

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Ярослава Сергеевича Овсепяна «*ПОЗДНЕЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ФОРАМИНИФЕРЫ МОРЯ ЛАПТЕВЫХ И РЕКОНСТРУКЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ СРЕДЫ НА ОСНОВЕ ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА*», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.02 - палеонтология и стратиграфия

Рассматриваемая работа Я.С. Овсепяна представлена одним томом, который включает 179 страниц текста (8 глав) и приложение в виде 8-ми палеонтологических фототаблиц и 9-ти таблиц распределения фораминифер в поверхностных осадках и колонках моря Лаптевых. Все главы полно проиллюстрированы 50-ю рисунками, список литературы состоит из 160 наименований. Заявленная тема диссертации полностью соответствует содержанию проведенных исследований.

**Актуальность** диссертации, посвященной четвертичным фораминиферам одного из районов Арктики с целью их использования в палеоклиматических и океанологических реконструкциях, не вызывает сомнения. Она определяется не только возможностью оценки температуры, солености, продуктивности бассейна по фораминиферам, но и возможностью интегрирования полученных результатов в систему данных полученных в последние десятилетия для данного региона по результатам литолого-геохимического и биотического исследования. Известно, что характер палеоклиматических флуктуаций в Арктических регионах в недалеком прошлом от последних стадий оледенения до современности служит ключом к пониманию условий формирования будущего климата Земли. Выбор бентосных фораминифер как индикатора даже кратковременных событий в придонных условиях опирается на данные предыдущих исследований в области Северного Ледовитого океана.

**Оценка обоснованности и достоверности научных результатов и выводов.** В представленной работе достоверность научных результатов базируется, во-первых, на большом массиве фактического материала, отобранного из зон шельфа и континентального склона моря Лаптевых как из поверхностных современных осадков, так и из колонок плейстоцен-голоценового интервала и во-вторых на методике исследования. Первое позволило применить актуалистический подход при палеогеографических реконструкциях и доказать неоднократную повторяемость выявленных автором закономерностей в распределении фораминифер по разрезу позднего плейстоцена-голоцена. Современная методика отбора проб из ненарушенных поверхностных осадков и детальность их отбора (каждые 2см) из колонок, видовая диагностика с применением современных публикаций и баз данных по голоценовым фораминиферам, математические апробированные методы выделения и интерпретации экологических групп, оценки биоразнообразия комплексов фораминифер, применение результатов радиоуглеродных датировок изученных колонок для целей климатостратиграфической корреляции, а также использование других групп микробиоты для реконструкции палеосреды – все это

определяет обоснованность научных положений работы. Следует отметить, что палеоэкологические данные и палеогеографические реконструкции согласуются между собой и отвечают актуальным представлениям о палеоклиматологии региона.

**Оценка научной новизны.** Диссертантом впервые проведено наиболее полное по широте охвата территории исследование таксономического состава бентосных и планктонных фораминифер моря Лаптевых и дана количественная оценка распределения фораминифер как в поверхностных осадках, так и в длинных колонках. Это позволила впервые достаточно убедительно обосновать экологические группы для внутреннего, среднего шельфа, внешнего шельфа и верхов континентального склона. Впервые отмечено раннее проникновение атлантического течения до моря Лаптевых, отмечены периоды его внедрения в голоцене. Последовательное использование возрастных данных по осадкам из колонок впервые позволило привязать кратковременные климатические события, такие как - периоды внедрения атлантического течения и наступления послеледниковых трансгрессий к абсолютному возрасту. К научной новизне следует также отнести ревизию вида *Islandiella norcrossi* (Cushman).

### **Оценка содержания диссертации**

Структура диссертации не вызывает возражений, текст написан очень хорошим языком, главы логически связаны друг с другом, в результате чего создается полная картина проведенных исследований. Графика наглядно иллюстрирует текст, палеонтологические фототаблицы помогают увидеть особенности изученных автором таксонов. Главы состоят из разделов, в конце основных глав даются выводы.

**Введение** содержит все необходимые вводные данные о диссертации и состоит из 11 пунктов. Разделы Актуальность, Цели, Научная новизна, Защищаемые положения, Теоретическое и практическое значение работы написаны достаточно полно и четко. В разделе Личный вклад автора, где указано что 52% проб обработано диссертантом, не уточнено каким образом автор использовал определения фораминифер из других образцов, выполненные другими исследователями: по литературным данным, устным сообщениям и т.д. Раздел Апробация работы показывает, что автор неоднократно выносил результаты своих исследований на всеобщее обсуждение, и они хорошо апробированы. По теме работы опубликовано 12 работ, в том числе 6 статей в изданиях по перечню ВАК.

**Глава 1. Море Лаптевых. Физико-географический очерк.** В первом разделе главы описано сезонное и глубинное изменение таких параметров как соленость и температура водных масс, закономерности их распределения в пределах моря Лаптевых. Второй раздел посвящен геологическому строению и вводит в особенности геоморфологии дна моря Лаптевых и литологического состава поверхностных и более глубинных осадков голоцена. Здесь же кратко освещена история послеледниковых трансгрессий. **ЗАМЕЧАНИЕ.** Недостаточно представлены данные по мощности плейстоцен-голоценовых отложений и их изменению с юга на север.

