

О Т З Ы В

официального оппонента Губиной А.И. на диссертацию

МАРТЮШЕВА Дмитрия Александровича

«Исследование влияния трещиноватости на особенности разработки нефтяных залежей в карбонатных коллекторах», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.12 – Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений.

Актуальность исследований. Актуальность выбранной соискателем темы не вызывает сомнений. Соискатель поставил себе цель определению и оценке параметров трещин, их изменению при разработке нефтяных залежей. Объектом исследования являются трещинно-поровые карбонатные коллекторы турнейско-фаменских отложений нефтяных месторождений на территории Верхнего Прикамья.

Рассмотрим содержание работы по главам.

В первой главе охарактеризованы основные параметры трещинно-поровой среды, которым необходимо уделять наибольшее внимание при разработке карбонатных коллекторов, и методы их определения. Установлено, что для надежного определения параметров естественной трещиноватости необходима комплексная оценка по керну, геофизическим (ГИС) и гидродинамическим исследованиям скважин. Отмечено, что снижение забойных и пластовых давлений приводит к деформации (смыканию) естественных трещин и, как следствие, к снижению продуктивности добывающих скважин.

Во второй главе приведена геолого-физическая характеристика турнейско-фаменских карбонатных залежей Гагаринского и Озерного месторождений включающая 4 литолого-фациальные зоны с двумя типами коллекторов обусловленными различными условиями осадконакопления. Один характеризуется как трещинно-поровый, обладающий открытой естественной трещиноватостью (зона верхнего тылового шлейфа-обладает лучшими коллекторскими свойствами), другой как трещинно-поровый, обладающий естественной трещиноватостью, частично залеченной вторичными минералами, переходящий в поровый (зоны нижнего тылового шлейфа, биогермного ядра и рифового склона).

К замечаниям по данной главе можно отнести отсутствие упоминания о значительной кавернозности отобранного керна из турне-фаменских отложений на Озерном месторождении.

В третьей главе представлены результаты обработки данных лабораторных и промысловых исследований для оценки параметров естественных трещин и их изменений в процессе разработки турнейско-фаменских залежей Гагаринского и Озерного месторождений.

Лабораторные исследования ориентированного керна и результаты обработки данных акустического каротажа и электрического микросканирования скважин подтвердили наличие зон коллекторов,

обладающих открытыми естественными трещинами и трещинами, частично залеченными вторичными минералами и позволили установить их северо-западное и юго-восточное их направление.

Полученные данные об азимутальной направленности естественной трещиноватости были подтверждены результатами интерпретации данных ГИС (волновой и кросс-дипольный акустический каротаж) и электрического микросканирования скважин (ЭМС).

Гидродинамические исследования скважин (ГДИ) с трещинно-поровым типом коллектора характеризуются особым видом кривой восстановления давления, на которой выделяются две параллельные линии вместо одной, как это наблюдается в пластах порового типа. Программный продукт SFPNIR при обработке данных ГДИ не всегда позволяет выделить естественную трещиноватость; используемая модель двойной пористости позволяет оценить только коэффициенты перетока между матрицей и трещинами и относительную емкость трещин. При определении параметров естественных трещин наиболее достоверными являются гидродинамические методы исследования скважин, интерпретированные с применением метода Уоррена-Рута.

Используя комплексный подход к интерпретации полученных данных подтверждено наличие литолого-фациальных зон с различными параметрами трещиноватости в турне-фаменских залежах Гагаринского и Озерного месторождений и сделан вывод о том, что максимальное взаимодействие между нагнетательными и добывающими скважинами отмечается при размещении их в пределах одной фациальной зоны, связь между скважинами, расположенными в разных фациальных зонах слабая или отсутствует совсем. При этом, сильная гидродинамическая связь между нагнетательными и добывающими скважинами наблюдается в основном в зоне верхнего тылового шлейфа, характеризующегося наибольшими фильтрационно-емкостными свойствами (ФЕС) в исходном состоянии залежи, в зонах нижнего тылового шлейфа, биогермного ядра и рифового склона отмечается умеренная либо слабая связь, обусловленная низкими ФЕС.

