

## ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию

**СКОЛОТНЕВА Сергея Геннадиевича**

**"Регулярные и региональные вариации состава и строения океанической коры и структуры океанического дна Центральной, Экваториальной и Южной Атлантики",  
представленную на соискание**

**ученой степени доктора геолого-минералогических наук  
по специальности: 25.00.03 – геотектоника и геодинамика**

Диссертационная работа С.Г.Сколотнева посвящена комплексному исследованию значительной части Атлантического океана, расположенной между разломами 15°20'с.ш. и Монтевидео и включающей различные геодинамические провинции. Она написана на основе многочисленных рейсов по изучению строения и вещественного состава океанической коры Атлантического океана и на основе широкого комплекса лабораторных исследований с применением современных методик и теоретических разработок об особенностях взаимодействия плюмов и спрединговых хребтов.

Автор лично принимал участие во многих (более 15) геолого-геофизических экспедициях, в которых проведено около 600 успешных драгировок, описано и задокументировано около 9000 образцов пород, изучено около 2500 шлифов. Изучение этого материала потребовало привлечение серьезной аналитической базы, с помощью которой было проведено 900 силикатных анализов, 370 определений элементов-примесей, 30 определений изотопного состава, 250 микрозондовых анализов состава минералов из габброидов, 50 микропалеонтологических датировок известняков. В дополнение к оригинальному материалу, автор привлекал фактические данные, опубликованные в имеющихся литературных источниках и электронных базах.

**Это является фундаментом диссертации, придающим сделанным в работе выводам значительную фактологическую обоснованность.**

Результаты исследований прошли апробацию при публикациях в реферируемых журналах и были представлены на многих национальных и международных конференциях.

*Актуальность работы* бесспорна. Она определяется теми обстоятельствами, что, во-первых, район исследования включает различные геодинамические провинции Атлантики, имеющие свои особенности генезиса и развития, а район Экваториальной Атлантики вовсе является уникальным тектонотипом, в связи с тем, что он нарушен гигантскими зонами разломов, осложняющими структуру литосферы. Этот район является ключевым для понимания геодинамической природы процесса соединения спрединговых

хребтов, рифтовые трещины которых продвигались навстречу друг другу. Во-вторых, в работе рассмотрены пространственно-временные вариации структуры коры спрединговых хребтов и внеосевых зон. В-третьих, значительная часть работы посвящена нерешенной проблеме - обоснованию роли разномасштабных плюмов в процессе формирования структуры и вещественного состава океанической коры.

Несмотря на большой круг охваченных в диссертации вопросов и обобщение обширнейшего объема фактических данных, она отличается логичной структурой построения. Работа состоит из введения и семи глав, сильно различающихся по своему объему и содержательности. Она изложена на 568 стр., включая 146 рисунков 11 таблиц и список литературы из 491 наименования.

***Краткая характеристика работы.***

**Во введении** представлены формальные атрибуты диссертационной работы: актуальность работы, объект исследования, научная новизна и т.д. Однако в разделе цели и задачи - цель работы сформулирована витиевато и нечетко, а задачи отсутствуют вовсе. Достижение цели автор предполагает достичь «путем актуализации вариаций в строении конкретных регионов». Неясно, как это можно сделать? Этот недостаток автор исправляет почему-то в заключительном разделе главы 2, где он понятным языком формулирует конкретную проблему и основные задачи диссертации. Здесь автор отмечает, что наблюдаемое разнообразие состава и строения коры требует своего объяснения, которое, как представляется автору, связано с взаимодействием процессов и явлений, вызывающих регулярные, региональные и случайные вдольосевые вариации состава и строения коры, т.е. с взаимодействием разномасштабных явлений и процессов. Это и является главной проблемой, которая стояла перед соискателем.

**В 1-й главе** рассматриваются методические аспекты и объем проделанной работы, дается географическое описание объекта исследований и история его геологического развития. Еще раз хочется отметить большую роль автора в получении оригинального материала и последующей его обработки. В главе описаны аналитические методы исследования, которые применял автор, часто используя аналитические ресурсы других институтов (ИМГРЭ МПР, институт геологии и геофизики СО РАН (г. Новосибирск), институт геологии и геохронологии докембрия РАН (г. Санкт-Петербург), ВИМС МПР, ВСЕГЕИ МПР, и др.). В этой же главе очень кратко приведена история геологического развития Атлантического океана, после рассмотрения которой автор делает вывод, что главную роль в эволюции сыграли спрединг океанического дна и подъем плюмов

глубинной мантии. При этом не указывается, о каких плюмах идет речь и где они расположены.

**Во 2-й главе** на базе оригинальных данных, полученных автором, а также взятых из литературных источников, дается современное представление о составе, строении, происхождении и эволюции океанической коры. На основании литературных данных анализируется состояние проблемы, в рамках которой проведено настоящее исследование, дается развернутое обоснование необходимости этого исследования.

**В этой главе также дано разъяснение основных понятий** (спрединг, мантийный апвеллинг, спрединговая ячейка, и др.) и представлена краткая характеристика основных структур (осевых зон, гребневых зон, трансформных разломов, нетрансформных нарушений). В этой связи все же **остается не совсем понятным, что автор понимает под некоторыми терминами.** Особая четкость в определении должна быть для часто повторяющихся в работе понятиях, таких, например, как «подосевой апвеллинг», «фокусированный апвеллинг», «интенсивность мантийного апвеллинга» (стр.96) «мантийный диапир», «микроплюм», «вторичный микроплюм», «мощность микроплюма», «спрединговая ячейка»? Порой трудно проследить суть, пробираясь через эти терминологические «джунгли». Четкость и однозначность понимания этих терминов необходима, т.к. на процессах и структурах, которые они обозначают, в дальнейшем базируются основные выводы автора. Например, под «спрединговой ячейкой» первоначально выделенной Ж. Франшто и Р. Баллардом (1980) понимался участок спредингового хребта, заключенный между трансформными разломами. В данной работе рассматриваются участки, заключенные, как между трансформными разломами, так и между нетрансформными смещениями. И что все-таки определяет природу спрединговой ячейки – сфокусированный мантийный апвеллинг или поднятие мантийного диапира? Или это одно и то же? Что означает «пульсационный мантийный апвеллинг»? Каково время существования мантийного апвеллинга в конкретном месте подосевой зоны (3-5 млн лет)? Что понимается под вулканической стадией, какова ее периодичность? Причем следует иметь в виду, что прямых геофизических (прежде всего сейсмических) наблюдений формы и геометрии мантийного апвеллинга практически нет, и наши представления основаны, главным образом, на косвенных геолого-геофизических признаках и модельных представлениях. Во избежание такой терминологической неоднозначности было бы полезно в этой главе дать определения понятий, или разъяснение, что автор понимает под тем или иным термином.

**Далее в этой главе автор рассматривает мантийные плюмы.** Он дает им общую

характеристику, анализирует разные точки зрения на возможный состав плюмов, большое внимание уделяет проблеме влияния плюмов на процесс спрединга и, особенно, на закономерности глобальных и региональных вариаций состава осевых базальтов. Основываясь на работах Л.В.Дмитриева, Н.М.Сущевской и др., автор описывает особенности региональных вариаций на примере обширного района своих исследований.

**Следующие 4 главы посвящены описанию фактического материала:** 3-я глава – тектоническому строению океанического дна, 4-я глава – составу (валовой состав, геохимия и изотопия) базальтов, 5-я глава – составу плутонических пород, 6-я глава – строению и составу линейных вулканических структур.

**Основная цель третьей главы - описание тектонического строения дна Центральной части Атлантики и выяснение закономерностей его пространственной изменчивости, природы структурообразующих процессов и факторов, влияющих на эти процессы.** Глава состоит из разделов, посвященных описанию строения дна в районе полигонов детальных геолого-геофизических исследований. Для каждого полигона дается характеристика основных черт рельефа дна, особенностей его строения, а также проводится анализ поперечных структур, ограничивающих спрединговые ячейки. Глава иллюстрируется батиметрическими картами и поперечными профилями через спрединговый хребет. Было бы полезно провести обобщение характеристик сегментов и описываемых структур по морфометрическим и кинематическим признакам и представить их в табличной форме. Это помогло бы сократить их излишне объемное описание. На основании главным образом морфологических индикаторов выделены сегменты с типичными и аномальными спрединговыми ячейками.

В заключительной части этой главы, после обширного описания спрединговых сегментов автор переходит к обсуждению причин вариаций тектонического строения сегментов разных типов. Он выделяет три типа спрединговых ячеек: типичные, аномальные и плюмовые, а также три типа сегментов, не относящихся к спрединговым ячейкам. Анализируя морфологию спрединговых хребтов, автор делает важное предположение о том, что одним из механизмов, обуславливающих общее увеличение их ширины и высоты, является течение астеносферной мантии вдоль САХ в виде глубинных потоков, инициированных избытками тепла и вещества, поступающими от плюмов. Здесь же автор затрагивает проблему взаимодействия плюмов и осевых зон САХ и причину генерации, как вдольосевых, так и латеральных подлитосферных потоков. Он отмечает, что индикаторами последних могут быть цепочки невысоких (до 600 м) узких (до 5 км) хребтов длиной до 100 км и вулканических построек до 15 км в диаметре и до 1000 м

высотой.

Не думаю, что стремление автора объяснить большинство структур исследуемой части Атлантики на качественном уровне является правильным. В частности диагональные структуры, образование которых он, вслед за В.Анохиным и И. Одесским, объясняет ротационными силами без каких либо обоснований. Также не обосновано предположение автора о том, что потоки плюмового материала, достигнув зоны трансформного разлома в его пассивной части, следуют вдоль трансформных разломов в сторону оси САХ. На мой взгляд, такие предположения следует, как то аргументировать, либо не приводить их вовсе. Также трудно согласиться с мнением автора, что ослабление прочности континентальной литосферы на предраскольной стадии Гондваны при ее нагреве плюмами предопределило большие расстояния между трансформными разломами на участках влияния плюмов. Скорее образование и распределение трансформных разломов связано с гетерогенностью дораскольной литосферы и наличием более прочных ее фрагментов на пути продвигающегося рифта.

**Глава 4 наиболее объемная – 221 стр.** В ней анализируются состав, концентрации элементов-примесей и изотопные отношения в базальтах, распространенных в осевой и гребневой зонах САХ, с целью получения данных об относительных условиях плавления и составе их мантийных источников в различных провинциях и сегментах, выделенных в предыдущей главе. В отдельных разделах дается характеристика базальтов, собранных на полигонах. В результате выделены области с разными степенями частичного плавления и показано, что вулканиты различаются по глубинности происхождения их расплавов.

Интересными и перспективными представляются выводы автора, развивающие идеи Э.Бонатти, о возможности тектонической эрозии и деламинации континентальной коры в зоне ее контакта с горячей подосевой астеносферной мантией, что могло привести к наличию блоков метасоматизированной континентальной литосферной мантии и нижней континентальной коры в структуре океанической астеносферы в Экваториальной зоне, **хотя предположение автора о том, что наличие континентальных блоков в структуре океанической астеносферной мантии является причиной ее относительно холодного состояния, представляется маловероятным.**

**Важный геодинамический аспект,** затрагиваемый в этой главе, связан с анализом возможностей (а не механизмов, как пишет автор), посредством которых плюмы оказывают влияние на процессы аккреции коры. Эта проблема не нова, и затрагивалась во многих работах. Автор анализирует пять способов такого взаимодействия: 1) увеличение мощности микроплюма путем добавления к их веществу вещества глубинной мантии,

поднявшегося с основным плюмом; 2) распространение вещества основного плюма, удаленного от осевой зоны спрединга по каналам в сторону осевой зоны САХ или трансформного разлома; 3) взаимодействие остаточных фракций остывающего плюмового материала с осевой зоной (пример плюма Сьерра Леоне); 4) взаимодействие вдольосевого потока глубинного плюма с материалом микроплюмов; 5) поднятие крупных плюмов под дораскольной континентальной литосферой. На мой взгляд, перечисленные выше качественные представления моделей взаимодействия можно рассматривать, как некоторые вероятные возможности, требующие более тщательного обоснования, включая и геофизическое.

Геохимический и изотопный анализ базальтов вдоль простирания осевых зон САХ позволили автору сформулировать концепцию о микроплюмах и их разноглубинном плавлении. Автор делает важный вывод, что вариации состава и геохимии микроплюмовых базальтов позволяют проследить эволюцию вещества микроплюма по мере его подъема.

Эта глава иллюстрирована большим количеством рисунков, диаграмм. Но, на мой взгляд, ее можно было бы значительно сократить или перевести часть информации в приложение.

**Глава 5 посвящена изучению плутонических комплексов, в результате которого было выделено восемь тектоно-магматических типов:** рифтовый, нетрансформных смещений, трансформных разломов, отдельно горы Пейве и др. В работе дается характеристика комплексов и обсуждается возможная природа их формирования. Автор справедливо отмечает, что источником плутонических пород, развитых на бортах рифтовых долин, являются небольшие магматические камеры, эпизодически возникающие под осевыми зонами САХ. Для нетрансформных смещений анализ проводился для плутонических пород, поднятых из впадины Маркова, происхождение которых автор связывает с наличием крупных и долгоживущих изолированных магматических камер, взаимодействующих с серпентинитовым субстратом. Не ясно, каковы размеры этих «крупных» камер, по сравнению с «небольшими» камерами в рифтовых зонах и на каких глубинах они располагается? Судя по рис. 5. 25, они располагаются на уровне коры и литосферной мантии. Как быть с оцененным временем существования коровой камеры в 1.6 млн лет, если за это время кора должна переместиться на расстояние 20-30 км? Вслед за Кс. Эскартином и С. Силантьевым автор поддерживает идею о внедрении расплава в тектонизированный серпентинитовый субстрат, которая нам кажется очень плодотворной. Однако никакими геофизическими

данными (ни сейсмическими, ни гравиметрическими) наличие таких камер в зонах нетрансформных смещений (НТС) не было подтверждено. Связь крупных магматических камер с увеличением «интенсивности подосевого апвеллинга» в зонах ТР и НТС представляется сомнительной. Как отмечал автор ранее в главах 2 и 3, дистальные участки спрединговых ячеек (т.е. расположенные вблизи зон нетрансформных смещений или ТР), являются относительно холодными и характеризуются дефицитом магматического бюджета, по сравнению с центральными участками сегментов. Это обстоятельство также затрудняет образование крупных долгоживущих камер в этих районах. Возможное объяснение наличия вблизи зон НТС крупных магматических камер в подлитосферной мантии может быть связано с редким проявлением дамбового эффекта вблизи трансформной стенки. Но в этом случае это будет уже не относительно холодная зона, а относительно горячая.

**Выделение и описание тектоно-магматических типов плутонических комплексов, приведенное в этой главе, является важным научным результатом.**

**В главе 6 рассматриваются внеосевые линейные структуры Центральной Атлантики и обсуждается важная проблема вертикальной аккреции коры в районах внутриплитного вулканизма, обусловленного, как полагает автор, в основном воздействием плюмов глубинной мантии. Автор рассматривает как треки, связанные с горячими точками, так и линейные вулканические структуры, приуроченные к «горячим линиям», образование которых, по мнению автора, является результатом взаимодействия между разломной тектоникой и глубинными плюмами, поднимающимися из недр нижней мантии. С.Г. Сколотнев выделяет пять типов таких горячих линий, имеющих, как правило, различное простирание. Факт типизации горячих линий важен и интересен. Он свидетельствует о разных возможностях магматических проявлений вдоль линейных структур.**

**Важным результатом исследований, представленным в этой главе является вывод о трех фазах резкого усиления плюмовой активности в Центральной части Атлантики (80-100 млн лет, 50-60 млн лет и около 33 млн лет назад), с которыми связана активизация вулканизма и образование линейных вулканических структур.**

**В заключительной седьмой главе производится синтез полученных результатов и рассматриваются закономерности пространственных вариаций состава и строения океанической коры Центральной части Атлантики и их связь со структурами мантии. Здесь дается уже более четкое описание терминов и понятий (спрединговых ячеек,**

подосевых диапиров, аномальных ячеек и микроплюмов, плюмовых ячеек и др.), которого так не хватало в первых главах диссертации.

**Практическая реализация** проведенных исследований может быть направлена, прежде всего, на выявление закономерностей распределения глубоководных полиметаллических сульфидов и связана с установлением морфоструктурных и геохимических критериев поиска гидротермальных полей в разных геодинамических обстановках осевых зон спрединга. Выводы автора, касающиеся внеосевых линейных вулканических структур, несомненно, полезны при обнаружении железо-марганцевых корок на подводных горах. Результаты проведенных исследований могут быть использованы организациями и предприятиями Российской Академии наук, Министерства природных ресурсов и экологии РФ (Полярная морская геолого-разведочная экспедиция, ВНИИ Океангеология, Южморгеология и др.) при решении теоретических и прикладных задач освоения минеральных ресурсов Мирового океана, а также в учебных курсах по морской геологии, тектонике, магматизму и геодинамике океанов.

**Новизна работы** и особенно оригинальность фактического материала бесспорны. Это подтверждается тем, что из 40 статей, опубликованных в рецензируемых журналах, представленных в конце реферата, более 10 начинаются словам « Новые данные о...», или «Первые данные о...».

#### **Остановимся на защищаемых положениях.**

**Первая часть первого защищаемого положения** о трех уровневой регулярности вдольосевых вариаций состава и строения коры в осевой зоне САХ Центральной Атлантики обоснована объемным фактическим материалом по морфологии и составу, геохимии и изотопии базальтов, представленным в главах 2-4 и результатами его обработки. Вторая часть этого положения – о глубинных процессах, определяющих эти вариации на трех масштабных уровнях, более дискуссионна.

**Второе защищаемое положение** о наличии региональной аномалии в Экваториальной Атлантике, связанной с аккомодацией спрединговых хребтов, продвигающихся из Южной и Северной Атлантики, представляется очевидным и хорошо известным. Но автор обосновывает это заключение хорошим фактическим материалом. Кроме того, постулируемое в работе предположение, что наличие блоков нижней континентальной коры и литосферной континентальной мантии, приводит к понижению температуры мантии в этом регионе представляются очень интересными, но неоднозначным.

**Третье защищаемое положение** о вариациях состава плутонических комплексов 3-го



**слоя океанической коры**, формирующихся в нестационарных магматических камерах, как и первое положение, хорошо аргументировано фактическим материалом. Однако неясно, каким образом в дистальных частях спрединговых ячеек (т.е. вблизи трансформных разломов и нетрансформных смещений) могут формироваться и сохраняться «крупные и долгоживущие камеры»?

**Четвертое защищаемое положение посвящено вертикальной аккреции коры.** Его обоснование представлено в главе 6. Несмотря на большой фактический материал, это положение представляется недостаточно обоснованным. Тот факт, что цепочки подводных гор и вулканических хребтов часто связаны с деятельностью горячих точек хорошо известен. Выводы автора о наличии горячих линий, образующихся при магматическом дренировании подлитосферных потоков плюмового материала от горячих точек, представляют интерес. Хотя механизм этого процесса не очевиден. Наиболее спекулятивным является обоснование «пассивных горячих линий», связанных с декомпрессионным плавлением, возникшем при растяжении. Модель образования таких структур не понятна.

#### **Вопросы.**

В диссертации автор затрагивает очень много проблем, касающихся разномасштабных тектоно-магматических процессов в Атлантике, и зачастую дает им свою трактовку. Это в свою очередь вызывает немало вопросов. Причем количество вопросов растет пропорционально объему диссертации.

Некоторые из них перечислены ниже.

1). Автор пишет, что на участке 13° с.ш. «сегменты не являются спрединговыми ячейками, их появление обусловлено не процессами подосевого апвеллинга, а процессами тектонического растяжения литосферы». Однако процессы тектонического растяжения действуют на всем протяжении спрединговых хребтов – это тот силовой фон, на котором реализуется процесс аккреции коры. **Вопрос:** Каким образом на этом сегменте происходит аккреция коры? Или здесь речь идет не о магматической аккреции коры, а о выходе на поверхность серпентинизированной мантии в виде внутренних океанических комплексов? Тогда почему это происходит? И что случилось на этом сегменте с областью фокусированного апвеллинга и с мантийными диапирами?

2). Каков механизм образования ТР в НТС и их взаимного перехода друг в друга, если он возможен? Почему в районе исследований нетрансформные смещения выражаются как в виде поднятий, так и в виде впадин? Какова геодинамическая причина

таких морфологических различий?

3). В работе все время подчеркивается важность значений глубины рифтовой долины. А какова причина формирования самой рифтовой долины с учетом того, что отрицательные гравитационные аномалии над ней превышают значения 100 мГал? Чем объяснить наличие переуглубленных (до 5 000 м и более) рифтовых долин на полигоне Сьерра Леоне (впадина Маркова) и между трансформными разломами Архангельского и Долдрамс и Долдрамс и Вернадского.

4). На каком основании делается вывод о времени жизни мантийных диапиров в 3-5 млн лет. Автор ссылается на «чередование вспышек интенсивности подосевого апвеллинга, представленное в работе (Bonatti et al., 2003)». Однако, сфокусированный апвеллинг и мантийные диапиры это несколько разномасштабные явления. За 3-5 млн лет при полускорости 1.5 -2,0 см/год характерной для района исследований, произойдет наращивание и перемещение коры в полосе шириной 60-100 км.

5). Как Вы думаете предложенная Вами схема регулярных и региональных вариаций строения и состава коры применима только к Центральной Атлантике, или она имеет универсальный характер?

#### **Замечания.**

1. **Главный недостаток работы – огромный объем диссертации.** Создается впечатление, что автору пришлось постоянно «бороться» с большим объемом фактического материала, который нужно было осмыслить и «загнать» в некоторую логическую канву своих представлений, тем более, что, судя по спектру затрагиваемых в диссертации проблем, автор решил объяснить все явления, связанные с тектоническими и магматическими процессами в этом регионе.

2. Красной линией в диссертационной работе идет обоснование автором концепции микроплюмов. Однако причина возникновения микроплюмов и их регулярного распределения не объясняется. Нравится ли мне такая концепция? Нет. Есть ли необходимость вводить такую категорию, как микроплюмы, в регулярный аккреционный процесс? Думаю, что нет. Достаточно такого понятия, как «сфокусированный мантийный апвеллинг» с разной степенью глубинности и магнасыщенности, который питает восходящие диапиры. Имеет ли право автор на такую точку зрения, представленную в виде схематичной качественной модели, для объяснения наблюдаемых вариаций. Да имеет.

3. В работе совсем не рассматриваются плюмы, деятельность которых привела к формированию трапповой провинции Парана-Этендека и повлияла на образование

линейных хребтов Китовый – Рио-Гранде. Кстати. Деятельность этого плюма могла быть другим примером регионального фактора, влияющего на процессы аккреции коры и структурирования океанического дна. Как же можно игнорировать пример, который непосредственно примыкает к району исследований и скорее всего даже влияет на распределение зон аномальной мантии в нем?

4. При обосновании четвертого защищаемого положения, автор совсем не касается такого важного механизма вертикальной аккреции, как андэплейтинг, который особенно характерен для районов подводных хребтов. Это тем более странно, что в своей работе он большое внимание уделяет плюмовой активности на разных масштабных уровнях. На мой взгляд, это явное упущение в работе.

5. К сожалению, в работе не представлена схема тектонического районирования Центральной Атлантики, на которой были бы отражены все структурно-вещественные особенности строения коры и их геодинамическая природа, о которых автор писал в своей диссертации. В работе дан лишь небесспорный принцип тектонического районирования, изображенный на рис. 7 25.

Сделанные замечания имеют дискуссионный характер.

#### **Основные достоинства работы.**

1). **Главное достоинство работы – огромный объем фактических данных**, на основе которых проведено описание морфологического и геологического строения и геохимического материала на примере обширного района Атлантики.

#### **2). В работе решен ряд важных проблем:**

- Выявлена специфика состава коры в разных геодинамических обстановках Центральной части Атлантики и на разных масштабных уровнях и предложена качественная модель для объяснения этой специфики, включая концепцию микроплюмов.

- Установлены морфометрические и тектонические индикаторы разного состояния спрединговых ячеек: типичных, аномальных и плюмовых.

- Выявлены различия в ассоциациях и составах плутонических пород, образующих 3-й слой океанической коры в центральных и дистальных частях спрединговых ячеек и установлена причина таких различий, выделены тектоно-магматические типы плутонических комплексов.

- Определены и охарактеризованы шесть способов влияния внеосевых плюмов на процессы аккреции коры.

**Совокупное решение этих проблем может быть квалифицировано, как научное достижение в области фундаментальных исследований морской геологии,**

**тектоники и магматизма океанского дна.**

Являясь научно-квалификационной работой, диссертация С.Г.Сколотнева представляет собой крупное научное обобщение оригинального материала, обладающее внутренним единством и открывающим новые перспективы исследований. В этом плане работа представляет собой фундаментальный труд, который даст пищу для размышлений еще многим исследователям, и в первую очередь, самому автору.

Несмотря на то, что я не согласен с некоторыми положениями и выводами автора (это вопрос научной дискуссии), тем не менее, я считаю, что в результате своих исследований он внес значительный вклад в изучение вещественного состава коры Центральной Атлантики и были получены новые знания.

Диссертационная работа соответствует требованиям, установленным "Положением о порядке присуждения ученых степеней" ВАК РФ, а ее автор, Сколотнев С.Г., заслуживает присвоения ему искомой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.03 – геотектоника и геодинамика.

Автореферат и публикации, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, отражают содержание диссертации.

**Официальный оппонент**

заведующий сектором геодинамики научно-учебного Музея землеведения Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова  
доктор геолого-минералогических наук  
Дубинин Евгений Павлович  
адрес: 119991 Москва, ГСП-2, Ленинские горы, д. 1, Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Музей землеведения  
тел.: +7(495)9391510  
e-mail: edubinin08@rambler.ru

23 октября 2015 г.

Я, Дубинин Евгений Павлович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подпись

Подпись Е.П.Дубинина заверяю.  
Директор Музея землеведения  
А.В.Смуров

ПРОРЕКТОР МГУ  
ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА  
А.А. ФЕДЯНИН



**Оппонент**

- **ФИО:** Дубинин Евгений Павлович
- **Год, место рождения:** 1953 г., г.Москва.
- **Адрес:** 117485 Москва, , ул. Миклухо-Маклая, д.39, корп.1, кв.45.
- **Паспортные данные:** паспорт 45 98 № 259036, Отдел внутренних дел «Коньково», г. Москвы, 772-927, выдан 3 ноября 1999.
- **№ СНИЛС:** 034-043-985-31
- **ИНН:** 772816052924

