

СТЕНОГРАФИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова

Геологический факультет

ЗАСЕДАНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 501.002.19

30 сентября 2016 г.

Повестка дня:

Защита диссертации на соискание ученой степени

кандидата геолого-минералогических наук

ЗАКРЕВСКОЙ МАРИИ АНДРЕЕВНЫ

на тему

**«Палеоэкологический анализ поздневендских сообществ бентосных макроорганизмов
Юго-Восточного Беломорья»**

Специальность: 25.00.02 – Палеонтология и стратиграфия

Научный руководитель – доктор биологических наук, академика РАН Федонкин Михаил Александрович, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Геологический Институт РАН (г. Москва), директор института;

Официальные оппоненты:

1. Доктор геолого-минералогических наук Гражданкин Дмитрий Владимирович, Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук (ИНГГ СО РАН) (г. Новосибирск), заведующий лабораторией Палеонтологии и стратиграфии докембрия;
2. Доктор геолого-минералогических наук Толмачева Татьяна Юрьевна, Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского (ВСЕГЕИ) (г. Санкт-Петербург), ученый секретарь;

Ведущая организация:

Федеральное государственное учреждение науки «Институт геологии и геохронологии докембрия Российской академии наук» (ИГГД РАН), г. Санкт-Петербург.

Москва 2016

Заседание диссертационного совета

Д 501.002.19

30 сентября 2016 года

Председатель диссертационного совета – доктор биологических наук, профессор Барсков Игорь Сергеевич.

Ученый секретарь диссертационного совета – кандидат геолого-минералогических наук Кузнецова Татьяна Вячеславовна.

Диссертационный совет Д 501.002.19 при Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова утвержден в количестве 21 человек. Присутствовали на заседании 16 членов совета, из них докторов наук по профилю рассматриваемой диссертации - 15 человек:

- 1) Доктор геол.-мин. наук Алексеев Александр Сергеевич, 25.00.02;
- 2) Доктор геол.-мин. наук Афанасьева Марина Спартаковна, 25.00.02;
- 3) Доктор биологических наук Банников Александр Федорович, 25.00.02;
- 4) Доктор биологических наук Барсков Игорь Сергеевич, 25.00.02;
- 5) Доктор биологических наук Бобров Алексей Владимирович, 25.00.02;
- 6) Доктор географических наук Болиховская Наталия Степановна, 25.00.02;
- 7) Доктор геол.-мин. наук Гладенков Андрей Юрьевич, 25.00.02;
- 8) Кандидат геол.-мин. наук Кузнецова Татьяна Вячеславовна, 25.00.02;
- 9) Доктор геол.-мин. наук Леонова Татьяна Борисовна, 25.00.02;
- 10) Доктор биологических наук Марков Александр Владимирович, 25.00.02;
- 11) Доктор геол.-мин. наук Розанов Алексей Юрьевич, 25.00.02;
- 12) Доктор геол.-мин. наук Смирнова Татьяна Николаевна, 25.00.02;
- 13) Доктор геол.-мин. наук Тевелев Александр Вениаминович, 25.00.02;
- 14) Доктор геол.-мин. наук Юрина Алефтина Львовна, 25.00.02;
- 15) Доктор геол.-мин. наук Янин Борис Тимофеевич, 25.00.02;
- 16) Доктор географических наук Янина Тамара Алексеевна, 25.00.02;

Барсков И.С., председатель диссертационного совета:

Согласно явочному листу в составе нашего совета 21 человек. На данный момент здесь присутствует 18, поэтому кворум имеется, и мы можем начать защиту. Значит, защищается Мария Андреевна Закревская. Защищает диссертацию, кандидатскую, на тему: Палеоэкологический анализ поздневендских сообществ бентосных макроорганизмов Юго-Восточного Беломорья. Научный руководитель – академик РАН, директор Геологического института, доктор биологических наук Михаил Александрович Федонкин. Официальные оппоненты: Толмачева Татьяна Юрьевна, доктор геолого-минералогических наук, Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. Карпинского, ученый секретарь этого института. Здесь на заседании Татьяна Юрьевна присутствует. Второй оппонент – это Дмитрий Владимирович Гражданкин, доктор геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией научно-исследовательского института нефтегазовой геологии и геофизики им. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук. Он отсутствует, но прислан его отзыв. И ведущая организация - институт геологии и геохронологии докембрия Российской академии наук. Все готово, и разрешите предоставить слово ученому секретарю совета: Пожалуйста, Татьяна Вячеславовна.

Кузнецова Т.В., ученый секретарь совета. Все документы, требуемые по Положению о диссертационных советах в деле соискателя имеются. Это заявление соискателя о принятии работы на рассмотрение Диссертационного совета, подтверждение размещения на сайте организации, полный текст диссертации, заверенная копия документа о высшем образовании, удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов, положительное заключение организации, где выполнялась работа, и отзыв научного руководителя. Все документы присутствуют.

Барсков И.С., председатель. Есть вопросы к ученому секретарю? Нет вопросов. Тогда продолжим нашу защиту. Мария Андреевна, пожалуйста. У вас 20 минут.

