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

Современный этап развития топливно-энергетического комплекса характеризуется все более широким вовлечением в разработку трудноизвлекаемых запасов углеводородов, в том числе приуроченных к низкопроницаемым трещиноватым коллекторам, что предопределяет высокую актуальность представленной диссертационной работы, которая посвящена проблеме развития методов интерпретации геофизических данных для изучения массивов трещиноватых горных пород с позиций геомеханики. Объектом исследования являются трещины сдвига, которые автор интерпретирует с позиций анализа напряженно-деформированного состояния породы.

Работа состоит из семи глав, которые условно можно разделить на две основные части. В первой части рассматриваются прямые задачи анализа естественной трещиноватости методами геомеханики, под которой автор понимает определение положений, пространственных ориентаций и флюидопроводимости естественных трещин сдвига в геологической среде с известной историей изменения напряженно-деформированного состояния. Вторая часть посвящена исследованию обратных задач реконструкции параметров напряженного состояния среды и ее отдельных реологических свойств по геофизическим данным о естественной трещиноватости. Обе группы задач имеют важное значение для оптимизации освоения и разработки месторождений углеводородов с учетом механического состояния и поведения горных пород. Все результаты верифицированы на реальных данных.

Сформулированные защищаемые положения обладают научной новизной. Соискатель четко описывает место своих методов в современной геомеханике месторождений, ограничиваясь рассмотрением в качестве объекта исследований трещин сдвига. В области прямых задач представленные результаты находят свое место между классическими подходами построения дискретных моделей трещиноватости и петроупругим моделированием, расширяя применимость обеих дисциплин. В области обратных задач подходы, развиваемые соискателем, удачно дополняют существующие алгоритмы использования скважинных и лабораторных данных для определения напряженного состояния пород околоскважинной зоны.

Автореферат диссертации написан достаточно детально, однако по его содержанию имеется насколько вопросов и замечаний.

1. Результаты, представленные на рисунке 2, требуют дополнительных

пояснений, в частности, зависимости, показанные немаркированными кривыми. Интересно было бы продемонстрировать характер выявленных связей изменения скоростей упругих волн и деформаций, а не просто их распределения вдоль образца.

2. Рисунок 5 фактически иллюстрирует существенное изменение доли флюидопроводящих трещин при снижении и повышении пластового давления в ограниченной области пласта, что косвенно может показывать очень сильное изменение проницаемости. Учитывая, что рассматриваемое автором изменение пластового давления на 25 МПа существенно превышает типовые диапазоны изменения давлений при разработке месторождений, интересно было бы показать промежуточные ситуации, более актуальные для практики, и соответствующий вклад рассматриваемых автором эффектов.

3. Большой интерес вызывают подходы автора к проблеме решения обратных задач. Представляется, что используемый в работе статистический подход и моделирование методом Монте-Карло в данном случае являются наиболее целесообразными, что однако позволяет автору только качественно на синтетических данных проанализировать устойчивость и единственность получаемого решения. Обоснование выбора целевой функции задачи оптимизации показано лишь для рассмотренного примера. Не окажется ли другая целевая функция более подходящей для других случаев? Следовало бы четко определить область применения и ограничения разработанных алгоритмов.

4. В основе всех построений автора лежат характеристики породы, измеренные на керне. При этом вопросы осреднения и перемасштабирования этих данных при переходе к масштабам скважины и месторождения не рассматриваются.

5. В перспективе было бы интересно рассмотреть связь флюидопроводимости естественных трещин и проницаемости, а также фазовых проницаемостей, на основе комплексирования результатов автора и данных гидродинамических исследований, однако вывод о возможности перехода к дискретным адресным моделям сети трещин в заключении автореферата представляется существенным упрощением природного объекта.

Сделанные замечания не снижают ценности выполненного исследования. В целом, содержание автореферата и опубликованных работ заслуживает высокой оценки и удовлетворяет всем формальным и содержательным критериям, что позволяет сделать вывод о том, что диссертация Н.В. Дубини представляет собой законченную научную работу, которая выполнена на актуальную тему, полученные результаты обладают существенной научной и практической значимостью. Содержание диссертации соответствует специальности 1.6.9 – Геофизика.

Считаю, что диссертация «Прямые и обратные задачи изучения естественной трещиноватости методами геомеханики» удовлетворяет

требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842), а её автор Дубиня Никита Владиславович заслуживает присуждения учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 1.6.9. – Геофизика.

Я, Каневская Регина Дмитриевна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Заведующая кафедрой
Прикладной математики и компьютерного
моделирования РГУ нефти и газа (НИУ)
имени И.М. Губкина,
д.т.н., профессор Каневская Регина Дмитриевна

Каневская Регина Дмитриевна – доктор технических наук по специальности 01.02.05 – «Механика жидкости, газа и плазмы», профессор, заведующая кафедрой Прикладной математики и компьютерного моделирования.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И. М. Губкина»

119991, Москва, Ленинский проспект, д. 65, к. 1.

Телефон: +7(499) 507-8619

E-mail: kanevskaya.r@gubkin.ru

24 сентября 2026 года

РГУ нефти и газа (НИУ)
имени И.М. Губкина
Начальник отдела кадров
Ю.Е. Ширяев