**Подпись**

Подпись руки Е.П.Дубинина заверяю.  
 Директор Музея земледования  
 А.В.Смуров

**- Данные о профессиональной деятельности:**

- Московский Государственный университет им. М.В.Ломоносова, Музей земледования
- Заведующий сектором геодинамики научно-учебного Музея земледования МГУ.
- Доктор геолого-минералогических наук по специальности 04.00.10 – геология океанов и морей и 04.00.12 – геофизические методы поисков и разведки полезных ископаемых.
- **Список основных публикаций в рецензируемых журналах по теме диссертации за последние 5 лет:**

1. Грохольский А.Л., Дубинин Е.П. Структурообразование в рифтовых зонах и поперечных смещениях осей спрединга по результатам физического моделирования. Физика Земли. 2010, № 5. с. 49 – 55.
2. Грохольский А.Л., Дубинин Е.П., Шаповалова И.В. Структурообразование в областях нетрансформных смещений осевых зон спрединга (аналоговое моделирование) // Вестн. МГУ. Сер. Геология. 2010, №3. с. 32 – 40.
3. Дубинин Е.П., Грохольский А.Л., Кохан А.В., Свешников А.А. Термическое и реологическое строение литосферы и особенности структурообразования в рифтовой зоне хребта Рейкьянес (по результатам численного и экспериментального моделирования) // Физика Земли. 2011. №7. С. 30-43.
4. Дубинин Е.П., Кохан А.В., Грохольский А.Л., Розова А.В. Особенности морфологии и структурообразования в рифтовой зоне хребта Рейкьянес // Вестник Моск. Университета. Серия 5. География. 2012. № 1. С. 75-83.
5. Кохан А.В., Дубинин Е.П., Грохольский А.Л. Геодинамические особенности структурообразования в спрединговых хребтах Арктики и Полярной Атлантики // Вестник КРАУНЦ. Науки о земле. 2012. № 1. Выпуск № 19. С.59-77.
6. Кохан А.В., Дубинин Е.П., Грохольский А.Л., Абрамова А.С. Кинематика и особенности морфоструктурной сегментации хребта Книповича // Океанология. 2012. Т.52. №5. С. 744-756.
7. Дубинин Е.П., Галушкин Ю.И., Суцевская Н.М. Спрединговые хребты и трансформные разломы // Мировой океан. Том.1. Геология и тектоника океана. Катастрофические явления в океане. - М.: Научный мир, 2013. С. 92-170.

8. Дубинин Е.П. Пассивные континентальные окраины и внутриплитная тектоника // Мировой океан. Том.1. Геология и тектоника океана. Катастрофические явления в океане. - М.: Научный мир, 2013. С. 238-282
9. Дубинин Е.П., Кохан А.В., Сущевская А.М. Тектоника и магматизм ультрамедленных спрединговых хребтов // Геотектоника. 2013. № 3. С. 3-30.
10. Булычев А.А., Гилод Д.А., Дубинин Е.П. Совместный анализ гравитационного и аномального магнитного полей для изучения строения тектоносферы южной части Индийского океана// Вестник московского университета. 2014. сер 4 Геология, №6. С.3-13.
11. Грохольский А.Л., Дубинин Е.П., Кохан А.В., Петрова А.В. Формирование и развитие внеосевых структур в зонах спрединга по результатам экспериментального моделирования // Геотектоника. 2014. № 2. С. 3-22. DOI: 10.7868/S0016853X14020039
12. Тетерин Д. Е., Дубинин Е. П., Удинцев Г. Б., А. В., Кольцова, Домарацкая Л. Г. Основные тектонические элементы плиты Скоша// *ОКЕАНОЛОГИЯ*, 2015, том 55, № 2, с. 262–271
13. Тетерин Д. Е., Дубинин Е. П., Удинцев Г. Б. Глубинное строение и изостазия Центральной части моря Скоша// *ФИЗИКА ЗЕМЛИ*, 2015, № 4, с. 14–24

- 119991 Москва, ГСП-2, Ленинские горы, д. 1, Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Музей землеведения  
- 8 495 939 14 15  
- info@mes.msu.ru