Закревская М.А., соискатель. Спасибо. Здравствуйте. Венский период представляет собой критический интервал перехода от доминирующих микробных, в основном прокариотических, экосистем, к экосистемам с участием эвкариот, и в том числе многоклеточных животных. Одним из важнейших направлений в его изучении являются палеоэкологические исследования. Попытки их проведения начались с появлением первых массовых находок ископаемых. Сейчас интенсивно проводятся палеоэкологические изучения сообществ некоторых крупных мировых местонахождений. Это связано как с накоплением большого количества материалов, так и с появлением, разработкой новых методик исследований. На территории Юго-Восточного Беломорья располагаются местонахождения ископаемых наиболее хорошей, детальной сохранности. Коллекция

беломорских ископаемых также является одной из самых богатых по сравнению с другими мировыми местонахождениями. Однако в палеосинэкологическом аспекте этот уникальный по всем параметрам материал изучался сравнительно мало. Гражданкиным и Иванцовым было проведено изучение биотопов и тафономических условий вендских сообществ Юго-Восточного Беломорья. Гражданкиным также изучалась экологическая структура беломорской биоты и во всей последовательности отложений им было выделено 4 типа литофаций, каждая из которых соответствовала определенному палеосообществу.

Целью диссертационной работы является палеоэкологическое изучение комплексов наиболее представительных скоплений отпечатков флиндерского типа сохранности из верхневендских отложений Юго-Восточного Беломорья. Установление на основании различных статистических методов палеоэкологической структуры сообществ этих скоплений и выявление закономерности образования и развития этих сообществ.

В ходе написания работы были поставлены следующие задачи:

Всесторонне изучить комплексы отпечатков из верхневендских отложений Юго-Восточного Беломорья и провести сравнение палеоэкологической структуры соответствующих им сообществ. Также изучить фоссилиносные поверхности этих скоплений, которые соответствуют субстрату обитания организмов – микробному мату. И выполнить сравнительный анализ комплексов вендских макроорганизмов по регионам мира, на основании чего выявить наиболее вероятные палеогеографические и палеоклиматические обстановки, характерные для изученных сообществ. В результате комплексного анализа определить процесс формирования вендских сообществ на данной территории, а также аспекты размножения и оседания организмов.

Работа изложена на 193 страницах и состоит из введения, 8 глав, заключения и приложения, которое представляет собой таблицы измерения ископаемых. Первая глава посвящена истории палеоэкологических исследований вендской биоты. Вторая глава посвящена геологии и стратиграфии вендских отложений Юго-Восточного Беломорья. В третьей главе описываются материалы и методика исследования. В четвертой главе приводятся результаты статистических анализов ископаемых. Пятая глава посвящена анализу фоссилиносных поверхностей микробных матов. Шестая глава демонстрирует результаты палеогеографических исследований для позднего венда. В седьмой главе описываются результаты комплексного анализа палеоэкологической структуры сообществ. И в последней восьмой главе проведена ревизия основных таксонов вендских ископаемых, доминирующих в этих скоплениях.

Материалом для данной работы послужила коллекция отпечатков поздневендских бентосных морских макроорганизмов из пяти местонаждений и десяти скоплений на

территории Архангельской области. Ископаемые происходят из верхневендских отложений Юго-Восточного Беломорья, соответствуют лямицкой, верховской, зимнегорской и ергинской свитам схемы Гражданкина; редкинско-го и котлинского горизонта валдайской серии верхнего венда.

Для анализа были выбраны скопления флиндерского типа сохранности, которые представляют собой отпечатки на подошвах пластов песчаника, как наиболее многочисленные и содержащие наиболее богатый и разнообразный материал. Одним из главных преимуществ такого вида сохранности является то, что ископаемые сохраняются здесь на месте обитания, практически в прижизненном положении. Более 6000 экземпляров ископаемых были использованы в данном исследовании, и около 1800 экземпляров были измерены.

В процессе написания данной работы были использованы методики, перечисленные на слайде. Данные, полученные по раскопкам, позволили с помощью программы PAST определить наиболее распространенные палеоэкологические параметры данных сообществ. Использование статистического метода вероятностного отбора моделей – информационного критерия Байеса (BIC) позволило определить наиболее вероятное количество статистически распознаваемых размерных классов. На основании полученных данных с использованием перечисленных методик было сформулировано пять защищаемых положений:

Защищаемое положение № 1. Совокупность отпечатков в изученных скоплениях подразделяется на статистически распознаваемые размерные классы, которые представляют собой отдельные возрастные группы в популяциях. Анализ популяционной структуры локальных скоплений отпечатков осуществлялся на основании распределения экземпляров по размерам, используя одномерный анализ BIC. В результате разделение на размерные классы для каждого вида в большинстве скоплений совпадают. Так, большая часть подвижных ископаемых организмов представлена одним размерным классом в большинстве скоплений. Такие экземпляры, как кимберелла и парванкорина представлены двумя размерными классами в большей части скоплений. Экземпляры, относящиеся к разным видам рода Дикинсония, представлены как одним, так и двумя размерными классами. Что касается седентарных организмов, то большая часть их представлена одним размерным классом, однако они имеют очень широкий диапазон размеров. Исключение составляют аспиделлы из скоплений Желтый Верхний и Желтый Нижний. Наличие двух и более пиков также хорошо видно на графиках плотностей распределения экземпляров. В современных морских условиях различия в размерах внутри одной популяции могут быть связаны с различиями в поступлении питательных веществ и конкуренции за жизненное

пространство. Однако тот факт, что экземпляры одного размера встречаются совместно на одной территории, позволяет предположить, что статистически распознаваемые размерные классы представляют собой отдельные возрастные группы в популяциях. Эти возрастные группы представляют собой этапы заселения зообентосом поверхности субстрата.

