

**Отзыв на автореферат**  
**диссертации Галыбина Александра Николаевича**  
**«Некорректные задачи теории упругости для реконструкции полей**  
**напряжений в земной коре»,**  
**представленную на соискание ученой степени доктора физико-**  
**математических наук**

Диссертационная работа А.Н. Галыбина посвящена построению теории двух новых классов некорректных задач теории упругости. Они предназначены для решения целого ряда проблем по определению напряжений и палеонапряжений в земной коре по данным натуральных индикаторов и инструментальных замеров. В данной работе существует принципиальное отличие от классических постановок задач, в которых в качестве граничных условий задаются напряжения и/или смещения. Новые классы задач в качестве входных данных используют, в основном, лишь информацию о направлениях главных напряжений и/или смещений, но не о их величинах. Эти отличия меняют смысл самого понятия краевые задачи и являются революционным шагом в математической физике. Причиной такого радикального шага является специфика натуральных индикаторов напряжений и палеоклиматических реконструкций. Первый класс новых задач представляют задачи, в которых в качестве граничных условий приняты данные о направлениях смещений и усилий на контуре. Во втором классе задач экспериментальные данные о направлениях главных напряжений известны только в дискретных точках внутри исследуемой области.

Автор использует два подхода. Один из них связан с глобальной интерпретацией данных с учетом уравнений теории упругости. Во втором он использует предложенную им разновидность метода конечных элементов в терминах ориентации главных напряжений. Предложенные им подходы опробованы на решении задач с синтетическими данными и данными по фотоупругости. Им убедительно показана работоспособность используемых методов на примере геофизических приложений. В частности предложен для критерий выделения цунамигенных участков земной коры.

В первой главе приводится обзор современных методов определения локальных измерений элементов НС, а также критический анализ предложенных ранее подходов к определению реконструкции поля упругих напряжений. Им показана некорректность указанных подходов, используемых другими авторами. Вторая глава посвящена развитию теории упругости с учетом поля траектории напряжений. Третья, четвертая и

пятая главы составляют основное содержание первого класса задач, в котором экспериментальные данные о напряжениях принимаются качестве граничных условий. Автор опирается на фундаментальный труд Ф.Д. Гахова "Краевые задачи". При этом он существенно модернизирует подход Гахова.

В шестой главе приведенные результаты тестируются на известных данных исследований по фотоупругости. В седьмой и восьмой главах предлагаются результаты приложения теории к реконструкции полей напряжений в земной коре для конкретных регионов. На основе анализа полей напряжений автор выдвинул гипотезу о том, что сильные цунамигенные землетрясения зарождаются в местах, где величина максимального касательного напряжения в плоском поле горизонтальных напряжений понижена.

Переходя к оценке диссертации в целом, следует отметить эту работу как первое и глубокое систематическое исследование, связанное с реконструкцией полей напряжений, в котором исходные геофизические данные используются в качестве входной информации, а не в качестве некоторых ограничений на некие умозрительные построения, лишь формально претендующих на решения. Можно считать, что работы Галыбина и его соавторов открывают новое прорывное направление в науках о твердой Земле. Это особенно важно подчеркнуть на фоне последних и довольно многочисленных работ сомнительного качества, появившихся в этой области науки.

В то же самое время диссертация не лишена некоторых недостатков. Автор все время подчеркивает упругую реологию литосферных плит, распространяя ее на все время их движения. В действительности упругая реология имеет место лишь на сравнительно малых промежутках геологического времени, существенно меньшего времени вязкоупругой релаксации плит. Этот факт в значительной степени связан с использованными автором методами, которые имеют свои естественные ограничения, но он ни в коей степени не умаляет положительной оценки диссертации.

Ведущий инженер

Института проблем нефти и газа Российской академии наук

Доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник.



/Каракин А.В./

Я, Каракин Андрей Владимирович, согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета Д.002.001.01, и их дальнейшую обработку.

Должность: Ведущий инженер ИПНГ РАН лаборатории нелинейной геодинамики.

Место работы: Институт проблем нефти и газа Российской академии наук (ИПНГ РАН). Почтовый адрес: 119333, Москва, ул. Губкина, д. 3.

E-mail: [avkarakin@yandex.ru](mailto:avkarakin@yandex.ru), телефон: 8(495)466-24-46.

*Андрей Каракин*

Федеральное агентство научных организаций Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем нефти и газа Российской академии наук	
Верно	
Начальник организационного отдела	<i>В.Д. Батаев</i>
дата	<i>17.04.17</i>