

ОТЗЫВ официального оппонента
на диссертацию на соискание ученой степени кандидата геолого-
минералогических наук

ЗАМОТИНОЙ ЗЛАТЫ СЕРГЕЕВНЫ на тему:
«ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПАЛЕОДОЛИН
И ПАЛЕОДЕПРЕССИЙ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ КАРСКОГО МОРЯ
ПО СЕЙСМИЧЕСКИМ ДАННЫМ И ДАННЫМ МНОГОЛУЧЕВОГО
ЭХОЛОТИРОВАНИЯ»

по специальности 1.6.9. Геофизика (геолого-минералогические науки)

Представленная диссертация **Замотиной Златы Сергеевны** состоит из введения, 6 глав и заключения, содержит 167 страниц текста, включая 74 рисунка, 6 таблиц, список литературы из 135 наименований. Список трудов автора по теме работы состоит из 6 ссылок, включая 3 работы в журналах, индексируемых в базе ядра РИНЦ, и входящих в список, рекомендованный МГУ для данной специальности, а также тезисы конференций, где проводилась апробация работы.

Диссертация **Замотиной З.С.** посвящена изучению палеодолин и палеодепрессий юго-запада Карского моря, их пространственной конфигурации и других свойств, указывающих на эволюцию эрозионно-аккумулятивных процессов в четвертичное время с периодическими оледенениями. Для реализации заявленной в работе цели – обнаружение палеодепрессий и палеодолин, выявление их пространственного положения и особенностей внутреннего строения, уточнение предполагаемого генезиса по сейсмическим данным и данным многолучевого эхолотирования в юго-западной части Карского моря – сформулировано 6 задач, описание решения которых представлено в главах 1–6 с основательным обзорным материалом по теме.

Актуальность работы определяется тем, что объект исследования, кроме различия фундаментальных гипотез об эволюции осадконакопления в ледниковые и межледниковые эпохи, расположен в области со значительным ресурсным потенциалом, развивающейся навигационной и инженерной

деятельностью в пределах акватории, требующей детального изучения свойств верхней части разреза осадков.

Фундаментальная значимость и новизна работы соответствует объему, необходимому для квалификационной работы. Объект исследований, расположенный в труднодоступном для геофизических исследований регионе, ранее изучался сфокусировано на горизонтах с потенциальной нефтегазоносностью. Внедрение в практику работ сейсморазведки высокого разрешения и многолучевого эхолотирования позволило перейти на новый уровень детальности в верхней части разреза, который сделал возможным изучение более мелких объектов, форма и генезис которых дают важную информацию о процессах в четвертичное время, недоступную ранее. Это определяет новизну исследований и фундаментальную значимость результатов по недоступной ранее фактуре.

Автором весьма эффективно использован широкий комплекс геофизических данных разного разрешения, примененный к объекту исследования с использованием продвинутых методик обработки. Полученные результаты расширяют имеющиеся представления о строении Карского шельфа и указывают на направление дальнейших исследований в свете полученных палеогеографических схем. В подходе к обработке и интерпретации данных просматривается перспектива на будущее.

Личный вклад автора в решении задач работы проиллюстрирован в полной мере и отражен в публикациях и апробациях работы.

Введение содержит все необходимые сведения о целях, задачах, защищаемых положениях, научной новизне работы, ее практической значимости и достоверности результатов, личном вкладе автора и апробации работы, соответствующие требованиям МГУ. **Главы 1-5** имеют вводный характер. **Глава 1** содержит подробный обзор изучения верхней части осадочного разреза Карского моря, сфокусированный на выявленных геофизическими методами палеодолинах различного генезиса и интерпретации распространения оледенений в плейстоценовое время. **Глава**

2 посвящена обзору физико-географических условий района, рельефа акватории, климата, геокриологических условий, динамики водных масс, геологического строения акватории, являющейся продолжением Западно-Сибирской плиты. Приведен также обзор литолого-стратиграфической характеристики и тектоники акватории. **Глава 3** содержит описание методики различных конфигураций сейсмических и сейсмоакустических систем сбора данных, использованных в работе, а также графа обработки, нацеленного на оптимизацию сигналов верхней части разреза. **Глава 4** содержит обзор сопоставления форм актуального рельефа дна с сопряженными разрезами верхней части осадочного чехла. **Глава 5** содержит описание сеймостратиграфии верхней части разреза объекта исследований, типов осадочных форм, а также локальное уточнение границы сартанского оледенения.

Глава 6 является основной для обоснования защищаемых положений, касающихся палеодолин и палеодепрессий юго-запада Карского моря. Результаты, сформулированные в положениях, основаны на данных хорошего и отличного качества не только 2D, но и 3D. Данные с переменной плотностью покрытия охватывают акваторию с приблизительной площадью $\sim 80000 \text{ км}^2$ с суммарной длиной обработанных профилей $\sim 6400 \text{ км}$. Этот весьма представительный объем информации был проинтерпретирован на выделение 3-х генераций палеодолин с построением карт их пространственного распределения на указанной выше площади исследуемой акватории. Результат интерпретации в тексте диссертации предваряется подробными примерами палеодолин с указанием региональных сейсмокомплексов и колонками скоростного анализа, которые показывают наличие или отсутствие мерзлых пород в оси палеодолин. Эти значения дополнены правдоподобным сейсмофациальным анализом волнового поля во врезках с многочисленными ссылками на работы, содержащие примеры интерпретации аналогичных объектов. Разрезы проиллюстрированы картографической основой по рельефу или (в случае 3D) срезом по целевому

рефлектору, срезанному процессами, образовавшими палеодолины. Такое представление расширяет когнитивные возможности при показе материала и хорошо иллюстрирует свойства объектов. Проведенный анализ позволил сделать предположения о флювиальной, ледниковой и смешанной природе отложений. Интерпретация сопровождается обзором гипотез о генезисе объектов и выбором максимально правдоподобного варианта. Таким образом, защищаемое положение 1 подтверждено качественно проведенным анализом волнового поля и построением карт, сопоставляемых с современными данными о границах оледенений и корректирующих их. Кроме того, автор рассуждает о возможных вариациях в трактовке данных, приводя разные мнения об их генезисе, что придает работе объективность научного поиска.