**Глава 2. Литературный обзор.** Глава написана достаточно полно и содержит сведения по истории изучения фораминифер моря Лаптевых, их использования в

палеорекоконструкциях среды и данные по изучению других групп микробиоты (остракод, диатомей, палиноморф). Несмотря на то, что систематический состав фораминифер, особенно в современных осадках, изучается давно (Таманова, 1970-71, Лукина, 2004, Матуль и др., 2007), количественная оценка экологических комплексов позднечетвертичных фораминифер до сих пор практически не проводилась. Автором показано значение мультидисциплинарных исследований, проводимых в последние годы и включающих изучение всех групп микробиоты (диатомей, палиноморф, остракод, фораминифер), разные виды геохимического и геофизического анализа позволяющие определять глубину, соленость и температуру поверхностных и донных вод, палеопродуктивность бассейна, взаимодействие речных и морских вод.

**Глава 3. Материалы и методика.** В работе использованы материалы, полученные в ходе пяти российско-германских экспедиций. Всего проанализировано распределение фораминифер в 783 пробах, из которых половина была обработана автором, а половина - сотрудниками других организаций. Автором подробно описана методика отбора проб, их обработки, перечислены используемые для видовой и родовой диагностики классификации, количественные методы анализа процентного содержания видов по разрезу (глубине или возрасту), методы вычисления индекса биоразнообразия.

**Глава 4. Описание изученных разрезов колонок из моря Лаптевых.** В главе приведено послойное литологическое описание осадков из колонок 6-ти станций, выполненное литологами. Для каждого разреза указаны датировки, весовое содержание песчаной фракции, количество раковин фораминифер, график зависимости глубины от возраста осадконакопления и преобладающая скорость седиментации. В описании показан характер распределения песчаной фракции, органического вещества, минеральных примесей, раковин моллюсков. **ЗАМЕЧАНИЕ.** Остается неясным, есть ли связь между фациями и количественным распределением фораминифер.

**Глава 5. Распределение современных фораминифер в море Лаптевых.** В главе дан полный анализ распределения фораминифер из 54-х проб поверхностных осадков. Ее цель – показать, как связан таксономический состав фораминифер с глубиной (12-270м) и другими параметрами (соленостью, интенсивностью речного стока с терригенной органикой, привнесом первичной морской продукции). Следует отметить, что понимание внутреннего, среднего и внешнего шельфа не совсем совпадает с этими понятиями, принятыми в палеогеографических построениях для дочетвертичных отложений, а напрямую зависит от удаленности от влияния рек. Таким образом, категории разных зон шельфа связаны с соленостью иногда больше, чем с глубинами бассейна, что иллюстрирует рис. 5.1. Для каждого вида дается карта распределения в различных зонах шельфа. Эти карты показывают, что ареалы большинства видов одинаковы, и экологические группы выделяются по доминированию определенных таксонов в разных зонах шельфа. Отмечено преобладание агглютинирующих фораминифер в большей части образцов, особенно в зонах мелководных. В целом разнообразие фораминифер увеличивается к континентальному склону, что автор связывает с увеличением солености

бассейна. Интересны наблюдения над сохранностью танатоценоза, которые показали быстрое разрушение большого числа раковин как секретионных, так и агглютинирующих фораминифер после их смерти. В конце главы даются необходимые выводы. Интересен вывод о том, что полученные результаты по зависимости экогрупп от глубины и речного стока в общем совпадают с данными предыдущих исследований.

**ЗАМЕЧАНИЯ.** 1. Остается неясным сколько экологических групп выделено в море Лаптевых – три (без выделения континентального склона) или четыре (с выделением континентального склона). 2. На картах распределения видов показ границ внутреннего, среднего и внешнего шельфа улучшил бы восприятие данного анализа. 3. Нет общей оценки жизненной стратегии родов/видов и возможной группировки по экологии – эпифаунные, инфаунные, прикрепленные, олиготрофные и эвтрофные формы, отношение таксонов к гидродинамике и грунту, хотя в разных частях этой и следующих глав некоторые сведения присутствуют.

**Глава 6. Распределение комплексов фораминифер по колонкам.** Как и предыдущая данная глава является ключевой в диссертации и представлена описанием фораминиферовых комплексов из колонок по выделенным экогруппам и возрастным интервалам. По экологическим группам выделены комплексы относительно глубоководные и мелководные, по появлению планктонных фораминифер отмечены периоды внедрения атлантических вод. Трудность реконструкции палеосреды заключается в том, что в комплексах часто присутствуют примерно в равных количествах виды разных экологических групп (стр. 108), вместе с видами холодноводными бентосными присутствуют планктонные фораминиферы тепловодные (стр. 88). Это объясняется ледовым разносом раковин, стратификацией водных масс под ледовым покровом, апвеллингом. Колонки иллюстрируют тренд к углублению моря от условий эстуария (12,4-10,7 тыс лет) к обстановкам внутреннего, среднего и внешнего шельфа (с 7 тыс. лет). Обобщающая схема положения колонок на профиле дна (рис. 6.19) хорошо иллюстрирует выводы главы.

**ЗАМЕЧАНИЕ.** Обычно неблагоприятные условия, в качестве которых автором рассматривается как правило опреснение, реконструируются по обилию оппортунистических видов. Так, максимум содержания оппортуниста *Elphidium clavatum* в колонке внутреннего шельфа объясняется опреснением (стр. 118). Почему-то в главе не рассматривается другой неблагоприятный фактор – эвтрофность. Известно, что существует прямая корреляция между обилием мелких  $\gamma$ -стратегов (оппортунистов) и эвтрофикацией бассейна, выраженной концентрацией органического вещества и преобладанием илов в осадке. При описании параметров среды данные о распределении органического вещества в колонках не приводятся и не связываются с распространением оппортунистических видов.

**Глава 7. Реконструкция послеледниковой истории развития шельфа и континентального склона моря Лаптевых с конца позднего плейстоцена на основе смены комплексов фораминифер.** Данная глава является синтезом проделанной работы



диссертанта и по количеству климатических стадий разделена на 6 разделов от эпохи ранней дегляциации в позднем плейстоцене до завершения трансгрессии в позднем голоцене. Исторический анализ базируется на изученных фораминиферах, с помощью которых удалось показать не только подъем уровня моря, но и изменения «атлантического течения» в Арктике, характер поступления пресных вод, изменение ледового режима моря. Большое количество опубликованных данных по соседним регионам (рис. 7.2) и другим группам ископаемых (рис. 7.5), приведенных в главе, увеличивает достоверность полученных выводов. До исследования автора ранее по тем же колонкам на основе анализа палиноморф и остракод (стр. 137) выделялись этапы усиления речного стока и морского влияния, отмечалось время перехода к современным условиям. Анализ распределения фораминифер дал возможность более дробного и статистически обоснованного подразделения разреза на интервалы, охарактеризованные большим набором океанологических параметров.

**Глава 8. Уточнение систематического положения и описание вида *Islandiella norcrossi* (Chushman, 1933).** Описание базируется на огромном материале (5000 раковин), выполнено по стандартному плану, хорошие фотографии иллюстрируют морфологию и изменчивость вида, приведены данные об онтогенезе вида.

**Приложение I.** Фототаблицы с секреторными, агглютинирующими бентосными и планктонными фораминиферами моря Лаптевых. Учитывая малую величину раковин и тонкость их стенки качество фотографий очень хорошее. ЗАМЕЧАНИЕ редакционного характера. В объяснении к таблице IV и частично III нет указания на то, какой стороной представлена раковина, в таблице II фотография поперечного сечения и устья милиолид необходима в целях диагностики. Для вида *Recurvoides trochamminiforme* нет согласования с родом родового названия.

**Приложения II и III** представляют полную базу данных по количеству видов во всех изученных образцах и являются ценным фактическим материалом.

**Рекомендации по использованию полученных результатов.** Изложенный в диссертации материал служит основой для дальнейшего палеонтологического изучения. Космополитность родов и многих видов моря Лаптевых позволяет проводить сравнительный анализ их морфотипов и биомической приуроченности в разных палеогеографических областях от Атлантики до Средиземноморья. Важным является также изучение экологии и онтогенеза современных фораминифер Арктики в более полном объеме.

#### **Заключение оппонента по диссертации.**

Диссертация Я.С. Овсепяна на соискание ученой степени кандидата наук представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную на высоком научном уровне. В работе решена задача реконструкции быстрых изменений климата и придонных условий в одном из морей Арктики на основе оригинального изучения бентосных и планктонных фораминифер. Вклад данного исследования в изучение Арктики бесспорен. Диссертация основана на большом фактическом материале,

обработанном с применением большого количества современных методик микропалеонтологического анализа, которыми автор вполне овладел. Структура работы логична, излагаемые в ней данные хорошо проиллюстрированы, выводы обоснованы. Основные выводы изложены в статьях журналов перечня ВАК. Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации.

Сделанные мной замечания ничуть не умаляют научную значимость работы Я.С. Овсепяна.

Представленная диссертация соответствует специальности 25.00.02. – «Палеонтология и стратиграфия» и требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г., №842. Ее автор, Овсепян Ярослав Сергеевич, бесспорно, заслуживает присуждения искомой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.02 – «Палеонтология и стратиграфия».

Официальный оппонент:

Закревская Елена Юрьевна

Доктор геолого-минералогических наук по специальности 25.00.02 – «Палеонтология и стратиграфия», ведущий научный сотрудник Отдела фондов ФГБУН Государственного Геологического Музея им. В.И. Вернадского РАН,  
125009, г. Москва ул. Моховая, д.11, стр. 11.

Интернет адрес организации: <http://www.sgm.ru>

Тел.: 8(495) 692 09 43

E-mail: [zey51@mail.ru](mailto:zey51@mail.ru)

Я, Закревская Елена Юрьевна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

14.04.2016 г.

Е.Ю. Закревская

Подпись Е.Ю. Закревской заверяю:

Зав. Отделом кадров

ГГМ им. В.И. Вернадского РАН



Н.А. Шумилихина