Защищаемое положение № 2. Текстура поверхностей микробных матов в изученных скоплениях различается по своим характеристикам. Совокупность текстур изученных поверхностей можно выстроить в последовательность, которая интерпретируется как последовательность изменения микробных матов от более молодых к более зрелым. Складчатые морщинистые структуры на поверхностях напластования вендских осадочных пород традиционно интерпретируются как свидетельства остатков микробных матов. Их современными аналогами считаются цианобактериальные или водорослевые маты. Однако на данном этапе исследования мы пока с точностью не можем сказать, какие именно организмы образовывали вендские маты, поэтому в исследовании будет использоваться более общее понятие — микробный мат. Микробный мат играл очень важную роль для вендских организмов, он являлся как субстратом обитания, так и источником пищи и источником кислорода в мелководно-морских условиях в зоне фотосинтеза. Среди структур микробных матов были выделены основные, представляющие собой бороздки и бугры. По разному характеру бугров было выделено несколько типов поверхности. Различие в структуре поверхности микробных матов нельзя объяснить только различием в топографии субстрата. Они могут быть связаны с ростом микробного мата и его развитием. Разные поверхности микробных матов в изученных скоплениях можно выстроить в последовательность, которая является свидетельством роста и развития микробного мата. Микробный мат с шагреновой поверхностью и неравномерным распределением бугров может представлять собой зачаточный мат. Здесь хорошо видны структуры подстилающего субстрата, такие как штрихи волочения и знаки танца. Что говорит о том, что микробный мат был тонким, так как они просматривались. А также он был развит нерегулярно, об этом свидетельствует наличие больших пятен гладкой поверхности. Такой мат может представлять собой зачаточный мат. Также поверхность с равномерным распределением бугров и шагреновой текстурой поверхности могут представлять собой неразвитый мат. В них следы физического воздействия подстилающего субстрата видны, они просматриваются, но они нечеткие, что говорит о небольшой толщине мата. Поверхности с мелкобугристой поверхностью и равномерным распределением бугров представляют собой слабо развитый мат, здесь структура подстилающего субстрата не просматривается, что говорит о уже большей толщине мата.

И последний тип — это поверхности с неравномерно развитыми буграми и с крупно бугристой поверхностью. Они представляют собой развитый мат. Здесь встречаются в большом количестве следы питания организмов: кимбереллы и проартикулят, что свидетельствует о том, что микробный мат был более развит, и он уже не мог быстро восстанавливаться после механического воздействия на субстрат - на нем сохранились следы. Также здесь встречены такие структуры как «кожа старого слона» и залеченные трещины, что традиционно интерпретируется, как свидетельство наличия толстого, зрелого, развитого микробного мата. Только в скоплениях с крупно-бугристой поверхностью были обнаружены под сканирующим микроскопом нитевидные пиритизированные остатки водорослевых талломов, в том числе и остатки бактериальной размерности, которые могут представлять собой остатки организмов матообразователей. Это так же свидетельствует о другом характере микробного мата в этих скоплениях.

Защищаемое положение № 3. Комплекс ископаемых Юго-Восточного Беломорья имеет наибольшие показатели сходства с комплексами Южной Австралии и Подолии. Результаты сравнительного анализа указывают на расположение территории Юго-Восточного Беломорья (Балтики) в вендское время в высоких широтах, что подтверждают некоторые палеогеографические реконструкции, основанные на палеомагнитных данных. Проводился сравнительный анализ комплексов мировых местонахождений по регионам мира с подсчетом коэффициента сходства. В качестве него был выбран коэффициент Охай. В результате комплекс Юго-Восточного Беломорья наиболее хорошо соотносится с комплексами Южной Австралии и Подолии, а также Индии. Они также имеют довольно высокие показатели сходства между собой и образуют отдельную группу. На карте они показаны красным цветом. В комплексах второй группы, представленных синим цветом, хорошо развиты карбонатные отложения, и в них встречается ископаемое рода Клаудина. Это свидетельствует о том, что они находились в тепловодных обстановках. Местонахождения первой группы относились к холодноводным обстановкам, которые можно отнести к Приполярной палеобиогеографической области. Таким образом, данный анализ указывает на расположение континента Балтики в вендское время в высоких широтах, что наиболее близко соотносится с палеогеографической схемой Мирта и Либермана 2008 года.

