

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Дубини Никиты Владиславовича «Прямые и обратные задачи изучения естественной трещиноватости методами геомеханики», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.6.9 — Геофизика

Диссертационная работа Н.В. Дубини посвящена решению актуальной и многогранной проблемы геомеханики — установлению количественных взаимосвязей между полем напряжений, действующим в массиве горных пород, и параметрами естественной трещиноватости. Актуальность темы не вызывает сомнений, поскольку трещиноватые коллекторы являются основным объектом разработки углеводородов во многих нефтегазоносных провинциях Российской Федерации и мира. При этом существующие методы прогноза свойств трещин и оценки напряжений зачастую носят разрозненный характер и не позволяют корректно учитывать неоднозначность исходных геофизических данных. Автором предложен комплексный подход, объединяющий решение прямых задач (прогноз положений, ориентаций и флюидопроводимости трещин по данным о напряженном состоянии) и обратных задач (реконструкция напряжений и коэффициента трения по данным о трещиноватости). Такой дуализм методологии, по мнению рецензента, является главным достоинством работы, поскольку он обеспечивает замкнутость теоретического описания и открывает возможность для взаимной калибровки моделей.

В теоретическом отношении работа характеризуется высокой степенью новизны. Автором впервые получено аналитическое решение задачи о пространственных ориентациях критически напряженных трещин для произвольного тензора напряжений без априорных ограничений на его вид, что существенно расширяет область применимости подхода по сравнению с классическими работами, ограниченными предположением о субвертикальности одного из главных напряжений. Предложен оригинальный способ нормировки индекса хрупкости на основе энергетического анализа, что позволяет корректно переходить от лабораторных данных о неупругом деформировании к интенсивности трещинообразования в элементах трехмерной модели. Разработан вероятностный аппарат, связывающий статистические распределения трещин по ориентациям с долей флюидопроводящих трещин, причем впервые получено полуаналитическое выражение для случая распределения Фишера. Эти результаты, несомненно, представляют собой существенный вклад в механику геоматериалов и петроупругое моделирование.

Практическая ценность работы подтверждена успешной верификацией разработанных алгоритмов на трех разнородных объектах: в зоне активной субдукции Нанкай (Япония), на геотермальном поле Ротокава (Новая Зеландия) и на месторождении углеводородов в Республике Татарстан. В каждом из этих случаев полученные оценки напряженного состояния

находились в количественном соответствии с независимыми данными — результатами анализа вывалообразования, гидроразрыва пласта и других геофизических методов. Предложенный алгоритм построения согласованной геомеханической и гидродинамической модели трещиноватости с учетом изменения порового давления в процессе разработки месторождения имеет прямое прикладное значение для оптимизации траекторий бурения, дизайна гидроразрыва и прогноза наведенной сейсмичности. Результаты работы уже используются в практике нефтегазовых компаний, что свидетельствует о высокой степени завершенности исследования и его готовности к широкому внедрению.

В качестве замечаний к автореферату следует отметить:

1. При обосновании защищаемого положения №3 автор использует распределение Фишера для аппроксимации ориентировок нормалей к плоскостям трещин. Однако в автореферате не приведены статистические критерии согласия (например, критерии Колмогорова–Смирнова или хи-квадрат), подтверждающие применимость этого закона для реальных геологических объектов с различным генезисом трещиноватости. Поскольку параметр концентрации Фишера k в существенной степени влияет на величину вероятностного параметра P_{fr} , осталось не вполне ясным, насколько универсальна эта аппроксимация и как предлагается оценивать k в условиях дефицита исходных данных.

2. В автореферате отсутствует детальный анализ влияния погрешностей в определении упругих модулей (получаемых из данных ГИС) на точность реконструкции напряжений в рамках слоистой модели (защищаемое положение №4). Известно, что динамические модули, измеряемые акустическими методами, могут существенно отличаться от статических, используемых в геомеханических расчетах. Насколько, по мнению автора, это расхождение влияет на конечные результаты и предлагаются ли какие-либо поправочные соотношения?

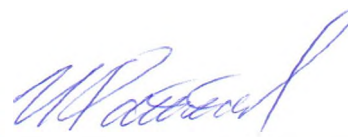
Указанные замечания не снижают общей высокой оценки работы и не влияют на ее научную и практическую ценность.

Диссертация «Прямые и обратные задачи изучения естественной трещиноватости методами геомеханики», представленная на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.6.9. Геофизика, соответствует требованиям, предъявляемым ВАК РФ к докторским диссертациям, а ее автор — Дубиня Никита Владиславович — заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.6.9. Геофизика.

Я, Фаттахов Ирик Галиханович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Директор по повышению нефтеотдачи
пластов, волновым и биотехнологиям
Татарского научно-исследовательского и
проектного института нефти
(ТатНИПИнефть) публичного акционерного
общества «Татнефть» имени В.Д. Шашина,
доктор технических наук по специальности
25.00.17 – Разработка и эксплуатация
нефтяных и газовых месторождений, доцент




Фаттахов Ирик Галиханович
«14» 08 2026

Фаттахов Ирик Галиханович

Татарский научно-исследовательский и проектный институт нефти (ТатНИПИнефть)
публичного акционерного общества «Татнефть» имени В.Д. Шашина

Почтовый адрес: 423452, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Альметьевск, ул.
Советская, 186 А

Эл. почта: fattakhovig@tatneft.ru

Телефон: +7(917)283-0319

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ:

Менеджер по персоналу



Д.А. Куницкий

14. 08

2026 г.