

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Новикова Владимира Андреевича
«Обоснование технологических параметров проведения кислотных
обработок в карбонатных коллекторах нефтяных месторождений
Пермского края»,

представленную на соискание ученой степени кандидата технических
наук по специальности:

2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Актуальность тематики диссертационной работы. На сегодняшний день активное вовлечение в разработку запасов нефти, содержащихся в карбонатных продуктивных пластах, является одним из приоритетных направлений развития нефтедобывающих предприятий, что обусловлено значительной выработкой запасов нефти терригенных коллекторов. Эффективная разработка запасов нефти, сосредоточенных в карбонатных отложениях, как правило, невозможна без проведения геолого-технических мероприятий. Наиболее известной и используемой во всем мире технологией, позволяющей увеличить темпы выработки запасов углеводородов, является кислотная обработка. Тем не менее, значительный объем теоретических и эмпирических исследований, направленных на изучение процесса воздействия солянокислотными растворами на карбонатную горную породу, не позволил в полной мере устранить трудности, с которыми сталкиваются нефтедобывающие предприятия. В частности, актуальной остается проблема недостижения плановой эффективности кислотных обработок, что обусловлено не только причинами геологического и технологического характера, но и недостаточным вниманием к прогнозированию эффективности мероприятий. Это приводит к некорректному выбору скважин-кандидатов для кислотного воздействия и, как следствие, его неудовлетворительному результату. Диссертационная работа В.А. Новикова направлена на решение

отмеченных проблем за счет формирования новых подходов для обоснования технологических параметров проведения кислотных обработок в башкирско-серпуховских карбонатных отложениях нефтяных месторождений Соликамской депрессии и прогнозирования эффективности мероприятий с применением методов математической статистики, что является актуальной задачей диссертационного исследования.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается детальностью выполненных исследований, использованием значительного объема фактических промысловых материалов, корректным применением аналитических и математических методов их обработки, сопоставимостью фактических и прогнозных расчетов, согласованностью результатов с трудами зарубежных и отечественных специалистов.

В своей работе соискатель успешно использует математический аппарат. Так, при обосновании технологических параметров проведения кислотных обработок на основе результатов лабораторных экспериментов, выделении подгрупп для дифференциации исходной выборки данных по фактически проведенным геолого-технологическим мероприятиям для последующего построения прогнозных математических моделей и ряда других исследований автор использует одновременно два математических инструмента – t -критерий Стьюдента и U -критерий Манна-Уитни, при этом наблюдается высокая степень корреляции приведенных расчетов.

Технологические параметры для проведения кислотных обработок, определенные В.А. Новиковым, апробированы при проведении геолого-технических мероприятий на нефтепромысле с сопоставлением с аналогами, результаты подтвердили эффективность выделенных технологических параметров и целесообразность применения разработанных автором подходов для их обоснования.

Результаты выполненных расчетов по определению потенциальной эффективности мероприятий с кислотным воздействием на пласт с применением построенных соискателем многомерных моделей проанализированы для обучающей и экзаменационной выборок, сопоставлены с данными расчетов, выполненных методом аналогии. Статистические оценки, приведенные автором в тексте диссертации, подтверждают высокую прогностическую способность моделей, демонстрируя их практическую применимость.

Результаты диссертационного исследования Новикова В.А. прошли успешную апробацию, представлены на научных конференциях и конкурсах, в том числе международного и всероссийского уровня, опубликованы в виде статей в ведущих отраслевых журналах.

Научная новизна диссертационного исследования. Несомненно, результаты диссертационного исследования Новикова В.А. характеризуются научной новизной. К основным научным результатам следует отнести:

1) соискателем посредством обработки промысловых материалов с привлечением математических методов анализа комплексно выделены геолого-технологические факторы, оказывающие преобладающее влияние на результат кислотных обработок в карбонатных коллекторах;

2) автором экспериментально определено граничное значение по содержанию доломита (1,3 %), превышение которого в составе горной породы способствует снижению эффективности проведения обработок солянокислотными композициями;

3) соискателем разработан способ обоснования технологических параметров кислотных обработок в карбонатных коллекторах на основе фактических геолого-промысловых данных, позволяющий одновременно учесть при проектировании мероприятий кратность операции, изменения показателей эксплуатации скважин и свойств коллектора за счет объединения этих параметров в единое пространство – ранговую матрицу;

4) автором разработана группа многомерных статистических моделей, позволяющих как выполнять оценку прироста дебита скважин по нефти, дополнительной добычи и продолжительности эффекта с использованием доступных промысловых данных, так и исследовать геолого-технологические параметры в составе моделей в части их влияния на общую эффективность технологии кислотного воздействия.