Защищаемое положение № 4. Сообщество изученных скоплений можно разделить на три группы — А, Б и В, различающихся по видовому разнообразию и другим палеоэкологическим параметрам, а также характеристикам микробного мата. Группа А представляет собой начальную, группа Б – среднюю, а группа В — позднюю стадию развития сообщества вендских микроорганизмов на данной территории. Для сообществ

групп А характерно низкое видовое разнообразие. Здесь результат анализа ВИС демонстрирует, что для большинства таксонов характерно наличие одной возрастной генерации, соответственно заселение морского дна происходило один раз. В этих скоплениях микробный мат имеет шагреневую текстуру, он находился на зачаточной или неразвитой стадии. Эти сообщества могут представлять собой начальную стадию развития биоценозов. Для сообществ группы Б характерно большое количество экземпляров, причем седентарные организмы во много раз доминируют над подвижными. Здесь для большинства экземпляров анализ ВИС показал наличие двух возрастных генераций, то есть заселение морского дна происходило два раза. Микробная поверхность здесь мелкобугристая с равномерным распределением бугров и соответствует слабо развитому мату. Эти сообщества могут представлять собой среднюю стадию развития биоценоза. Для группы В характерно высокое видовое разнообразие, и результат анализа ВИС демонстрирует, что подвижные организмы в большинстве сообществ имеют две возрастные генерации и более. Находки седентарных организмов в данных сообществах довольно редки, они имеют довольно крупные размеры. Что свидетельствует о том, что заселение в этих сообществах также происходило два или более раз. Только в скоплениях этой группы в большом количестве встречены следы вендских организмов: кимбереллы и проартикулят. Микробная поверхность здесь крупно-бугристая с неравномерным распределением бугров и соответствует развитому мату. Сообщества этой группы могут представлять собой позднюю стадию развития биоценоза.

Защищаемое положение № 5. Формирование сообществ бентосных макроорганизмов на территории Юго-Восточного Беломорья является результатом взаимодействия трех процессов: эпизодического осадконакопления, развития субстрата обитания организмов – микробного мата, и сезонности размножения зообентоса. Изученные сообщества представляют собой различные стадии развития схожих по своей палеоэкологической структуре биоценозов морских бентосных организмов сублиторали. Осадконакопление в исследуемом районе было эпизодическим. На фоне сравнительно спокойных обстановок накопления осадков глинистой и алевроитовой размерности во время штормовой активизации отлагались небольшие по площади песчаные покровы. Колонизация морского дна могла здесь происходить следующим образом: на новообразованном осадке сначала формировался микробный мат, а затем он заселялся многочисленными бентосными организмами. На определенной стадии развития мат вместе с этими организмами снова засыпался. О ритмичном и массовом размножении организмов на исследуемой территории свидетельствует наблюдающаяся иногда очень высокая концентрация одноразмерных экземпляров. В частности в захоронении Желтый

Верхний, прослеженной на 2 км по простираению обнажения, концентрация прикрепительных образований аспиделлы может достигать 300 экземпляров на 1 м². Территория Белого моря находилась в вендское время в высоких широтах, что предполагает резко выраженную сезонность климата и также ритмичность размножения организмов. Свидетельством сезонности размножения некоторых вендских макроорганизмов также является наличие возрастных генераций в популяциях, что было показано в данной работе. Полученные в настоящем исследовании результаты не позволяют увидеть никаких признаков сукцессии сообществ. Сходства их таксономического состава, а также популяционной структуры указывают на то, что они представляют собой различные стадии схожих биоценозов.

Выводы, полученные в настоящей работе, представлены на слайдах. В ходе написания работы было впервые выполнено всестороннее палеоэкологическое изучение комплексов наиболее представительных скоплений верхневендских отложений Юго-Восточного Беломорья. Ранее такая методика применялась только для Авалонского комплекса острова Ньюфаундленд. Проведено изучение фоссилиносных поверхностей, что позволило создать классификацию микробных матов, а также обнаружить фоссилизированные остатки, которые могут составлять мат. Также выявлены наиболее вероятные палеогеографические, палеоклиматические обстановки, характерные для данной территории. И комплексный анализ полученных результатов позволил впервые для местонахождений Юго-Восточного Беломорья определить процесс формирования сообществ. Впервые в мире было доказано, что для некоторых вендских ископаемых была характерна сезонность размножения. По теме диссертации опубликовано 3 статьи, 9 тезисов-докладов и материалов конференций. Результаты доложены на 9 конференциях и международном геологическом конгрессе в 2012 году. Большое спасибо за внимание!

Барсков И.С., председатель. Спасибо Мария. Доклад закончен. Прошу, задавайте вопросы.

Тевелев А.В., д.г.-м.н., профессор. Скажите, пожалуйста, вы говорили про соотношение, про гистограммы, которые вы строили, и плотность распределения, а вот количество экземпляров, которые участвовали в подсчетах для определения плотности распределения? И считалась ли дисперсия? Этих данных не было, только сведения некоторые.

Закревская М.А., соискатель. Спасибо. У нас, к сожалению, для большинства имеется не такое большое количество материала. Там где была возможность — до ста экземпляров подсчитывалось. Но некоторые все равно дают уникальные результаты, и там

использовалось столько, сколько есть экземпляров. Где-то 50 экземпляров. Где мало, я не использовала.

Барсков И.С., председатель. Еще вопросы. Пожалуйста.

Сергеев В.Н., д.г.-м.н. У меня стратиграфический вопрос. В разрезе Восточно-Европейской платформы традиционно выделяется серия горизонтов или региональных ярусов: редкинский, котлинский, ровенский и прочие. Недавно ваш оппонент Гражданкин выделил такой беломорский горизонт. В основном относимый к отложениям, содержащим остатки как раз бесскелетных многоклеточных. Принимаете ли вы этот горизонт? И куда относите комплекс отложений с изученными вашими мягкотелыми? Либо этот вопрос специально не поднимался? Спасибо.

Закревская М.А., соискатель. В главе, посвященной стратиграфии, я рассказываю о том, что был выделен этот горизонт, однако я пока использовала прежнюю официально принятую региональную шкалу с редкинским и котлинским горизонтами. Большая часть местонахождений относится к редкинскому, и двое – к котлинскому горизонту. Во время написания работы был выделен этот Беломорский горизонт, и я не успела переработать, возможно, в дальнейшем я буду его использовать.

Барсков И.С., председатель. Да, пожалуйста, еще.

Гладенков А.Ю., д.г.-м.н. У вас один из выводов, что ваши ископаемые биоценозы формировались в высокоширотных областях. А можно что-нибудь сказать про температуры, порядок? Пять градусов, сорок? Двадцать? Тем более вы говорите про сезонность.

Закревская М.А., соискатель. К сожалению, наши ископаемые организмы не показывают. Даже в работах нигде не встречается. Говорят о том, что это холодноводные, но порядки, к сожалению, отсутствуют.

Гладенков А.Ю., д.г.-м.н. А о глубине что-нибудь можно сказать?

Закревская М.А., соискатель. Есть две точки зрения: что это были шельфовые мелководные условия, либо новые литологические данные указывают на то, что, возможно, это была приливно-отливная зона. Такие исследования только начались. Где-то до двухсот метров, не более.

Барсков И.С., председатель. Спасибо. Еще вопросы есть. Пожалуйста.

Журавлев А.Ю., д.б.н., профессор. Мария Андреевна, вы сказали, что у вас не наблюдается сукцессионных процессов никаких. Это правильно?

Закревская М.А., соискатель. Да.

Журавлев А.Ю., д.б.н., профессор. А скажите, пожалуйста, плотность поселений макробентоса как-нибудь коррелируется со зрелостью бактериальных матов?

Закревская М.А., соискатель. У нас самая большая плотность наблюдается для средней зрелости микробных матов. Это связано именно с такими локальными условиями в данной ситуации.

Журавлев А.Ю., д.б.н., профессор. Сукцессией вы это не считаете?

Закревская М.А., соискатель. Там нет смены таксонов. Поэтому, мне кажется, раз виды не меняются, значит, сукцессией это не является.

Журавлев А.Ю., д.б.н., профессор. Спасибо.

Барсков И.С., председатель. Пожалуйста, еще вопросы. Прошу. Нет больше вопросов? Спасибо. Слово предоставляется научному руководителю, академику, Федонкину. Михаил Александрович, пожалуйста.

Федонкин М.А., д.б.н., академик РАН, научный руководитель. Как будто руководителю даже необязательно выступать и тем более, говорят, не принято характеризовать работу, которую вы сегодня услышали. А полагается говорить о соискателе. Маша давно работает в нашей лаборатории, уже больше десятка лет. Пришла к нам студенткой. Сразу включилась и в обработку коллекций, и в полевые исследования. Начала довольно активно научную работу и включилась в переписку с коллегами и в стране, и за рубежом. Участие в конференциях. Это активный, пытливым исследователь с колоссальной работоспособностью. Мы, конечно, искали пути, какую тему определить — материала огромное количество. Когда мы с Алексеем Юрьевичем начинали работать в Геологическом институте, правда он начал лет на десять раньше меня, тогда вообще в Геологическом институте был всего один образец – *Vendia sokolovi*. И то, который достали из керна скважины, с глубины чуть ли не два километра. Был единственный образец. Сейчас их в коллекции Палеонтологического института — часть коллекции из ГИНа перешла — более десяти тысяч образцов. Это конечно, колоссальный материал, весьма представительный. По многим группам. И учитывая то, что там разнообразие сохранности, можно ставить колоссальное количество исследований по разным направлениям, включая это направление — палеоэкологическое. Статистические методы, используя для этого. Накопленный материал, состояние проблемы, тоже развито до такой степени, что вполне вероятно нормальные, достоверные результаты получать при таком количестве материалов и при уже значительном количестве специалистов в мире. Я попрошу поддержать Машу в ее во многом оригинальных, во многом, я бы сказал, пионерных исследованиях. Спасибо.

Барсков И.С., председатель. Следующий пункт — это отзыв организации, в которой выполнена работа. Пожалуйста, Татьяна Вячеславовна.

Кузнецова Т.В., ученый секретарь совета. Отзыв ведущей организации. Ведущая организация – Институт геологии и геохронологии докембрия Российской академии наук, г. Санкт-Петербург. Отзыв написан заведующим лабораторией литологии и биостратиграфии Подковыровым В.Н. и ведущим специалистом-палеонтологом Голубковой Е.Ю. и заверен директором Института геологии и геохронологии докембрия Российской академии наук Вревским А.Б. Отзыв содержит все нужные пункты. Зачитывает отзыв (отзыв ведущей организации прилагается в аттестационном деле соискателя).

Кузнецова Т.В., ученый секретарь совета. На автореферат диссертационной работы Закревской Марии Андреевны «Палеоэкологический анализ поздневендских сообществ бентосных макроорганизмов Юго-Восточного Беломорья» поступило пять отзывов. Все отзывы положительные. В отзывах нет ни одного замечания. Отмечается, что в целом диссертация Закревской является самостоятельной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований сформулированы защищаемые положения об особенностях формирования и развития вендских бентосных сообществ на терригенных грунтах в высоких широтах, совокупность которых может квалифицироваться как научное достижение, что соответствует установленным критериям Положения о порядке присуждения учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации. На автореферат пришли следующие отзывы: отзыв профессора кафедры биологической эволюции биологического факультета МГУ Журавлева Андрея Юрьевича, отзыв кандидата геолого-минералогических наук, заведующей отделом стратиграфии, первого заместителя директора ФГУНПП «Геологоразведка» Раевской Елены Геннадьевны, отзыв главного научного сотрудника, доктора геолого-минералогических наук Геологического института РАН Дронова Андрея Владимировича, отзыв главного научного сотрудника Геологического института РАН, доктора геолого-минералогических наук Сергеева Владимира Николаевича, и отзыв старшего научного сотрудника лаборатории докембрийских организмов Палеонтологического института РАН, кандидата биологических наук Серезниковой Екатерины Анатольевны.

Барсков И.С., председатель. Спасибо. Мария Андреевна, вы хотели бы ответить на те замечания, которые прозвучали.

Закревская М.А., соискатель. По первому замечанию, относительно упоминания свит из разных местных стратиграфических схем: свиты в работе упоминаются в

историческом обзоре, и в остальной части работы используется единая схема. По второму замечанию, относительно использования более раннего варианта Региональной стратиграфической схемы: региональная стратиграфическая схема, разработанная Гражданкиным для Восточно-Европейской платформы, является рабочей, она не прошла соответствующие процедуры оформления в Межведомственном стратиграфическом комитете России и, соответственно, не является официально принятой. В связи с этим, я принимаю в работе последнюю официально принятую региональную схему, согласно которой верхневендские отложения представлены редкинским, котлинским и ровенским горизонтом. Однако, я согласна, что в работе есть разнобой в этом отношении, и я это исправлю. По третьему замечанию: дальнейшее специальное микроскопическое изучение поверхностей микробных матов находится в планах моей работы. Спасибо.

Барсков И.С., председатель. Спасибо.

Толмачева Т.Ю., д.г.-м.н., официальный оппонент. Диссертационная работа довольно большая и включает все части необходимые для качественного научного труда. Зачитывает отзыв (отзыв официального оппонента Толмачевой Т.Ю. прилагается в аттестационном деле соискателя).

Барсков И.С., председатель. Спасибо. Мария Андреевна, сейчас или потом ответите?

Закревская М.А., соискатель. Сейчас. Большое спасибо, Татьяна Юрьевна! По первому замечанию, относительно использования палеоэкологических индексов: то в работе используются методики и соответственно индексы, опробованные при изучении эдиакарских комплексов других мировых местонахождений, в том числе Австралии и Ньюфаундленда. Поэтому для возможности сравнения результатов использовались именно эти индексы. По второму замечанию, относительно визуального представления статистических результатов: да, я согласна, что линейчатая нормированная диаграмма выглядела бы, наверное, более наглядно. По последнему замечанию, относительно нарушения порядка описания местных стратиграфических подразделений: то порядок нарушился из-за того, что я описывала две разные системы местных стратиграфических подразделений. С остальными замечаниями я согласна. Спасибо.

Барсков И.С., председатель. Спасибо. Второй оппонент у нас отсутствует. И нам нужно решить, можем ли мы проводить заседание без него? Отзыв его существует. Члены ученого совета, согласны? Спасибо. Пожалуйста, Татьяна Вячеславовна.

Кузнецова Т.В., ученый секретарь совета. Отзыв Гражданкин Дмитрий Владимирович, доктора геолого-минералогических наук, заведующего лабораторией

Палеонтологии и стратиграфии докембрия института нефтегазовой геологии и геофизики им. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук. Зачитывает отзыв (отзыв официального оппонента Гражданкина Д.В. прилагается в аттестационном деле соискателя).

Барсков И.С., председатель. Спасибо. Мария Андреевна.

