

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Мартюшева Дмитрия Александровича «Методология учета анизотропии фильтрационных свойств продуктивных пластов при разработке залежей нефти (на примере месторождений Пермского края)», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

1. Актуальность тематики диссертационной работы

На сегодняшний день для эффективного проектирования разработки залежей углеводородного сырья рекомендуется использование геолого-гидродинамических моделей (ГГДМ). Однако применение ГГДМ нефтяных залежей требует обработки и анализа значительного объема геологической и промысловой информации. Одним из основных параметров, который позволяет воспроизводить процессы фильтрации в геолого-гидродинамической модели является проницаемость пласта. Значимой является дифференциация коэффициента проницаемости в различных направлениях. Особенно это важно и необходимо при изучении карбонатных коллекторов, которые характеризуются смешанным типом пустотного пространства (например, порово-трещинный, трещинно-поровый и пр.).

Отдельно стоит выделить комплексную верификацию результатов гидродинамических исследований скважин, касающуюся определения анизотропии коллектора. Это направление изучено недостаточно и актуально в рамках проектирования разработки на ГГДМ. Решение поставленной задачи необходимо как с научной, так и с практической точки зрения, что позволит более достоверно определять фильтрационные параметры пластовых систем.

Таким образом, для проектирования и разработки сложнопостроенных залежей углеводородов учет информации, связанной с фильтрационными свойствами пласта и их составляющими в различных направлениях, является актуальной задачей.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций определяется анализом данных геологического и промыслового материала по 50 нефтяным месторождениям Пермского края, использованием современных способов его обработки, высокой сходимости модельных и фактических результатов, успешным внедрением разработок на нефтегазовых предприятиях. Автор имеет значительное количество публикаций в ведущих рецензируемых журналах, в том числе входящих в международные базы цитирования. Таким образом, выполненный анализ материалов, приведенных в диссертации, позволяет сделать вывод об обоснованности научных положений, методик и рекомендаций.

3. Достоверность и новизна исследования, полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

В рамках диссертационного исследования Мартюшевым Д.А. для решения поставленных задач использованы различные методы, в том числе многомерное математическое моделирование, построение статистических моделей и др. При этом оценке достоверности предложенных моделей уделено значительное внимание. Результаты исследований, которые описаны в диссертационной работе, подтверждены практикой нефтедобычи путем сравнения модельных и фактических значений. Отмечу, что для решения задач, которые приведены в работе, во всех случаях проводятся сравнение и подтверждение фактическими данными. Например, разработанная методика оценки анизотропии проницаемости подтверждена материалами вертикального гидропрослушивания и испытания пластов на кабеле; расчеты на усовершенствованных геолого-гидродинамических моделях подтверждены результатами трассерных исследований, фактическими дебитами скважин. В связи с этим достоверность результатов диссертационного исследования не вызывает сомнений.

Научной новизной следует считать:

- установленные отличия закономерностей фильтрации жидкости в различных литолого-фациальных зонах карбонатных массивных залежей нефтяных месторождений Пермского края и математически обоснованы факторы, оказывающие определяющее влияние на дебиты скважин в терригенных и карбонатных коллекторах;

- разработанные многомерные статистические модели, учитывающие вертикальную и горизонтальную составляющие проницаемости пласта, позволяющие достоверно прогнозировать дебиты жидкости скважин, эксплуатирующих сложнопостроенные массивные карбонатные коллекторы нефтяных месторождений Пермского края;

- научно обоснованное применение методов КСД (кривая стабилизации давления) и DCA (decline curve analyze) для определения фильтрационных параметров пластовых систем в индивидуальных геолого-физических условиях нефтедобычи Пермского края. Установлены параметры, оказывающие влияние на достоверность получаемых данных, а также критерии эффективного применения методов КСД и DCA для определения фильтрационных параметров пластовых систем;

- разработанная и научно обоснованная методика верификации результатов гидродинамических исследований, основанная на статистической обработке промысловых данных, позволяющая получить количественную оценку достоверности определяемых параметров продуктивных пластов нефтяных месторождений Пермского края;

- разработанная и апробированная методика, позволяющая дифференцированно определять вертикальную и горизонтальную составляющие проницаемости пласта при интерпретации гидродинамических исследований скважин методами восстановления давления и/или уровня.

Следует отметить, что научной новизной характеризуются результаты исследований, приведенные во всех главах диссертационной работы.

4. Значимость полученных автором результатов для науки и практики.

Теоретическая значимость диссертационного исследования Мартюшева Дмитрия Александровича заключается в разработке методологических аспектов учета анизотропии фильтрационных свойств сложнопостроенных карбонатных коллекторов при разработке нефтяных месторождений Пермского края. Для решения ряда задач автором использован инструмент – математическое моделирование с последующим построением статистических моделей.

