствует раздел «Описание», «Абсолютные размеры», «Распространение» при описании видов в открытой номенклатуре. Всё это суммируется в разделе «Замечания».

2. В ведении к описанию трилобитов очень много и подробно рассказывается о терминологии и способах подачи относительных размеров, но ничего не сказано о порядке описания. А об этом Розова неоднократно упоминала, и вы кстати, этому порядку следуете.

3. Также не указано какой классификацией вы пользуетесь. Третизами? Основами палеонтологии? Общими вместе с изменениями?

4. Нечеткость терминологии при делении на группы в разделе «Местонахождение и материал». Вами используется больше категорий, взаимоотношения которых между собой неоднозначны. Например: Тип сохранности хор. и уд. это две разные категории судя по тексту. Но иногда образцы маркируются этими двумя категориями одновременно! Это что новая промежуточная категория

между хорошей и удовлетворительной? Или часть образцов относится к одной категории, а часть к другой? Аналогичная претензия к паре (хор., неполный).

5. Качество описания сделано неоднородно. Опять же бросается в глаза те описания, что были опубликованы в печати. Эти описания содержат минимум термиков с минимальным количеством относительных замеров. Они как бы адаптированы для широкой аудитории. Считаю если вы следуете выбранной терминологической системе, то надо следовать ей до конца тем более в диссертации.

6. Неполная синонимика рода *Nganasanella* Rosova, 1963. Приведённые ниже виды вставлены вами в синонимику при описании видов этого рода: *Meteroraspis* sp. (стр. 209), *Apachia bella* (стр. 211), *Apachia plana* (стр. 211) и почему эти формы не попали в синонимику рода с пометкой (partim)?

7. Несоответствие данных о местонахождении видов в описанном разрезе с данными из раздела раздел «Местонахождение и материал»

а) При описании *Pedinocephalites divulgatus* указанные точки нахождения 803-I-8 и 803-II-5-1a - нет этого вида; 802-VIII-7 - этой точки вообще нет в описании разреза.

б) При описании *Pauciella spinosa* sp. nov. Указанные точки находок: 803-III-1, 803-III-2 – 1, 803-III-4. В описании разреза р. Кулюмбе - в этих точках нет этого вида.

8. При сравнении не всегда учитываются все известные виды рода. Например:

В разделе сравнение к роду *Kuraspis* вы проводите сравнение с 4 видами, хотя на территории СПФ известно 11 видов/подвидов этого рода. В синонимику их вы не вставляете. Хотя описываете и сам род и два его вида.

9. По тексту часто встречается неподтвержденная ревизия (это ревизия конкретного вида, ранее опубликованного, но не вошедшая в синонимику при монографическом описании в данной работе). Примеры:

а) На стр. 159 «Коровников и др., 2010, табл. 2, фиг. 10 – был определен, как *Parakoldinia salairica* (Sivov)», а при описании вида *Parakoldinia pusilla* (Lazarenko), 1968 на стр. 252 в синонимике отсутствует указание на работу Коровникова и др., 2010, хотя вид *P. salairica* фигурирует в синонимике.

б) На стр. 147 «...встречена *Maduina composita* (Rosova) [Огиенко и др., 2001, табл. 53, фиг. 9, 10 – была определена, как *Maduiya maduensis* Ros.], стр. 148 «На глубинах 240,0 м и 235,0 м встречены кранидии *Maduina composita* (Rosova), первоначально определенные как *Maduiya maduensis* [Огиенко, Гарина, 2001, табл. 53, фиг. 4, 6]», на стр. 151 «на гл. 117,0 м – *Maduina composita* (Rosova) [Огиенко, Гарина, 2001, табл. 53, фиг. 3, была определена, как *Maduiya maduensis* Rosova]».

В синонимике к виду *Maduina composita* ссылки перечисленные выше на работу Огиенко и др., 2001 отсутствуют.

в) На стр. 146 «кранидии *Parakoldinia* aff. *kureiskaya* Rosova [там же, табл. 54, фиг. 6, 7, был определен, как *Parakoldinia striata* Rosova]». При описании видов этого рода ни в разделе «Сравнение», ни в разделе «Замечания» нет упоминания этого вида.

г) На стр. 153 «вид *Amorphella modesta* Rosova [там же, табл. 55, фиг. 6 – был определен, как *Amorphella protea* Garina]». Но ни род ни вид в диссертации не описан.

Таких примеров в диссертации довольно много. А ревизионные вопросы отнесения той или иной формы к роду или виду часто вынесены в раздел

«Замечания». Причем ни рода, ни виды в синонимику не включаются. Считаю такую практику переопределения некорректной.

Следует также отметить неточности при цитировании литературы.

Например: стр. 125 «Виды рода *Saukiella* были найдены совместно с *Loparella rara*, *Uldurina parva*, *Eoapatokephalus limpeicus* [Огиенко и др., 1974; Огиенко, 1992].» Виды рода *Saukiella* и *E. limpeicus* не встречается с *L. rara* и *U. parva* в одном слое и даже в разрезе. Есть только одна находка в 69 обнажении на р. Лимпея, где виды рода *Saukiella* и *E. limpeicus* встречены совместно

В конце можно упомянуть «редакционные» замечания.

Соблюдение правил написания зон/лон. Наименование должно быть прямым шрифтом. Когда обсуждаются виды-индексы – курсивом.

При описании стратотипического разреза р. Чоко и Кулюмбэ часто состав фауны дается в сокращенном виде с добавкой «и другие виды». Совершенно непонятно, что помешало привести весь список видов, найденных в конкретных слоях.

Автореферат диссертации полностью соответствует основным идеями выводам диссертации. Диссертация полностью отвечает требованиям и критериям, установленным к работам подобного рода (соответствует текущей редакции Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842). Таким образом, соискатель Макарова Анастасия Львовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.2. Палеонтология и стратиграфия.

Официальный оппонент:

Кандидат геолого-минералогических наук,
научный сотрудник лаборатории
палеонтологии и стратиграфии нижнего палеозоя
ФГБУН Институт нефтегазовой геологии и
геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения
Российской академии наук (ИНГГ СО РАН)

ТИМОХИН Александр Владиленович



18 сентября 2026 г.

Контактные данные:

тел.: +7 9139011213, e-mail: timokhinav@ipgg.sbras.ru

Адрес места работы:

Российская Федерация, 630090, г. Новосибирск, проспект Академика Коптюга, 3
факс (383) 330-28-07, email: ipgg@ipgg.sbras.ru

Я, Тимохин Александр Владиленович, согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Подпись сотрудника ФГБУН Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Российской академии наук А.В. Тимохина удостоверяю: