

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета на диссертацию Элькиной Дарьи Владимировны на тему: «Палеомагнитная характеристика глубоководных донных осадков области Центрально-Арктических поднятий, Северный Ледовитый океан», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по научной специальности (1.6.9. Геофизика)

Диссертация Дарьи Владимировны Элькиной посвящена важной и актуальной тематике – стратификации донных отложений центральной части Северного Ледовитого океана (СЛО) и его эволюции в четвертичное время. Эта проблема важна как для палеоклиматологии и прогноза изменения климата Земли в кратко- и среднесрочной перспективе, так и приобрела особую актуальность в связи с вопросами демаркации внешней границы шельфа. Это очень сложная научная проблема. Первые сведения о стратиграфической последовательности рыхлых осадков бассейна СЛО относятся к 50-м годам прошлого века, когда были опубликованы статьи Н.А. Белова и Н. Н. Лапиной (кстати, не упомянутые в диссертации, а зря!). С тех пор прошло много времени и было проведено много исследований, вплоть до мелкого бурения, но окончательного решения этой проблемы так и не достигнуто. Причины как в труднодоступности региона и, как следствие, достаточно редкого опробования, так и в особенностях самих осадков: низкого содержания карбонатного и органического материала, особенно в глубоких частях разреза, что существенно ограничивает возможности как стратификации биостратиграфическими методами, так и получения данных абсолютного датирования. В этих условиях особую роль приобретают палеомагнитные методы, чему собственно, и посвящена сама диссертация. Важнейшей задачей, которую поставила перед собой диссертантка - это построение надежного магнитостратиграфического разреза донных отложений Центральной Арктики и определение средних скоростей седиментации на протяжении четвертичного периода и плиоцена.

Этому вопросу в настоящее время посвящено много работ. Их обзор – это уже большая заслуга автора диссертационной работы. Рассмотрен огромный список публикаций и показано, что различные подходы к интерпретации результатов палеомагнитных исследований и их корреляции с относительно немногочисленными геологическими данными привели к появлению различных возрастных моделей, которые отличаются между собой на порядок и даже, могут ставить под сомнение использование палеомагнитных методов для относительного датирования осадков Северного Ледовитого океана в целом.

Фактический материал, который обрабатывался автором, составляет 5 колонок, которые были отобраны в различных международных экспедициях. Это важное обстоятельство, т.к. с самого начала цикла исследований и на его протяжении диссертантка имела возможность координировать полученные результаты с другими исследователями и тем самым верифицировать свои данные с другими материалами по этим же колонкам. Важно и то, что получаемые результаты сразу обсуждались с интернациональным научным сообществом. В итоге в списке литературы одна работа на русском языке и 7 - на английском. Для региона СЛО это крайне важно, т.к это международные воды и получаемые результаты по своей сути интернациональны. Таким

образом, степень апробации диссертационной работы и достоверность получаемых выводов не вызывает сомнения.

Теперь остановимся на научной стороне диссертации или том новом, что внесла автор в вопросы использования палеомагнитных методов для стратификации столь сложного объекта как донные осадки Северного Ледовитого океана.

Пожалуй, основополагающим в диссертационной работе является первое защищаемое положение: «Обоснована фиксация первичной палеомагнитной записи донными осадками Центрально-Арктических поднятий и её принадлежность к инверсиям магнитного поля Земли». Без обоснования достоверности этой самой фиксации все дальнейшие рассуждения были бы бесполезными. Доказательство этого положения потребовало от автора очень больших усилий. Во-первых, это практически была разработана новая оригинальная методика палеомагнитных исследований, собранная из различных уже известных методических приемов и которая, в сумме, обеспечивает достоверность получаемых результатов измерений. Важно и то, что диссертантка использовала для получения необходимых аналитических определений передовые лаборатории, как научные центры СПбГУ, так и зарубежные лаборатории. Как туда попадать знают многие и успех этого предприятия однозначно указывает, что диссертантка сумела заинтересовать эти лаборатории научным значением полученных результатов. Обработка этих измерений, их номенклатура и тщательность проведения интерпретации подтверждается большим количеством графиков и указывает на высокую компетентность автора диссертации не только в вопросах собственно палеомагнитных исследований, но и стратиграфии донных отложений арктического бассейна, истории его развития, особенностей применения изотопных методов и т.д.

