

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора

Института океанологии им.

П.П. Шварцова

член-корреспондент РАН

Л.И. Лобковский



### **ОТЗЫВ**

ведущей организации на диссертацию Зарайской Юлии Андреевны «Геоморфология, сейсмичность и неотектоника срединно-океанического хребта в Норвежско-Гренландском бассейне и проливе Фрама», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.03 – Геотектоника и геодинамика

Диссертация Ю.А. Зарайской посвящена исследованию геоморфологии, сейсмичности и неотектоники сегментов срединно-океанического хребта и трансформных разломов в северной части Гренландского моря. Научная значимость и актуальность данной проблемы не вызывает сомнений. Исследуемый регион является важным для понимания эволюции транзитной зоны между Норвежско-Гренландским и Евразийским бассейнами. Район включает различные геодинамические обстановки и понимание тектонического развития структур в этой зоне является фундаментальной научной проблемой.

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав и заключения. Работа изложена на 156 стр., включая 68 рисунков, 6 таблиц и список литературы из 156 наименований (из них 92 на английском языке).

**Введение** содержит информацию об актуальности, научной значимости и иных пунктах, обычно рассматриваемых во вступлении к диссертационной работе.

**В первой главе** представлена изученность рельефа и сейсмичности Норвежско-Гренландского бассейна и пролива Фрама. Кроме того, в качестве примера сегментации срединно-океанических хребтов с ультрамедленной скоростью спрединга рассмотрен хребет Гаккеля (Michael et al., 2003).

В этой главе даны представления о геодинамической эволюции региона. В работе полностью упущена модель эволюции Арктики, разработанная коллективом Института

океанологии им. П.П. Ширшова (Лобковский Л.И. и др., 2010; 2011; Лаверов Н.П. и др., 2013).

**Во второй главе** достаточно подробно рассматривается использованный фактический материал и оригинальная методика его обработки. При непосредственном участии автора были получены детальные батиметрические данные в четырех рейсах НИС «Академик Николай Страхов» (2006-2010 гг.). Также автором были составлены цифровые модели рельефа и проведен их анализ. Дополнительно были привлечены открытые батиметрические данные многолучевого эхолотирования, полученные американскими военно-морскими силами совместно с Национальным Научным Фондом США по программам SCICEX-98, и SCICEX-99, международной программой AMOR 2001, а также данные разных лет Института Полярных и Морских Исследований им. А. Вегенера (AWI). Здесь же даются описание рассмотренных данных по землетрясениям Северной Атлантики и Арктики с магнитудой  $M_b > 3$  за период с 1978 по 2012 гг. и методики их анализа.

Все батиметрические, геофизические и сейсмологические данные были собраны автором в единую базу данных исследуемого региона. Были получены морфометрические параметры: характерные глубины, расстояния, углы наклона склонов, превышения относительно глубины окружающего дна и т.п. Также были определены значения азимутов ориентации всех основных элементов рельефа: от оси рифтовой долины до осложняющих ее склоны террасовидных уступов. В результате работы автором были построены карты, трехмерные модели рельефа и серия продольных и поперечных профилей рельефа.

Удивляет, что для первых двух глав отсутствуют выводы, хотя в последующих главах они сделаны и собраны в отдельные разделы.

**Третья глава** посвящена особенностям рельефа центров спрединга Норвежско-Гренландского бассейна и пролива Фрама. Последовательно рассматриваются рельеф хребта Книповича, которому в настоящей главе уделено наибольшее внимание, рельеф зоны разлома Моллой, хребта Моллой, зоны Шпицбергенского разлома и трога Лена.

В результате проведенного исследования рельефа хребта Книповича с привлечением дополнительных данных о мантийных аномалиях Буге автором был сделан вывод о том, что южная и северная части хребта являются сегментами, отличающимися не только кинематикой спрединга и рельефом, но и характером подстилающей мантии и интенсивностью магматизма и представлена многоуровневая схема сегментации хребта Книповича.

Рельеф зоны разлома Моллой, хребта Моллой, зоны Шпицбергенского разлома и



трога Лена рассмотрен в главе менее подробно, в результате чего выводы о строении этих структур выглядят менее обоснованными.

