

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

Белозерова Ивана Павловича

на тему «Разработка технологии цифрового моделирования керна для определения фильтрационно-емкостных свойств терригенных коллекторов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4.

Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

При проектировании и анализе разработке месторождений углеводородного сырья моделирование параметров порового пространства носит прикладной характер. Изучение структуры порового пространства, петрофизических зависимостей и процессов фильтрации на микроуровне в условиях развития цифровых технологий является актуальной темой.

В первой главе приводится описание существующих разработок в области моделирования с использованием подхода молекулярной динамики типа LAMMPS, что представляется как альтернативном источнике информации. Такой подход может быть использован только в случае необходимости моделирования малоизученного объекта с привлечением данных ФЕС по объектам-аналогам.

Вторая глава посвящена описанию моделирования порового пространства керна с учетом разнородности текстуры зерен породы, слагающей образец. В автореферате не приводятся сведения о параметрах математической модели: как учитываются различные литотипы пород, размеры зерен породы, что есть исходные данные, что есть искомая функция, как проводится настройка модели на фактические результаты, если таковые используются. Выводы, сделанные в данной главе, носят только обобщенный описательный характер и не подтверждены результатами расчетов.

В третьей главе соискатель приводит описание алгоритма использования результатов литолого-петрографического изучения шлифов керна. В качестве исходных образцов использовались десять образцов керна песчаника Berea Sandstone (США). Эксперименты выполнялись в условиях изменения температуры, а зависимость ФЕС от пластового или эффективного давления не упоминается. Структура коллектора подвержена деформированию в большей степени при изменении внутрипорового давления, что отражается на изменении пористости и проницаемости. На рисунке 5 приведено сопоставление различных подходов к моделированию, но нет сравнения с физическими экспериментами. Метод электрических аналогий использовался еще до начала развития компьютерных технологий, поэтому он может быть представлен только как уже известный инструмент.

Погрешность вычисленной абсолютной газопроницаемости и определенной на керновых образцах составляет значительную величину до 36% ($103 \cdot 10^{-3} \cdot \text{мкм}^3$ – измеренное, $140,77 \cdot 10^{-3} \cdot \text{мкм}^2$ – расчетное значение), что не является хорошей степенью настройки модели на измеренные данные.

В четвертой главе приводятся результаты интерпретации геофизических и керновых зависимостей проницаемости по нефти от пористости по пяти скважинам пяти месторождений. Результаты моделирования на математической модели не

приводятся, но делается вывод о том, что полученное уравнение вписывается в структуру цифровой модели. Тут можно согласиться, поскольку в любой геолого-фильтрационной модели эти зависимости учитываются.

Результаты исследования в автореферате представлены в ограниченном объеме и не достаточно сопровождается аналитическими и графическими материалами.

Практическая значимость методов моделирования коллекторов на микроуровне не вызывает сомнений, так как все чаще при обосновании возможности применения новых технологий повышения углеводородоотдачи требуется реализовать лабораторные керновые исследования в цифровом виде.

В качестве замечаний необходимо отметить, что не достаточно четко расставлены акценты на новизне разработки защищаемых положений. Восприятие материала автореферата затрудняется, так как нет соответствующих иллюстраций, подтверждающих выводы.

Оценивая диссертационную работу в целом, следует отметить, что на текущем этапе она является законченным научным исследованием, направленным на разработку подхода к созданию цифровой модели ядра и возможностью определять ФЕС для терригенных коллекторов.

Диссертационная работа Белозерова И.П. на тему «Разработка технологии цифрового моделирования ядра для определения фильтрационно-емкостных свойств терригенных коллекторов» соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842.

Белозеров Иван Павлович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Ксёنز Татьяна Геннадиевна

Кандидат технических наук по специальности

25.00.17 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

доцент кафедры «Разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений и подземной гидромеханики» ФГБОУ ВО Ухтинский государственный технический университет

Адрес:

169300, Республика Коми, г. Ухта, ул. Первомайская, д. 13

тел. 8-904-27-40-668, tksenz@ugtu.net

«Согласна на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку»

Подпись Ксёنز Татьяны Геннадиевны

удостоверяю:

Специалист по кадрам

« 4 » марта 2022 г.