Значимость полученных автором результатов для науки и практики.

Результаты диссертационного исследования характеризуются высокой теоретической и практической значимостью.

Для теории разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений значимость результатов проявляется в следующем:

1) эмпирически определены геолого-минералогические условия, в частности – критическое содержание доломита в горной породе, реализация кислотных обработок при которых приводит к более низкой эффективности стимуляции и требует индивидуального подхода к обоснованию технологических параметров воздействия;

2) анализ значительного объема промысловых данных и построение многомерных моделей с использованием математических методов в разрезе мероприятий с кислотным воздействием на пласт различной технической направленности позволили изучить вклад различных геолого-технологических параметров в результат мероприятий как в начальный момент времени (прирост дебита скважины по нефти), так в интегральном отношении (дополнительная добыча нефти и продолжительность эффекта).

Применение научных выводов и результатов диссертационного исследования позволяет повысить эффективность планирования и реализации мероприятий с кислотным воздействием в башкирско-серпуховских карбонатных отложениях нефтяных месторождений Соликамской депрессии, что представляет собой практическую значимость работы. В частности, автором получен акт внедрения результатов исследований по обоснованию

технологических параметров проведения кислотных обработок на предприятии ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ». Кроме того, соискателем получен патент РФ на изобретение, что также демонстрирует важную роль сформулированных положений как для науки, так и практики разработки месторождений углеводородов.

Оценка содержания диссертации, степени ее завершенности и качества оформления. Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка сокращений и условных обозначений, списка использованной литературы, включающего 148 наименований, двух приложений. Материал диссертации изложен на 163 страницах машинописного текста, включает 64 рисунка и 62 таблицы. Автореферат отражает основное содержание диссертации. Текстовый материал изложен качественно, хорошо структурирован, используемые формулировки грамотны и логичны. Цель диссертационного исследования достигнута, поставленные задачи выполнены в полном объеме, выводы качественно раскрывают содержание разделов и работы в целом. Диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, а ее содержание соответствует заявленной научной специальности. По теме диссертации опубликовано 8 статей в открытой печати, получен 1 патент РФ на изобретение.

Высоко оценивая результаты проведенных Новиковым В.А. исследований, целесообразно сделать некоторые замечания и пожелания:

1. В выводах к главе 1 (пункт 3) соискатель выделил наличие соединений железа как основную проблему при вторичных осложнениях и необходимость посредством проведения комплекса лабораторных исследований в свободном объеме прогнозировать и предупреждать их. В последующем, в главе 3, это и было сделано. Однако считаю целесообразным при взаимодействии нефти и соляной кислоты учитывать не только наличие

соединений железа, но и свойства непосредственно самой нефти, в частности содержание нефтяных дисперсных систем.

2. В главе 2 диссертации автор говорит о низкой прогностической способности методов оценки эффективности кислотных обработок, применяющихся на промысле сегодня, при этом не указывает, что это за методы.

3. Считаю, что термин «время нейтрализации» в контексте исследований в главе 3 использовать нельзя, так как не был достигнут нейтральный рН, более правильно использовать термин «время окончания реакции», который связан с торможением процессов на границе порода/кислотный состав.

4. В работе сделан большой объем фильтрационных исследований и сканирование кернов до и после воздействия КС, однако автор заключает только о возможности по итогу «визуально оценить изменение пустотного пространства горной породы...», считаю, что было бы более полезно детально проанализировать полученные результаты, возможно используя математический аппарат, которым, несомненно, обладает соискатель, и использовать их при создании «цифровых кернов» в будущем.

5. Используемый в работе программный продукт Statistica 10 является импортной программой, существует ли российский аналог, а если нет, то, что предлагает автор, если доступ к нему будет закрыт.

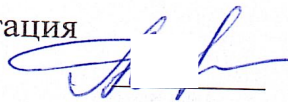
Указанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертации Новикова В.А.

Заключение. Диссертация «Обоснование технологических параметров проведения кислотных обработок в карбонатных коллекторах нефтяных месторождений Пермского края», представленная на соискание ученой степени кандидата 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, Новиков Владимир Андреевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Официальный оппонент

Профессор кафедры технологии химических веществ для нефтяной и газовой промышленности ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина», доктор технических наук, доцент (02.00.11 (1.4.10) Коллоидная химия, 25.00.17 (2.8.4) Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений)


Давлетшина
Люция Фаритовна
22.08.2023


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

Контактные данные:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина»
119991, г. Москва, проспект Ленинский, д. 65, к. 1
Телефон: +7 (499) 507-83-55
E-mail: luchiad@mail.ru

Подпись Давлетшиной Люции Фаритовны заверяю




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