

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шевелёва Александра Павловича на тему
«Комплексная методология моделирования процессов тепломассопереноса в
приложении к задачам подземной гидромеханики», представленной на соискание
ученой степени доктора физико-математических наук по научной специальности

1.3.14. Теплофизика и теоретическая теплотехника

Диссертационная работа Шевелёва А.П. посвящена актуальной проблеме моделирования процессов тепломассопереноса в пористых средах для задач интенсификации притока флюида. Сегодня задачи, требующие применения тепловых и физико-химических методов воздействия на насыщенную пористую среду, все чаще возникают на практике в топливно-энергетическом комплексе России и мира. Несмотря на наличие большого количества математических моделей, описывающих эти процессы, существенная доля задач, связанных с применением указанных методов, остается нерешенной.

Решение указанной проблемы осуществляется в диссертационной работе А.П. Шевелёва путем разработки методологии описания процессов тепломассопереноса в пористой среде, позволяющей проводить экспресс-оценки применимости методов интенсификации притока флюида за счет снижения размерности решаемых задач и введения критериально обоснованных допущений.

Целью диссертационного исследования является формулировка общих подходов к моделированию различных процессов тепломассопереноса в пористой среде, насыщенной многофазным флюидом.

Среди задач, решенных автором в рамках проведенного исследования, в качестве наиболее значимых можно выделить следующие:

- Разработка интегральной физико-математической модели процесса пароциклического воздействия на насыщенную высоковязкой нефтью пористую среду и получение аналитических и численных решений в рамках этой модели.
- Формулировка критериев, определяющих длительность процессов тепломассопереноса на каждой стадии парогравитационного дренажа, с использованием разработанной автором модели этого процесса на основе балансовых соотношений.
- Разработка алгоритма, позволяющего определить эффективное соотношение воды и газа в процессе вытеснения нефти из пористой среды.

В качестве результатов исследования особо следует отметить следующие:

- В рамках интегрального подхода получено аналитическое решение для эволюции теплового поля в процессе пароциклического воздействия на насыщенную пористую среду.

- Введены обоснованные критерии эффективности процесса парогравитационного дренажа.

- Разработан метод решения разномасштабных задач в рамках обобщения теории пограничного слоя, применительно к процессам выравнивания фильтрационных потоков флюида в пористой среде.

Указанные результаты обладают несомненной научной новизной и соответствуют паспорту специальности 1.3.14. Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Работа широко представлена на ведущих профильных конференциях российского и международного уровней, среди которых можно отметить Российскую нефтегазовую техническую конференцию SPE, VII Российскую конференцию «Многофазные системы: модели, эксперимент, приложения», международную конференцию TheOR, XIII и XIV научно-практические конференции «Математическое моделирование и компьютерные технологии в процессах разработки месторождений нефти и газа». По материалам исследований опубликовано 58 научных статей, из которых 29 в изданиях, входящих в международные базы данных, 9 в изданиях, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, 4 в изданиях, индексируемых базой данных RSCI.

В пользу достоверности результатов проведенных исследований говорит использование для решения задач тепломассопереноса базовых принципов механики многофазных систем и классического аппарата вычислительной физики; валидация полученных аналитических и численных решений на основе данных промысловых экспериментов по ряду российских и зарубежных месторождений.

В качестве недостатка можно отметить, что не приведено значение коэффициента извлечения нефти при пароциклическом дренаже при оптимальном времени стадии ее добычи. Это замечание является не критическим и не умаляет общего высокого уровня проведенных исследований.

Выносимые на защиту положения и результаты проведенных в диссертационной работе А.П. Шевелёва исследований соответствуют требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, установленным пунктами 9, 10, 11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней (утверждено Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 в действующей редакции), а ее автор Александр Павлович Шевелёв