Подробно рассмотрены особенности собственно палеомагнитных измерений по колонкам, отобраным как на поднятии Менделеева, в котловине Подводников, так и на хребте Ломоносова (очень важно, что они рассматриваются как единый профиль, секущий Центрально-Арктические поднятия). Проведены процедуры первичного размагничивания, тщательный анализ полученных результатов позволил отсеять те колонки, результаты измерений по которым вызывают сомнения. Очень важно, что для всех изученных колонок использован единый комплекс измерений, что позволило оперировать при построении графиков однородными данными и это резко увеличивает достоверность предлагаемых выводов.

Особую роль играют петромагнитные исследования, которые проведены для оценки достоверности палеомагнитных измерений. Для этого проведены измерения как на длиномерных пробах u-channel, так и на дискретных пробах по классической методике, разработанной еще в СССР и существенно уточненной при работах ВНИИОкеангеологии. Проведены работы по намагниченности насыщения при криогенных температурах, что позволило получить сведения о железосодержащих минералах в донных осадках и их поведении при изменении температур. Был сделан важный вывод, что изменение температур для главных носителей намагниченности: магнетита и/или титаномагнетита и последующих изменений их состояния в процессе диагенеза слабо влияет на изменение магнитной записи. Рассмотрены и другие возможные процессы, влияющие на качество магнитных измерений и убедительно показано, что все эти процессы не влияют на возможность фиксации первичной палеомагнитной записи донными осадками Центрально-Арктических поднятий и что эта запись отражает инверсии магнитного поля Земли.

Второе защищаемое положение вытекает из доказанной достоверности первого и позволяет обосновать магнитостратиграфию района по высотному положению инверсии Брюнес – Матуяма, а в отдельных случаях и Матуяма-Гаусс. Это, в свою очередь, позволяет с большой долей достоверности оценить скорости осадконакопления в плиоцен-четвертичное время (крайне дискуссионную проблему) и изменение ее по изученным районам. С этой целью автором рассмотрены вопросы определения возраста осадков согласно $^{230}\text{Th}_{\text{excess}}$, проведена корреляция полученных палеомагнитных данных с геомагнитной шкалой полярности. Важнейшим выводом как в диссертации, так и имеющим значение для решения вопросов палеогеографической эволюции СЛО является установление того, что средние скорости осадконакопления в районе поднятия Менделеева не превышают нескольких мм в тыс. лет вплоть до начала плиоцена, возрастая по направлению к хребту Ломоносова. Отдельное теоретическое значение представляют выводы Д.В. Элькиной о влиянии геохимических процессов на качество палеомагнитных измерений. Важно, что выводы автора основаны не только на собственных измерениях, но и подтверждены сравнением с многочисленными данными других исследователей. Главным результатом этого цикла исследований является оригинальная «Схема корреляции временных границ плиоцен-четвертичных отложений через область ЦАП по палеомагнитным данным» (рис. 57), которая позволяет понять положение основных магнитных инверсий в различных районах СЛО. Эта же таблица позволяет сделать вывод, что на протяжении всего четвертичного периода, вплоть до раннего плиоцена, скорости осадконакопления определялись несколькими мм в тысячу лет и возрастали от поднятия Менделеева по направлению к хребту Ломоносова. Таким образом, второе положение полностью доказано, а от себя добавим, что одной этой таблицы вполне достаточно для претендования на искомую степень.

Третье защищаемое положение, утверждающее, что в Северном Ледовитом океане в плиоцен-четвертичное время происходили эпизодические периоды вулканической активности, определяемые по тонким прослоям вулканического пепла, значительно отличающихся по магнитным свойствам от вмещающих толщ, является, по существу, приложением к разработанным методам палеомагнитной стратификации. Для подтверждения этого вывода, а также для уточнения возраста кальдеры, выявленной в осевой части хребта Гаккеля автору пришлось наряду с палеомагнитными методами привлечь также изучение донных осадков в шлифах и другие литологические методы. Данное положение – иллюстрация практического использования данных палеомагнитных измерений и лишней раз доказывает разносторонность научных компетенций диссертантки.

