

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Краснощекова Дмитрия Николаевича «Разномасштабные неоднородности глубинных оболочек Земли как отражение динамических процессов комплексной системы внутреннее - внешнее ядро», представленной на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 25.00.10 — «геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых»

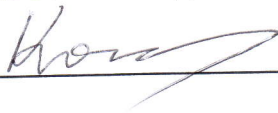
Основным вектором развития современной геофизики является усиление влияния междисциплинарных исследований, позволяющих проследить комплексные межгеосферные связи и динамику процессов отдельных оболочек. Масштаб современных геофизических исследований варьируется от микроструктур прикладной науки до тектонических плит и глобальных неоднородностей, предсказываемых различными численными моделями (например, геодинамо). Накопленные знания о вещественных и структурных особенностях отдельных оболочек реализуются в одномерных и трёхмерных томографических и иных моделях Земли и отдельных геосфер. Они достаточно успешно справляются с усреднённым описанием строения планеты, либо изображением локальных её особенностей и процессов. Вместе с тем, привлечение таких моделей для решения фундаментальных проблем геофизики, таких как формирование и рост внутреннего ядра Земли, механизм его анизотропии, конвекция во внешнем ядре и поддержание геодинамо часто оказывается контрпродуктивно и приводит к возникновению противоречий. Такой «фрагментированный» подход уже не удовлетворяет потребностям современной геофизики, и в этой связи тема диссертации представляется исключительно актуальной. Работа формулирует новый подход к описанию структуры и динамики геосфер на базе ключевого процесса, связывающего их в единое целое. Этим процессом комплексной системы внутреннее – внешнее ядро Земли является затвердевание на её внутренней границе. Как показано в работе, обнаруженные разномасштабные неоднородности жидкого и твёрдого ядра являются следствием затвердевания, а значит, именно сейсмологические и термодинамические ограничения, налагаемые на этот процесс, послужат залогом непротиворечивого описания структуры и динамики ядра Земли. Вместе с тем, новый подход должен опираться на достаточный методологический инструментарий и развитую систему получения и обработки надёжных измерений. Вклад в решение этой задачи диссертация осуществляет посредством определения, реализации и практической апробации нового метода обработки сейсмической коды на основе обобщения классического инструмента вычислительной геометрии – альфа-шейп. Новый инструмент позволяет устранить отдельные рутинные процедуры обработки исходных данных, что, несомненно, также актуально в рамках текущего тренда на автоматизацию процесса обработки сейсмических данных. Таким образом, решение актуальных научных проблем, затронутых в работе, имеет важное фундаментальное и прикладное значение для современной геофизики.

Вместе с тем, по моему мнению, в автореферате недостаточно подробно описаны методика и результаты определения добротности по коде PKiKP. Рассеяние сейсмических волн происходит по всей трассе луча, поэтому непонятно, почему добротность относится

только к относительно тонкому слою в кровле внутреннего ядра. Не исключено, что довольно существенные вариации параметра  $Q_s$  в табл. 4-2 могут быть связаны с рассеянием Р-волн в самом неоднородном слое Земли - литосфере и астеносфере.

В целом диссертация Краснощекова Д.Н. вносит существенный вклад в устранение текущих противоречий при описании комплексной структуры внутреннее - внешнее ядро Земли. Совокупность новых достоверных научных результатов диссертации, полученных автором на основании проведенных исследований, можно квалифицировать как научное достижение. Результаты исследований в достаточном объеме опубликованы в российских и зарубежных научных изданиях и известны научной общественности. Считаю, что рецензируемая работа соответствует актуальным требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 25.00.10 – «геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых».

Доктор физико-математических наук, профессор,  
главный научный сотрудник лаборатории происхождения, внутреннего строения и динамики Земли и планет (102) Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физики Земли им. О.Ю. Шмидта Российской академии наук (ИФЗ РАН)



Копничев Юрий Федорович

Почтовый адрес: 123242 Москва, ул. Большая Грузинская, д. 10, стр. 1  
Тел.: 8 (499) 254-90 05  
E-mail: [yufk777@mail.ru](mailto:yufk777@mail.ru)

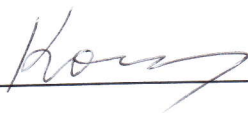
Подпись г.н.с., д.ф.-м.н, проф. Ю.Ф. Копничева заверяю.

Ученый секретарь ИФЗ РАН к.ф.-м.н.



В.В. Погорелов

Я, Копничев Юрий Федорович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Д.Н. Краснощекова, и их дальнейшую обработку.



Копничев Юрий Федорович