Закревская М.А., соискатель. Спасибо. По поводу замечаний к первому защищаемому положению, я хотела бы ответить, что оно было сформулировано таким образом, так как на основании наблюдения, подтвержденного методом вероятностного отбора моделей, о том, что совокупности отпечатков в изученных скоплениях подразделяются на статистически распознаваемые размерные классы, было доказано, что эти классы представляют собой отдельные возрастные группы в популяциях. Касательно использования термина «временное усреднение»: Да, я согласна, наверное, в моей работе наверное этот термин употреблен не вполне удачно, в более широком смысле. По поводу вопроса об исчезновении различий между размерными классами на поздней стадии развития биоценоза: В захоронениях Кимберелловые линзы и Солза, для которых мы предполагаем, что они находятся на поздней стадии развития, отсутствие размерных классов наблюдается только у сидячих организмов рода *Aspidella* и *Paleophragmodictya*. А для большинства основных таксонов, таких как *Dickinsonia*, *Kimberella* и *Parvancorina*, во всех сообществах поздней стадии четко выделяется две и более размерных группы. Ситуация с седентарными организмами в этих скоплениях, может быть, связана с небольшим количеством экземпляров. В таких случаях я обращала внимание на размерный диапазон отпечатков, который для *Aspidella* и *Paleophragmodictya* является сравнительно широким (от 8 до 58 мм для Солзы и от 3 до 185 мм для Кимберелловых линз, при обычном разбросе размеров аспиделлы для сообществ ранней стадии развития – не более 18 мм). Используемая программа, как и большинство статистических программ, к сожалению, не очень хорошо работает при малых выборках и приходится учитывать этот фактор. По поводу замечаний ко второму защищаемому положению. Тафономическое объяснение различий в текстурах поверхностей не работает, так как мы изучаем один тип захоронений. Различия в литологии слоев, которые образовывали захоронения, конечно, есть, но они кажутся незначительными. Тогда любой мат имел бы шагреневую поверхность, но шагреневая или мелко-бугорчатая поверхность это лишь один из вариантов рельефа. Мы не можем в полной мере сравнивать наши микробные поверхности с цианобактериальными, так как не знаем, какие организмы образовывали вендские маты. Статья Джеймса Гелинга и Мэри Дрозер очень интересная, однако, там они не столько классифицируют, сколько описывают наблюдаемые в Австралийских

отложениях структуры различной природы, и только 2 структуры из 8 имеют отношение к микробному мату. Я в своем исследовании концентрировалась именно на структурах самого мата, поэтому я не могу в полной мере использовать их результаты. По поводу замечаний к третьему защищаемому положению. Условия осадконакопления в местонахождениях, конечно, менялись, если осадконакопление происходило продолжительное время, но это не затрагивало географического положения континентов. Для этого времени образования местонахождений было не достаточно. Что касается, таких ископаемых как *Charniodiscus*, *Aspidella*, *Niemalora* и *Palaeopascichnus*, то так называемый «космополитизм» этих таксонов, возможно, объясняется тем, что каждое из них действительно объединяет несколько таксонов разных, возможно не родственных между собой, и их использование приводит к искажению результатов анализа. Я проверяла это путем расчетов. Что касается исчезновения седентарных организмов на поздней стадии, то большое количество перовидных организмов в сообществах группы Б не являются характеристикой среднего этапа развития биоценоза, они отражают локальную ситуацию в данных скоплениях. По поводу вопроса о сукцессии: Я понимаю сукцессию, как закономерную смену одних видов другими во времени. Однако у нас же такой смены видов не происходит, и в отличие от Авалонского комплекса острова Ньюфаундленд, изменяются лишь соотношения количества особей. Я пыталась как раз объяснить это явление. С остальными замечаниями я согласна. Спасибо.

Барсков И.С., председатель. Спасибо, Мария Андреевна. Кто хотел бы выступить по поводу диссертации, пожалуйста? Мы переходим к общей дискуссии. Кто хотел бы выступить? Пожалуйста, Андрей Юрьевич.

Журавлев А.Ю., д.б.н., профессор. Журавлев, кафедра биологической эволюции, биофак МГУ. Надо сказать, что диссертация Марии Андреевны меня приятно порадовала, потому что волею обстоятельств, как человек, который читает палеонтологию, как человек, который непосредственно в поле работает на венде, в последнее время в основном, я в курсе того, что происходит в этой области. И надо сказать, что ее работа соответствует высшему уровню, который в настоящее время наблюдается. Что касается палеоэкологического анализа сообществ. Более того, с публикацией и исследования соответствующего типа сейчас в большей степени касаются Ньюфаундленда. Насчет Ньюфаундленда я могу сказать, что разнообразие видов макробентоса там все-таки на порядок ниже, чем то, что исследовала Мария Андреевна. Так что честь ей и хвала за проделанную огромную работу. Учитывая также сопрягающие обстоятельства.

Барсков И.С., председатель. Спасибо. Кто еще хотел бы выступить? Пожалуйста. Пожалуйста, Владимир Николаевич.