**В четвертой главе** диссертации проведен пространственно-временной и частотно-магнитудный анализ сейсмичности региона. Проведен детальный анализ сейсмичности каждой рассматриваемой структуры. Также как и в третьей главе, здесь наибольшее внимание уделено изучению характера сейсмической активности срединного хребта Книповича. Автором выявлено, что особенности пространственной структуры и частотно-магнитудных характеристик сейсмичности хребта Книповича различны для северного и южного сегментов. Южный сегмент является практически асейсмичным. Северный сегмент отличается более равномерным проявлением сейсмической активности вдоль оси вне зависимости от наличия или отсутствия магматической составляющей. Проведенный автором расчет отношения Гутенберга-Рихтера для спрединговых хребтов и трансформных разломов показал, что спрединговые сегменты имеют повышенное значение коэффициента повторяемости землетрясений, трансформные разломы – пониженное, а сейсмичность хребта Книповича имеет промежуточное значение коэффициента  $b$ . Это приводит автора к заключению, что хребет Книповича совмещает признаки срединно-океанического хребта и трансформного разлома. Однако, автор выносит обсуждение влияния сдвиговой компоненты скорости на рельеф и характер сейсмичности в следующую главу, что делает выводы, сделанные только на основании отношения Гутенберга-Рихтера, менее обоснованными.

**В пятой, обобщающей главе** рассмотрены особенности неотектоники изученного района и дополнительные данные о сегментации арктических ультрамедленных срединно-океанических хребтов на основании батиметрических и геолого-геофизических данных, полученных как непосредственно автором, так и из литературных и архивно-картографических источников. В целом результаты, рассмотренные в этой главе, подтверждают, дополняют и расширяют основные положения глав 3 и 4. Однако, материал, представленный здесь автором, достаточен для того, чтобы сформулировать дополнительное защищаемое положение.

Заключение содержит основные выводы, следующие из проведенных исследований.

Данная диссертация выполнена на актуальную тему и обладает научной новизной. Полученные диссертантом выводы о тектонике и геодинамике рассматриваемого района улучшают существующие представления о спрединговых структурах в начальной стадии раскрытия. Не вызывают сомнения личный вклад и квалификация диссертанта, которая участвовала в сборе детальных батиметрических данных на борту НИС «Академик Николай Страхов», составляла цифровые модели рельефа и анализировала построенные

на их основе карты.

Наиболее значимые научные результаты сформулированы в трех защищаемых положениях. Они хорошо обоснованы приведенным в работе фактическим материалом. Однако, они могли быть сформулированы более конкретно. Так, второе защищаемое положение констатирует вполне очевидный факт. В тексте присутствуют опечатки и небрежности. В целом работа написана хорошим профессиональным языком.

Все сделанные замечания не снижают научной и практической ценности работы и не принципиальны на фоне достоинств диссертации. Ссылки на используемую литературу оформлены корректно. Основные результаты были апробированы как на международных, так и на российских конференциях и в публикациях, 7 из которых в рецензируемых изданиях, входящих в список ВАК и включенных в международные базы данных Web of Science и Scopus. Тема диссертации соответствует специальности 25.00.03 – Геодинамика и геотектоника. Автореферат диссертации полностью отражает ее содержание.

Рассматриваемая диссертация представляет собой научно-квалификационную работу и отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям и соответствует критериям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации 24.09.2013 года № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. Автор диссертации, Юлия Андреевна Зарайская, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности: 25.00.03 – Геотектоника и геодинамика.

Отзыв составил доктор геол.-мин. наук, главный научный сотрудник ИО РАН Н.О.Сорохтин. Отзыв обсуждался и утвержден на заседании Ученого совета Геологического направления Института океанологии им. П.П. Ширшова, сотрудники которого в течении многих лет занимаются вопросами тектоники и геодинамики, протокол № 6 от 5 октября 2016 г.

Н.О.Сорохтин

доктор геол.-мин. наук, главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук, 117997, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 36

сайт организации: [www.io-geo.ru](http://www.io-geo.ru)

e-mail: [nsorokhtin@iocaspi.ru](mailto:nsorokhtin@iocaspi.ru)

тел: 8(499) 124-65466



*[Handwritten signature]*