Преимуществом работы является (кроме построения итоговых карт с результатами интерпретации) выделение атрибутов палеодолин, указывающих на их природу и морфометрические характеристики, собранные в таблице 6. Этот дополненный новым качеством результат может быть развит при помощи методов многомерной статистики. Но даже без анализа в этом направлении он позволяет сформулировать определение характеристики объектов, связанной с формами поперечного профиля долин разной генерации, и указывающих на генезис и возможное направление динамики вдоль них. Это составляет основу **защищаемого положения 2**.

Сопоставление ориентации сетей палеодолин, построенных по результатам интерпретации, показывает изменение их преимущественной ориентации, что дает возможность сделать вывод о смене направлений потоков и экзарационных процессов, зависящих от площадной конфигурации ледниковых покрытий в разные эпохи. Это составляет основу **защищаемого положения 3**. Кроме того, в ряде объектов зафиксирована конфигурация волнового поля и структурных поверхностей, указывающая на проявления термокарста в палеодолинах, что выведено в **защищаемое положение 4**.

Результаты работы суммированы в **заключении**. Диссертация представляет собой четкое системное изложение всех аспектов исследования и его результатов, но к ее содержанию имеется несколько **замечаний**, часть которых носит технический характер (и отчасти рекомендательный).

1. Показанная общая топоснова акватории Карского моря взята не из базы данных GEBCO, а из базы IBСАО в соответствии с приведенной ссылкой на Якобсона М., которая в настоящее время расширена до 100 метрового значения цифровой модели с компоновкой «мозаики» из доступных многолучевых съемок.

2. Не совсем ясно, какой вклад содержание главы 4 вносит в обоснование выносимых на защиту положений о палеодолинах Карского моря.

3. В основной главе 6 разделы 6.1 и 6.2 являются по существу расширенным описанием определений объекта исследований и методики целевой обработки данных. Их размещение более уместно в водных главах 3, 4 или 5.

4. Рубрикация и структура главы 6 не отражает локацию материалов по последовательному обоснованию защищаемых положений 1-4.

5. Таблица 6 с морфометрическими параметрами палеодолин может быть дополнена признаками наличия (или отсутствия) ММГ, полученными по скоростным характеристикам или конфигурации более глубоких рефлекторов. Не исключено, что построение кросс-плотов для параметров с хорошим уровнем взаимной корреляции могло бы выявить дополнительные закономерности в свойствах палеодолин и оценить их связи количественно.

Несмотря на замечания, диссертация оставляет впечатление весьма качественно выполненной и хорошо продуманной работы с большой **достоверностью и обоснованностью выводов и защищаемых положений** и, главное, перспективой на развитие, как по площади, так и более древним

стратиграфическим единицам. Все защищаемые положения работы выглядят доказанными. Работа содержит подробно написанные вводные главы, показывающие необходимую квалификационную подготовку соискателя и глубокое знакомство с предметом исследований в различных аспектах от чисто географического, климатического до геолого-геофизических вопросов. Раздел диссертации, в котором изложен материал по защищаемым положениям, показывает большую проделанную работу по целевой интерпретации изучаемого типа объектов в Карском море и составлению карт их проявлений по сейсмическим данным в четвертичной части сейсмоакустических разрезов. Работа написана четким высокопрофессиональным языком, не вызывающим вопросов при ознакомлении с изложенными положениями. Автор в работе продемонстрировала все необходимые для квалификационной работы качества. Основные результаты работы опубликованы в научных работах, указанных в автореферате и диссертации. Автореферат адекватно отражает содержание диссертации.

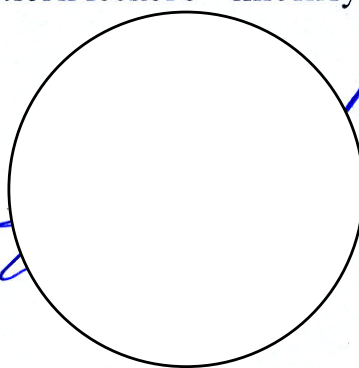
Указанные ранее замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальности 1.6.9. Геофизика (геолого-минералогические науки), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а также оформлена, согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель **Замотина Злата Сергеевна** заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.9. Геофизика (геолого-минералогические науки).

Официальный оппонент:

доктор геолого-минералогических наук,
главный научный сотрудник, заведующий лабораторией геоморфологии и тектоники дна океанов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Геологического института Российской академии наук (ГИН РАН)

СОКОЛОВ Сергей Юрьевич



(подпись)

19 сентября 2024 года

Контактные данные:

тел.:

Специальность, по которой официальным оппонентом защищена диссертация: 25.00.03. Геотектоника и геодинамика.

Адрес места работы:

119017, Москва, Пыжевский переулок, дом 7, строение 1.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Геологический институт Российской академии наук (ГИН РАН).

Тел.: +7(495) 953-18-19; E-mail: gin@ginras.ru

Подпись сотрудника ГИН РАН С.Ю. Соколова удостоверяю.

Заведующая канцелярией ГИН РАН

Букашкина З.М.

19 сентября 2024 года