Если говорить о недостатках, то практически все они сосредоточены в вводной главе диссертации, которая посвящена характеристике геологического строения СЛО и его берегов. При том, что вся диссертация написана профессиональным и литературным языком и достаточно легко читается, тут терминологические ошибки и откровенные «ляпы» в русском языке несколько снижают общее впечатление от работы (к счастью, эта глава находится в начале, а не в конце диссертации). Приведем несколько примеров. В самом начале раздела 1.1 написано, что «Северный Ледовитый океан окружен континентальными массивами различного литологического состава...» (стр.16). Континентальные массивы все таки сложены горными породами и отложениями различного петрографического состава, Кроме того само выражение литологический состав, очень ныне широко распространенное, является не очень корректным, так как

состав осадочных пород, как и изверженных - петрографический, а вот литологическая характеристика их невозможна без применения текстурного, конкреционного и других видов наблюдений при описании осадочных толщ.

Крайне сомнительно использование термина «обнажение» для характеристики Канадско-Аляскинские Кордильер, хребта Брукса и части Североамериканской платформы (на этой же странице). Во-первых, обнажение – это выход коренных или более древних, чем современные, пород на поверхность Земли, а, во-вторых, а что делается под покровом рыхлых отложений, где указанный термин уже не правомочен?

Понятно, что многие из них просто описки, как например, утверждение, что айсберги откалываются от ледников на суше (стр.24), но их слишком много на первые 10 смысловых страниц диссертации. Складывается впечатление, что закончив серьезные основные главы диссертационной работы, автор быстренько написал этот дополнительный, но в принципе требуемый текст, уже не уделив ему должного внимания при редактировании текста. Конкретные замечания изложены на полях диссертации.

Другим недостатком, диалектически вытекающим из достоинств диссертации в целом, является ее большой объем. Некоторые вопросы изложены с излишней детальностью. Так, например, методический раздел вполне заслуживает отдельного защищаемого положения. Но коль скоро этого нет, его можно было сократить, опустив подробности и указав только основные положения, необходимые для оценки достоверности получаемых результатов.

И, наконец, о термине «авторка». Это современный жаргон, распространяющийся в настоящее время по ряду причин, не связанных с геологией. Конечно, на защиту диссертации можно придти и в купальнике, так нет ни одного документа, который это прямо запрещает, но все-таки люди предпочитают другие костюмы. Поэтому нежелательно употреблять в профессиональных работах жаргонные выражения, независимо от высоких причин их использования авторами, но прямо не касающихся обсуждаемых проблем. Впрочем, это чисто личное мнение рецензента и они никак не влияют на оценку диссертации.

Переходя к оценке диссертации в целом, сначала хочу выразить личное мнение вне рамок официальных требований к отзыву. Мы имеем дело с глубоко профессиональной работой, решающей важную и глобальную научную задачу (конечно, не до конца, как это к счастью, принято в науке) на основе использования комплекса современных методов из области геофизики, а также геологии, геохимии и минералогии. Автор является уже давно высокопрофессиональным исследователем, способным сформулировать цель исследований и наметить пути решения поставленных задач. По своему уровню данная диссертация намного превышает научные требования к подобным работам, а все формальные требования к ним в Санкт-Петербургском государственном университете полностью выполнены. Это относится и к публикациям, а названия журналов, где они публиковались, подразумевает всестороннюю и тщательную экспертизу.

Теперь можно переходить и к официозу.

С учетом всего вышесказанного полагаю:

Содержание диссертации Элькиной Дарьи Владимировны на тему: «Палеомагнитная характеристика глубоководных донных осадков области Центрально-Арктических поднятий, Северный Ледовитый океан» соответствует специальности 1.6.9. Геофизика.

Диссертация является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, имеющей большое значение для решения проблемы эволюции Северного Ледовитого океана в плиоцен-четвертичное время на основе новых подходов к использованию палеомагнитных методов для датирования отложений рыхлого чехла СЛО. Полученные результаты имеют важное практическое значение для народно-хозяйственного развития Арктики, в том числе и для решения проблемы внешней границы континентального шельфа России.

Нарушений пунктов 9, 11 Порядка присуждения Санкт-Петербургским государственным университетом ученой степени кандидата наук, соискателем ученой степени мною не установлено.

Диссертация соответствует критериям, которым должны отвечать диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, установленным приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете» и рекомендована к защите в СПбГУ.

Член диссертационного совета
доктор геолого-минералогических наук,
профессор кафедры геоморфологии
Института наук о Земле СПбГУ

Рыбалко А.Е.



19.02.2024г.