По главе имеются замечания.

В работе не указаны какие методики или методические подходы использовались при корреляции карбонатных турне-фаменских отложений. Так, например, при использовании методики фациально-циклического анализа установлено, что высокопористые трещинно-порово-кавернозные коллекторы приурочены к верхней регрессивной части цикла, а плотные карбонатные породы, отмечаемые по данным нейтронных методов и бокового электрического каротажа максимальными значениями и эллипсоидной направленностью диаметра скважины к трансгрессивной части цикла.

В четвертой главе представлена динамика основных параметров трещиноватости при снижении забойных давлений. Полученная система эмпирических зависимостей может быть использована для оперативной оценки и прогнозирования параметров естественной трещиноватости и коэффициента продуктивности скважин в процессе разработки Т-Фм залежей Гагаринского и

Озерного месторождений. Для поддержания производительности на высоком уровне необходимо для каждой конкретной скважины подбирать свое забойное давление. Так значительное снижение $R_{\text{заб}}$ в начальные периоды эксплуатации скважин, находящихся в зонах со сложным коллектором, приводит к резкому уменьшению продуктивности скважин вследствие смыкания трещин.

В пятой главе представлены результаты лабораторных исследований, выполненных с целью обоснования выбора эффективных кислотных композиций для обработки призабойных зон пластов в добывающих скважинах и композиции для регулирования профилей приемистости нагнетательных скважин при разработке залежей с карбонатными коллекторами. Обоснован выбор кислотных составов для увеличения продуктивности добывающих скважин и разработана композиция для выравнивания профилей приемистости в нагнетательных скважинах турнефаменских залежей Гагаринского и Озерного месторождений.

Степень достоверности и обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций основаны на анализе существующего состояния проблемы исследования сложнопостроенных коллекторов в лабораторных условиях с применением образцов керна, применении современных методов и средств экспериментальных исследований, использовании статистических методов для выявления погрешностей в определениях, подтверждении теоретических положений данными экспериментальных исследований подкреплена большим объемом фактического материала, тщательным анализом полученных результатов.

Новизна выводов заключается в установке зависимости параметров трещиноватости и продуктивности добывающих скважин от изменения пластовых и забойных давлений при разработке нефтяных залежей с карбонатными коллекторами сложного типа в условиях Гагаринского и Озерного месторождений.

Установлены особенности кислотного воздействия на карбонатные породы с различным минералогическим составом и структурой порового пространства.

Диссертация соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» и является законченной научно-квалификационной работой. Работа охватывает все основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства. Выводы по работе логичны и обоснованы. Они имеют новизну, теоретическую и практическую значимость.

Основные положения опубликованы в открытой печати. Работа отвечает всем требованиям ВАК к кандидатским диссертациям. Отмеченные в отзыве недостатки не являются принципиальными, не подвергают сомнению достоинств работы и не снижают общего положительного впечатления о ней. Ее автор, **Мартюшев Дмитрий Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.12 – Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений.**

Губина Августа Ивановна
611064, г.Краснокамск, ул. Держинского, д.5, кв. 20
gubinaai@pitc.pnsh.ru
тел. 89519321781

Федеральное государственное Бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Пермский государственный национальный
исследовательский университет»,

профессор кафедры геофизики,
доктор геолого-минералогических наук,
главный геолог ООО «Пермский инженерно-технический центр
«Геофизика»

Губина А.И.

Я, Губина Августа Ивановна, даю согласие на включение своих
персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного
совета, и их дальнейшую обработку.

Подпись Губиной А.И. заверяю

05.06.2018.



Начальник Отдела
по работе с персоналом
Лобачева
Елена Викторовна