

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.215.01 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ГЕОЛОГО-
МИНЕРАЛОГИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 03.11.2016, протокол № 6

О присуждении Зарайской Юлии Андреевне, Российская Федерация, ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Диссертация «Геоморфология, сейсмичность и неотектоника срединно-океанического хребта в Норвежско-Гренландском бассейне и проливе Фрама» по специальности 25.00.03 (геотектоника и геодинамика) принята к защите 16.05.2016 г., протокол № 3 диссертационным советом Д 002.215.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Геологического института Российской академии наук, 119071, Москва, Пыжевский переулок, дом 7, утвержденного приказом ВАК Минобрнауки России от 19.01.2001 №146-в.

Соискатель Зарайская Юлия Андреевна, 1985 года рождения, в 2008 году окончила Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова (МГУ). Работает в Геологическом институте РАН с 2007 года по настоящее время, в должности младшего научного сотрудника. Диссертация выполнена в лаборатории геоморфологии и тектоники дна океанов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Геологического института Российской академии наук.

Научный руководитель: доктор геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией геоморфологии и тектоники дна океанов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Геологического института Российской академии наук, **Мазарович Александр Олегович.**

Официальные оппоненты:

Дубинин Евгений Павлович, доктор геолого-минералогических наук, профессор, руководитель сектора Научно-учебного музея землеведения Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова дал положительный отзыв на диссертацию.

Собисевич Алексей Леонидович, член-корреспондент РАН, доктор физико-математических наук, заведующий лабораторией фундаментальных проблем экологической геофизики и вулканологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физики Земли им. О.Ю. Шмидта Российской академии наук, дал положительный отзыв на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук, в своем положительном отзыве, подписанном Сорохтиным Николаем Олеговичем, доктором геолого-минералогических наук, главным научным сотрудником, указала, что соискатель заслуживает присвоения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Соискатель имеет 19 опубликованных работ по теме диссертации, в том числе 7 работ, опубликованных в рецензируемых научных журналах и изданиях. Основные работы:

1. **Зарайская Ю.А.**, Фроль В.В. Сейсмичность хребта Рейкьянес в связи с особенностями его морфологии // Вестник Московского университета. С. 5: География. Изд-во: МГУ. № 4. 2013. С. 82-87.

2. Соколов С.Ю., Абрамова А.С., **Зарайская Ю.А.**, Мазарович А.О., Добролюбова К.О. Современная тектоническая обстановка северной части хребта Книповича, Атлантика // Геотектоника. № 3. 2014. С. 16–29.

3. Rebesco M., Wåhlin A., Laberg J.S., Schauer U., Beszczynska-Möller A., Lucchi R.G., Noormets R., Accettella D., **Zarayskaya Yu.**, Diviacco P. Quaternary contourite drifts of the Western Spitsbergen margin // Deep Sea Research. Part I: Oceanographic Research Papers. V. 79. 2013. P. 156-168

4. Jakobsson M., Mayer L, Coakley B., Dowdeswell J.A., Forbes S., Fridman B., Hodnesdal H., Noormets R., Pedersen R., Rebesco M., Schenke H.W., **Zarayskaya Yu.**, Accettella D., Armstrong A., Anderson R.M., Bienhoff P., Camerlenghi A., Church I., Edwards M., Gardner J.V., Hall J.K., Hell B., Hestvik O., Kristoffersen Y., Marcussen C., Mohammad R., Mosher D., Nghiem S.V., Pedrosa M.T., Travaglini P.G., Weatherall P. The International Bathymetric Chart of the Arctic Ocean (IBCAO) Version 3.0 // Geophysical Research Letters. V. 39. 2012. L12609.

5. Зайончек А.В., Брекке Х., Соколов С.Ю., Ермаков А.В., Ефимов В.Н., **Зарайская Ю.А.**, Ахмедзянов В.Р., Калинин Н.Д., Кохан А.В., Мороз Е.А., Ольшанецкий Д.М., Разумовский А.А., Ямпольский К.П. Строение зоны перехода от шельфа Баренцева моря к хребту Книповича севернее о. Медвежий (предварительные результаты работ 26-го рейса нис "Академик Николай Страхов") // Доклады РАН. Т. 430. № 6. 2010. С. 824-829.

6. Зайончек А.В., Мазарович А.О., Лаврушин В.Ю., Соколов С.Ю., Хуторской М.Д., Абрамова А.С., Алиулов Р.Х., Ахмедзянов В.Р., **Зарайская Ю.А.**, Ермаков А.В., Ефимов В.Н., Мороз Е.А., Пейве А.А., Прохоров Д.А., Радионова Э.П., Разницын Ю.Н., Разумовский А.А., Черных А.А., Ямпольский К.П. Геолого-геофизические работы 25-го рейса НИС «Академик Николай Страхов» на севере Баренцева моря и на континентальном склоне Северного Ледовитого океана // Доклады АН. Т. 427. № 1. 2009. С. 67–72.

7. Пейве А.А., Добролюбова К.О., Сколотнев С.Г., Сущевская Н.М., Разницын Ю.Н., Зайончек А.В., Абрамова А.С., Алиулов Р.Х., **Зарайская Ю.А.**, Ескин А.Е., Ефимов В.Н., Мазарович А.О., Мороз Е.А., Разумовский А.А., Черных А.А., Ямпольский К.П. Строение области сочленения хребтов Книповича и Мона (Северная Атлантика) // Доклады АН. Т. 426. № 3. 2009. С. 355-360.

На автореферат поступило 10 отзывов, все отзывы положительные, но в некоторых из них имеются замечания или пожелания.

Отзыв кандидата геолого-минералогических наук, заместителя директора, заведующего отделом геологического картирования Всероссийского научно-исследовательского института геологии и минеральных ресурсов Мирового океана им. академика И.С. Грамберга (ФГБУ "ВНИИОкеангеология") **Гусева Евгения Анатольевича** не содержит замечаний и пожеланий.

Отзыв доктора физико-математических наук, главный научный сотрудник лаборатории Фундаментальных и прикладных проблем тектонофизики Института физики земли им. О.Ю. Шмидта Российской академии наук (ИФЗ РАН) **Романюк Татьяны Валентиновны** не содержит замечаний.

Отзыв кандидата геолого-минералогических наук, научного сотрудника Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук (ИО РАН) **Мариновой Юлии Геннадьевны** не содержит замечаний.

Отзыв доктора геолого-минералогических наук, ведущего научного сотрудника Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук (ИО РАН) **Хортова Алексея Владимировича** не содержит замечаний.

Отзыв кандидата географических наук, старшего научного сотрудника Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института географии Российской академии наук (ИГ РАН) **Караваяева Вадима Анатольевича** не содержит замечаний.

В отзыве кандидата технических наук, старшего научного сотрудника Института вулканологии и сейсмологии ДВО РАН **Рашидова Владимира Александровича** содержатся четыре замечания:

1. К большому сожалению, отсутствует рисунок с местоположением всех структур, упомянутых в тексте автореферата, и читателю приходится постоянно обращаться к тексту диссертации.

2. Расплывчато описана практическая значимость работы, хотя диссертант является одним из редакторов батиметрической карты Атлантического океана ИВСаО 3.0.

3. В представленной на стр. 26 таблице отсутствуют ссылки на литературные источники, которые использовал диссертант при ее составлении.

4. В тексте автореферата нет единообразия в написании десятичного разделительного знака.

В отзыве доктора геолого-минералогических наук, заместителя директора, ведущего научного сотрудника Геологического института Российской академии наук **Сколотнева Сергея Геннадьевича** имеются следующие замечания, указания на ошибки и недостатки работы.

Замечания:

1. В разделе «Научная новизна» написано «... выявлены сейсмологические основания принадлежности хребта Книповича к структурам со сложной геодинамикой». Встает вопрос, а существует ли классификация тектонических структур и, в частности, спрединговых хребтов по сложности геодинамики. Утверждение о структурах со сложной геодинамикой должно предполагать и наличие структур с простой геодинамикой. Ни такой классификации, ни такого определения в литературе не встречается.

2. В третьем защищаемом положении написано «... хребет Книповича представляет собой структуру, которая сочетает как признаки спрединговой системы, так и трансформного разлома». Насколько можно сопоставлять спрединговую систему и трансформный разлом? Трансформный разлом - это конкретная тектоническая структура, а

спрединговая система – это, скорее, геодинамическое понятие, не имеющее четкого определения. В любом случае в тектоническом выражении спрединговой системы можно ожидать не одну тектоническую структуру. С моей точки зрения, трансформный разлом это также часть спрединговой системы.

3. Далее в этом же защищаемом положении пишется, что коэффициент b имеет промежуточное значение между таковыми для трансформного разлома и срединно-океанического хребта. А разве трансформный разлом не есть часть срединно-океанического хребта?

Ошибки:

4. При характеристике главы 1 на стр. 7 автореферата написано, что в работах Макдональда с коллегами (1987 г.) и Гриндли с коллегами (1991 г.) предложена система сегментации СОХ на основании термических характеристик литосферы. Это не так. Эта систематика основана на результатах структурного анализа осевых зон спрединга, в основе которого лежит батиметрическая съемка дна.

5. При характеристике той же главы на стр. 8 написано «аккреция коры происходит при непосредственном внедрении мантийных перидотитов». Океаническая кора – это сверху вниз: осадочные породы, базальты, дайки и габброиды. Но мантийные перидотиты, даже если они куда-то внедряются, остаются мантийными породами. Коровые породы появляются, когда из этих мантийных образований выплавляются и поднимаются вверх расплавы, при дифференциации которых возникают базальты и габброиды.

6. При характеристике Главы 3 на стр. 12 написано «Смысл локальных минимумов гравитационных аномалий в редукции Буге в осевой части медленных спрединговых хребтов состоит в выражении плотностных минимумов в коре...». Но несколько ниже по этому поводу читаем, что отсутствие этих минимумов говорит об отсутствии магматического разуплотнения в верхней мантии. Так о каких же явлениях свидетельствуют минимумы аномалий Буге: коровых или верхнемантийных, и что такое магматическое разуплотнение мантии.

Недостатки работы:

7. В Главе 3 наибольшее внимание уделяется характеристике рельефа наиболее хорошо изученного среди анализируемых хребтов – хребта Книповича. К сожалению, автор мало уделяет внимания анализу простираний структур, сформировавшихся в рифтовой долине и, прежде всего, магматических (вулканических) поднятий, имеющих отчетливо линейную форму. В силу этой причины из поля зрения автора исчезают нетрансформные смещения, которые никак не охарактеризованы в автореферате. Между

тем, приведенный в автореферате, рис. 1 показывает, что на всем протяжении хребта Книповича эти поднятия субпараллельны друг другу и простираются в направлении близком к ортогональному по отношению к направлению спрединга. Следовательно, все они смещены относительно друг друга нетрансформными смещениями, в данном случае, скорее всего, имеющим оверлапшинговый тип. В этой связи остаются непонятными и представления автора о косом спрединге в районе хребта Книповича, который обсуждается в Главе 5. Косой по отношению к чему? К рифтовой долине - да. Но - не к внутририфтовым магматическим поднятиям, которые близко ортогональны спредингу и которые собственно и являются спрединговыми структурами, будучи приуроченными к оси спрединга. Как указывает автор, эти линейные поднятия сложены молодыми базальтами и венчаются вулканами центрального типа.

Вслед за другими исследователями автор диссертации видит главную причину косоугольного спрединга в том, что осевая зона спрединга наследует палеоцен-эоценовую правостороннюю Шпицбергенскую сдвиговую зону. В свете выше сказанного, очевидно, что это причина не косоугольного спрединга, а косоугольного расположения рифтовой долины по отношению к направлению спрединга, поскольку она заложилась там, где была наименее прочная литосфера, ослабленная сдвигом. Но единичные спрединговые сегменты, ортогональны спредингу и смещаются друг относительно друга по нетрансформным смещениям, образуя единую рифтовую долину и осевую зону спрединга. В этом и уникальность хребта Книповича - в наличии частых коротких нетрансформных смещений, которые создают, в том числе, и повышенный сейсмический фон и обуславливают редкие, но сильные землетрясения. Его уникальность не в том, что он сочетает в себе признаки трансформного разлома и спрединговой системы, что само по себе является нонсенсом.

8. Автор, справедливо подразделяя хребет Книповича на южный амагматичный и северный магматический сегменты, объясняет причины этого подразделения тем, что у этих сегментов различное простирание рифтовой долины. Но почему оно получилось различным, если весь хребет наследовал одну Шпицбергенскую сдвиговую зону? И каким образом это влияет на интенсивность магматизма? Объяснение автора ограничивается общими мало значащими словами о сложном взаимодействии геодинамических условий и глубинных процессов хребта Книповича (стр. 27) при том, что процессы в подстилающей мантии чутко реагируют на изменение кинематики спрединга. Но разве кинематика спрединга у двух выделенных сегментов хребта различна? Как я писал выше, в обоих сегментах хребта Книповича магматические поднятия, индексирующие ось спрединга субпараллельны друг другу.

С моей точки зрения, причина разделения хребта Книповича на два сегмента с разным простиранием в другом. В автореферате приводятся данные как об интенсивности вулканизма, так и о специфике состава базальтов в двух разных сегментах. Но в работе они не получили должного развития. Оба этих показателя свидетельствуют о том, что под северным сегментом очевидно влияние плюма глубинной мантии (массивные вулканические поднятия, наличие обогащенных базальтов) на процессы, происходящие в осевой зоне спрединга. В зонах влияния плюмов глубинной мантии простирание простирание рифтовой долины во многом определяется направлением латерального потока горячего плюмового материала. По-видимому, и в случае с северным сегментом хребта Книповича мы имеем дело с таким потоком, каналированным вблизи осевой зоны спрединга, как наиболее проницаемой зоны верхней мантии, но не совпадающим полностью с ней, поскольку направление потока плюмового материала еще зависит и от местоположения плюма.

В отзыве доктора географических наук, профессора, главного научного сотрудника АО «Акустического института им. Академика Н.Н. Андреева» **Ильина Александра Васильевича** содержится одно замечание. На стр. 7 приводится перечень исследователей, обозначенных основоположниками работ по Норвежско-Гренландскому бассейну. Отсутствуют среди них такие имена как, например, В.Е. Хаин, Ю.М. Пушаровский, В.В. Белоусов, Г.Б. Удинцев, высказывавшие наиболее общие идеи о тектонике и геоморфологии района. По мнению рецензента, этот недочет легко устраняется, но все же он отмечает, что внеисторическая интерпретация данных упрощает представления о геологическом развитии любого района.

В отзыве кандидата технических наук, ведущего научного сотрудника Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук (ИО РАН) **Мерклина Льва Романовича** имеется пожелание сопоставить данные автора с материалами глубинного сейсмопрофилирования.

В отзыве доктора геолого-минералогических наук, старшего научного сотрудника Федерального государственного бюджетного учреждения науки Геологического института Российской академии наук (ФГБУ ГИН РАН) **Коппа Михаила Львовича** сделано замечание по редакционному построению автореферата, а так же по некоторым терминам. Не хватает иллюстрации к неотектонической главе, что затрудняет восприятие ее кинематических разделов. Налицо перегруженность текста частными деталями. Не вполне четкими являются термины, определяющие наличие или отсутствие вулканизма. Если термин «амагматичный» хребет (или сегмент) еще понять можно – как участок, где

отсутствует проявление вулканизма на поверхности морского дна (лучше сказать: авулканический участок), то как быть с таким словосочетанием, как «амагматическая аккреция» - если известно, что аккреция в океанской литосферной плите может происходить только путем магматизма (по крайней мере, интрузивного, путем дайкообразования и т.п.).

В дискуссии приняли участие:

Соколов Сергей Юрьевич, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Лаборатории геоморфологии и тектоники дна океанов ФГБУН Геологического института Российской академии наук (ГИН РАН), **Хуторской Михаил Давыдович**, доктор геолого-минералогических наук, заведующий Лабораторией тепломассопереноса ФГБУН Геологического института Российской академии наук (ГИН РАН), **Соколов Сергей Дмитриевич**, профессор, доктор геолого-минералогических наук, заведующий Лабораторией тектоники океанов и приокеанических зон ФГБУН Геологического института Российской академии наук (ГИН РАН), **Кузьмичев Александр Борисович**, доктор геолого-минералогических наук, заведующий Лабораторией геологии офиолитов ФГБУН Геологического института Российской академии наук (ГИН РАН), **Дегтярев Кирилл Евгеньевич**, член-корреспондент РАН, доктор геолого-минералогических наук, заместитель директора по научной работе, заведующий Лабораторией геодинамики позднего докембрия и фанерозоя.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывался их опытом работ и наличием публикаций по тематике диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании проведенных соискателем исследований был выполнен анализ рельефа и сейсмичности срединно-океанических хребтов и трансформных разломов Норвежско-Гренландского бассейна и пролива Фрама. Представленная диссертантом работа полностью раскрывает заявленную тему.

Теоретическая значимость исследования состоит в комплексном подходе к рассмотрению проблемы перехода структур Атлантического океана в Северный Ледовитый как важной составляющей для реконструкций всего Арктического бассейна. Впервые, на основе оригинальных материалов, полученных автором в экспедициях, построена цифровая модель рельефа хребта Книповича и разлома Моллой и проведен

пространственно-временной и частотно-магнитудный анализ сейсмичности для всех сегментов срединно-океанического хребта и трансформных разломов Гренландского бассейна и пролива Фрама. В работе представлены данные о структурах рифтовой зоны ультрамедленных срединно-океанических хребтов кайнозойского возраста в Арктике и предложена модель геодинамики хребта Книповича как структуры, которая имеет черты развития как срединно-океанического хребта, так и трансформного разлома.

Личный вклад соискателя на экспедиционном этапе работы состоит в участии в трех рейсах НИС «Академик Николай Страхов» в 24-26-ом рейсах НИС «Академик Николай Страхов» (2006 -2010 гг.) в качестве оператора эхолота. В перечисленных рейсах автор производила сбор и обработку батиметрических данных с последующим составлением трехмерных моделей рельефа и батиметрических карт. Зарайская Ю.А. проводила также анализ данных о рельефе и сейсмичности региона, на основании которых были опубликованы печатные работы.

Высокую степень достоверности результатов работы, обусловлена тем, что они основаны на оригинальных цифровых данных, представленных Зарайской Ю.А., а также батиметрических картах, составленные на их основе. Материал был получен современными методами, широко используемыми в мировой практике и обработан по современным международным стандартам. Методы исследования отвечают современным требованиям. Полученные соискателем результаты опубликованы в ведущих отечественных научных изданиях и были представлены на ряде всероссийских и международных конференций.

Практическая значимость и ценность работы заключается в том, что результаты комплексного анализа рельефа и сейсмической активности применимы для выявления опасных геологических процессов на дне океана, например подводных оползней. Цифровая модель рельефа хребта Книповича, построенная Зарайской Ю.А., была включена в международную Батиметрическую карту Арктического Океана (ИВСаО), которая используется широким кругом специалистов для океанологического и геологического моделирования. Проведенный сейсмологический анализ может быть использован при дальнейших разработках методик прогнозирования сейсмической активности ультрамедленных хребтов региона. Особенности тектонической и сейсмической активности региона, описанные в работе, необходимо учитывать при хозяйственной деятельности Российской Федерации. Полученные результаты могут быть также использованы для повышения уровня образования специалистов.

На заседании 03.11.2016 Диссертационный совет принял решение присудить Зарайской Ю.А. ученую степень кандидата геолого-минералогических наук.

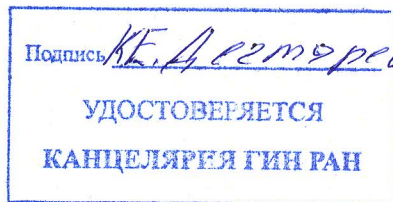
При проведении тайного голосования диссертационный совет Д 002.2015.01 в количестве 18 человек, из них 7 докторов наук по специальности «геотектоника и геодинамика», участвовавших в заседании, из 26 человек, входящих в состав совета (из них 0 введены на разовую защиту), проголосовали: за - 17, против - 1, недействительных бюллетеней - 0.

Председатель диссертационного совета
Доктор геолого-минералогических наук

К.Е. Дегтярев

И.о. секретаря диссертационного совета
Доктор геолого-минералогических наук

М.В. Лучицкая



Зав. канцелярии:

МВ
03.11.2016.