Стоит отметить, что статистические модели, построенные автором, можно использовать не только для прогноза искомого параметра, но и для изучения закономерностей его формирования в определенных геолого-физических

условиях и при реализации технологических процессов добычи.

Наряду с теоретической значимостью, полученные результаты имеют важное значение для практики, а именно:

1) разработана методика определения анизотропии проницаемости в карбонатных коллекторах нефтяных месторождений Пермского края;

2) разработана методика, позволяющая по промысловым данным осуществлять верификацию результатов различных технологий исследований скважин;

3) обоснованы критерии применения методов КСД и ДСА, которые позволяют с высокой степенью достоверности в индивидуальных геолого-физических условиях нефтяных месторождений Пермского края определять гидродинамические характеристики пластовых систем без остановки скважин на исследование.

Результаты диссертационной работы Мартюшева Д.А. внедрены и используются на предприятиях ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» и ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ПермНИПИнефть» в г. Перми, о чем свидетельствуют акты внедрения.

5. Оценка содержания диссертации, степени ее завершенности и качества оформления.

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы, включающего 307 источников, приложений. Объем диссертации составляет 356 страниц машинописного текста, включает 140 рисунков и 76 таблиц. Результаты диссертационного исследования опубликованы в 92 научных изданиях, в том числе 34 публикации – в журналах, входящих в международные базы цитирования Scopus и Web of Science.

Изложение материалов диссертационного исследования Мартюшева Д.А. характеризуется ясностью и логичностью. Все необходимые материалы представлены в виде информативных таблиц и рисунков. Содержание автореферата в полной мере соответствует материалу, представленному в диссертации и опубликованным работам.

6. Замечания по работе:

Принципиальные замечания к диссертационной работе отсутствуют.

Однако необходимо отметить следующее:

1. Не конкретизировано направление исследований по «п.9. Диссертация на соискание ученой степени доктора наук должна быть научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований:

а. разработаны теоретические положения, квалифицируемые как научное достижение,

б. либо решена научная проблема, имеющая важное хозяйственное значение,

с. либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны».

2. В цели работы отсутствует измеримый и достижимый результат. В чем измеряется эффективность предложений и разработок?

3. Каков же «*значительный вклад в развитие страны*»? В выводах отсутствуют полученные технологические результаты: доп. добыча, прирост КИН и т.п. Каков объем и масштаб внедрений и реализации результатов: сколько скважин, сколько объектов, месторождений, каков эффект??? Более того в задаче 6 автор пишет: «...*Использование усовершенствованных геолого-гидродинамических моделей для решения задач проектирования и повышения эффективности разработки месторождений углеводородов*».

4. **Объект исследования** - терригенные и карбонатные объекты разработки нефтяных месторождений Пермского края. Но «научно-методические аспекты достоверного определения ... параметров...» не могут быть предметом!

5. Стр. 25-26 АР, стр. 215, 264 ДР. Приведен расчет коэффициент анизотропии. При этом коэффициент вертикальной проницаемости для карбонатного коллектора оказался выше горизонтальной проницаемости в 9,5 раз. Как это объяснить, какова физика явления: особая структура поровой части коллектора либо отличие горизонтальной и вертикальной трещинной составляющей?

6. Стр. 33. «Гл. 5 посвящена разработке новых методических подходов для ...». Но в задачах нет такого пункта «разработать новые подходы», отсутствуют подходы в научной новизне и практической значимости.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки и не влияют на достоверность и обоснованность полученных результатов диссертационного исследования Мартюшева Д.А.

Заключение

Диссертация «Методология учета анизотропии фильтрационных свойств продуктивных пластов при разработке залежей нефти (на примере месторождений Пермского края)», представленная на соискание ученой степени доктора технических наук, соответствует требованиям раздела 2 «Порядка присуждения ученых степеней в ПНИПУ» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», принятого на заседании Ученого совета ПНИПУ, протокол № 3 от 25 ноября 2021 г. и утвержденного ректором ПНИПУ 09.12.2021 г., а ее автор, Мартюшев Дмитрий Александрович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Официальный оппонент

Профессор кафедры «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский индустриальный университет» (ФГБОУ ВО «ТИУ», г. Тюмень),

доктор технических наук, доцент, специальность 25.00.17 (2.8.4) Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Согласен на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Контактные данные:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет»

625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мухоморова, д.70

Телефон: +8 (3452) 28-30-70

E-mail: muljavinsf@tyuiu.ru

Подпись Мулявина С.Ф. заверяю



Мулявин С.Ф.
руководитель
этого отдела ТИУ
0 2023