

Отзыв на автореферат

диссертации Галыбина Александра Николаевича

«Некорректные задачи теории упругости

для реконструкции полей напряжений в земной коре»,

представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 25.00.10 (Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых).

Диссертация А.Н. Галыбина нацелена на решение важной проблемы прикладной геофизики, она посвящена определению напряжений в породном массиве. Знание напряженного состояния необходимо для теоретических исследований, но особенно важно для геомеханических приложений, в частности, для планирования оптимальных методов разработки трудноизвлекаемых запасов углеводородов.

В диссертации представлены как теоретические результаты (главы 3-5), основанные на использовании метода интегральных уравнений, так и разработаны численные алгоритмы (главы 6-8), достоверность которых подтверждается в лабораторных экспериментах по визуализации напряжений¹.

Теоретические результаты являются новыми для двухмерной теории упругости, автор провел анализ ряда неклассических задач с краевыми условиями, в которых не содержатся данные по величинам напряжений и смещений. Установлено, что такие постановки приводят к неоднозначным решениям, число которых определяется из анализа поведения функций, которые задают ориентации главных напряжений или смещений на границе.

Для численной реализации предложен оригинальный подход, основанные на отыскании решения по методу типа Трефтца, который перенесен на комплексную область и подразумевает приближение потенциалов в теории Колосова-Мусхелишвили либо комплексными многочленами с неизвестными коэффициентами, либо конечно-элементную аппроксимацию. В обоих случаях реконструкция полей напряжений выполняется путем минимизации невязки между расчетными данными по ориентациям главных напряжений и реальными данными. При таком подходе поле траекторий главных напряжений находится однозначно, а компоненты напряжений содержат произвольные постоянные. Эти постоянные могут быть определены, если известны измерения величин напряжений в некоторых точках. На практике такие измерения могут быть получены из анализа данных по давлениям закрытия трещин гидрорагрыва пласта. Поскольку данные по трещинам гидроразрыва также указывают и направление минимального сжатия в нетронутом

¹ К сожалению в автореферате не приведена ссылка на источник данных Рисунка 3, что может привести к ошибочному представлению, что автор занимался и экспериментальными работами.

пласте, то, предложенный метод может непосредственно применяться для определения естественных напряжений в коллекторах.

В последний двух главах были проанализированы напряжения в некоторых районах Земли, с упором на сейсмоактивные области. Автор предложил районировать цунамигенные области путем анализа полей максимальных касательных напряжений и режима напряженного состояния. В частности, согласно приведенным в автореферате данным, эпицентры разрушительных землетрясений в районе острова Суматры попадают в зону пониженных касательных напряжений в плоскости коры. Это означает, что вертикальное напряжение является либо максимальным, либо минимальным и таким образом, при разрушении океаническое дно будет испытывать вертикальные движения, которые вызывают цунами. Кажется, к аналогичным выводам пришел Г.С.Подъяпольский (1968).

Значимость полученных результатов для науки состоит в разработке новых методик к реконструкции полей напряжений, которые могут с незначительными дополнениями быть использованы и для практических нужд геомеханики.

Автор имеет публикации в международных журналах с высоким импакт фактором.

Судя по автореферату, диссертационная работа А.Н.Галыбина полностью соответствует всем критериям, предъявляемым к докторским диссертациям по специальности 25.00.10, а сделанные в отзыве замечания не влияют на общую оценку работы, а ее автор – Александр Николаевич Галыбин безусловно заслуживает присуждения ему ученой степени степень доктора физико-математических наук.

Директор Автономной Некоммерческой Организации «Научно-техническое объединение «ИТИН»

28 апреля 2017 года

Власов Сергей Александрович

Я, Власов С.А., даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета Д.002.001.01, и их дальнейшую обработку.

Место работы: АНО «Научно-техническое объединение «ИТИН»»

Почтовый адрес: 125130, Москва, 6-ой Новоподмосковный переулок, 3, кв.23

e-mail: itinmsk@gmail.com.

телефон: +7 (495) 708 25 21

Власов С.А.

Согласие Власова С.А. заверено.
Учленить секретаря Власова С.А.