Сергеев В.Н., д.г.-м.н. Сергеев, ГИН. В настоящее время на венде сконцентрированы колоссальные усилия исследователей, работающих в совершенно разных областях палеонтологии докембрия, как на классических объектах, типа многоклеточных животных, так и в формах, которые, возможно, являются генетически с ним связанными. Акантоморфные акритархи, которые интерпретируются, как остатки яиц тех же многоклеточных животных. Или большое внимание сейчас привлекают так называемые эмбрионы, в большом количестве известные в разрезах в основном Китая. И в этом плане, конечно, выполненная работа прекрасно попадает в общую струю международных направлений. Сделана она на очень высоком уровне, как и все работы, которые выходят из наших российских учреждений, которые, несмотря на все трудности, продолжают держаться на самом высоком международном уровне. Я бы хотел сделать только одну ремарку, касательно не самих остатков многоклеточных, а морфологии водорослевых матов, о которых очень много говорилось в замечаниях оппонента Гражданкина, Дмитрия Владимировича. Строго говоря, сказать точно, что это за сообщества, по-видимому, на том материале, который есть, без нахождения самих морфологически сохранившихся остатков микроорганизмов, затруднительно. То, что сделано в диссертации, по-моему, прекрасно иллюстрирует такие общие наблюдения и логически укладывается в общую схему, как развития многоклеточных в этом районе, так и водорослевых матов, которые естественно служили для них питательным субстратом. Но я сам много работал по цианобактериальным матам, наблюдал их в колоссальном количестве в поле, и знаю современную литературу. Для того чтобы действительно сделать полноценное заключение, это строго может быть темой отдельной диссертационной работы. И то, что сделано в диссертации, по-моему, в соответствии с ее названием и тематикой, оно более чем достаточно.

Барсков И.С., председатель. Кто еще хотел бы высказаться по поводу диссертации? Пожалуйста. Все ясно. Спасибо. Теперь мы должны приступить к выбору счетной комиссии для тайного голосования. Есть предложения? В состав счетной комиссии включить: Марину Спартаковну Афанасьеву, Александра Вениаминовича Тевелева и Александра Федоровича Банникова. Есть ли какие-то другие предложения? Если нет, то спасибо. Председателя вы, наверное, выберете самостоятельно. Я думаю, что больше всего на эту должность подходит Марина Спартаковна. ...

Барсков И.С., председатель. Прошу комиссию приступить к работе. Спасибо. ...

Барсков И.С., председатель. Уважаемые члены совета, мы должны предоставить заключительное слово Марии Андреевне. Мария Андреевна, пожалуйста.

Закревская М.А., соискатель. Спасибо. Я бы хотела выразить огромную благодарность моему научному руководителю Михаилу Александровичу Федонкину, уважаемым оппонентам Татьяне Юрьевне Толмачевой и Дмитрию Владимировичу Гражданкину, а также Андрею Юрьевичу Иванцову, Екатерине Анатольевне Сержниковой, Алле Леонидовне Рагозиной, Наталье Викторовне Бочкаревой за помощь на всех этапах выполнения диссертационной работы, важные замечания и неоценимую поддержку. Также я хочу поблагодарить Елену Александровну Жегалло и Льва Тимофеевича Протасевича за техническую помощь при работе на сканирующем электронном микроскопе, а также преподавателей Александра Сергеевича Алексева и Ольгу Борисовну Бондаренко за помощь на ранних этапах проведения исследований. Спасибо моей семье и всем присутствующим за интерес к моей работе! Спасибо!

Барсков И.С., председатель. Спасибо. Счетная комиссия закончила свою работу? Нет. Еще не закончили. Подождем. Пока мы не имеем право объявлять перерыв. Все должны находиться в поле зрения.

Афанасьева М.С., д.г.-м.н. Протокол заседания счетной комиссии от 30 сентября 2016 года. Состав комиссии: Афанасьева, Банников, Тевелев. Комиссия избрана для подсчета голосов при тайном голосовании по диссертации Закревской Марии Андреевны на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. Состав диссертационного совета утвержден в количестве 21 человека. В состав совета дополнительно с правом решающего голоса введены – ни одного человека. Присутствовало на заседании – 16 членов совета, в том числе докторов наук по профилю рассматриваемой диссертации – это мы не посчитали. Розданы бюллетени – 16. Осталось не розданных бюллетеней – 5. Оказалось в урне бюллетеней – 16. Результаты голосования по вопросу о присуждении ученой степени кандидата геолого-минералогических наук Закревской Марии Андреевны: «за» - 16, «против» - нет, «не действительных» - нет.

Барсков И.С., председатель. Всем розданы заключения отзыва. Есть ли какие-то замечания по заключению? Да, пожалуйста, Александр Сергеевич.

Алексеев А.С., д.г.-м.н., профессор. Мне кажется, что в тексте заключения не сделана какая-то конкретика. Например, «раскрыты противоречия, связанные с размножением и животной принадлежностью некоторых вендских ископаемых организмов». Нужно было сказать конкретно, потому что та форма, которая там вывешена, имеется, она необязательная. «Разработана и внедрена терминология и классификация...». Нужно сказать, в чем она заключается. Хотелось бы перед окончательной формулировкой, как мы раньше делали, сказать, что диссертация соответствует пункту 9 Положения, и в ней решена такая-то задача. А потом уже

последний абзац, тут шесть строчек, что диссертация представляет собой научную квалификационную работу.

Барсков И.С., председатель. Мы можем принять эти замечания Александра Сергеевича. Тогда, пожалуйста, кто за то, чтобы принять. Спасибо. ... Защита закончена. Мы можем поздравить Марию Андреевну и себя с успешной защитой.

Председатель Диссертационного совета

доктор биологических наук, профессор

И.С. Барсков

Секретарь Диссертационного совета

кандидат геол.-мин. наук

Т.В. Кузнецова



10 октября 2016 г.