

Публичное акционерное общество
«Пермнефтегеофизика»

614090, г. Пермь, ул. Лодыгина, д.34
телефон: +7 (342) - 241 44 23
факс: +7 (342) 241 43 01
e-mail: pngf@rusgeology.ru

26.04.2018 № 722

На № _____

УТВЕРЖДАЮ

Управляющий директор
ПАО «Пермнефтегеофизика»
И.Ф. Шумский



2018 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации публичного акционерного общества «Пермнефтегеофизика» о диссертационной работе Мартюшева Дмитрия Александровича «Исследование влияния трещиноватости на особенности разработки нефтяных залежей в карбонатных коллекторах», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.12 – Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав и заключения, изложенных на 153 страницах машинописного текста, включая 87 рисунков, 35 таблиц. Список литературы содержит 124 наименования.

В результате ознакомления с диссертационной работой Мартюшева Д.А., научными публикациями соискателя и авторефератом, установлено следующее:

1. Актуальность темы

Большинство карбонатных залежей нефтяных месторождений Соликамской депрессии, приуроченных к органогенным структурам, относится к коллекторам трещинно-порового типа. При разработке таких сложнопостроенных объектов продуктивность скважин зависит от раскрытости и проницаемости трещин, их относительной емкости и взаимной сообщаемости

между трещинами и матрицей, от азимутального распространения естественных трещин по площади залежей. Задача определения и оценка параметров трещин и коэффициентов продуктивности добывающих скважин, возможности их прогнозирования при разработке нефтяных месторождений на территории Верхнего Прикамья является актуальной и приоритетной.

2. Научная новизна результатов

1. Впервые для турнейско-фаменских отложений Гагаринского и Озерного нефтяных месторождений определены относительная емкостная характеристика трещин и коэффициенты перетока между трещинами и матрицей, а также их динамика при снижении забойных и пластовых давлений в процессе разработки залежей.

2. Установлена зависимость параметров трещиноватости и продуктивности скважин от изменения пластовых и забойных давлений при разработке нефтяных залежей с карбонатными коллекторами трещинно-порового типа.

3. Установлены особенности кислотного воздействия на карбонатные породы с различным минералогическим составом и структурой порового пространства в трещинно-поровых коллекторах.

Результаты диссертации опубликованы в 15 научных работах, в том числе в 11 статьях по списку ВАК, получен патент РФ на изобретение.

3. Значимость для производства диссертационных исследований

Результаты диссертационной работы имеют выраженную практическую направленность, так как фактически получены при решении конкретных проблем разработки нефтяных месторождений Соликамской депрессии.

1. Создана основа для более эффективного проектирования и управления процессом нефтеизвлечения за счет повышения уровня информативности геологического обеспечения разработки нефтяных залежей в карбонатных коллекторах.

2. Система эмпирических зависимостей параметров трещиноватости и продуктивности добывающих скважин от изменения пластовых и забойных

давлений повышает уровень информативности геологического обеспечения разработки нефтяных залежей.

3. Обоснование выбора кислотных составов для увеличения продуктивности добывающих скважин и разработки композиции для выравнивания профилей приемистости нагнетательных скважин обеспечит повышение эффективности разработки нефтяных залежей.

4. Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы

Результаты работы целесообразно применять для практического использования в научно-исследовательских организациях, занимающихся проектированием разработки нефтяных месторождений (ПермНИПИнефть, ТатНИПИнефть, РН-УфаНИПИнефть, БашНИПИнефть, ВНИИнефть и др.) при построении геолого-гидродинамических моделей, анализе разработки нефтяных месторождений, обоснования режимов работы скважин. Результаты работы будут полезны для студентов ВУЗов, обучающихся по специальности: «Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений», «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений».

5. Общие замечания

1. Раздел 1.8 «Обоснование тематики диссертационной работы» следовало бы усилить кратким анализом разработки турнейско-фаменской залежи, путем сравнения проектных и фактических показателей разработки. Снижение коэффициента продуктивности на первом этапе объяснить деформацией (сжатием) трещин вследствие снижения забойного давления, ниже бокового горного давления, а на втором – одновременным воздействием деформации трещин и снижением фазовой проницаемости пласта, после снижения забойного давления ниже давления насыщения нефти газом. Это, в свою очередь, дало бы основание более убедительно обосновать тему диссертационной работы.

2. В главе 2 представленные литолого-фациальные схемы турнейско-фаменских отложений Гагаринского и Озерного месторождений необходимо наложить на карты толщин, что позволит выявить общую морфологию палеорельефа, который является одним из факторов выделения различных фаций.

6. Защищаемые положения

1. Разработан и обоснован подход, обеспечивающий повышение уровня информативности геологического обеспечения разработки нефтяных залежей в карбонатных коллекторах, основанный на оценке параметров трещиноватости и зон ее распространения в процессе изменения пластовых и забойных давлений.

2. Разработана и обоснована система эмпирических зависимостей для оценки и прогнозирования средней раскрытости и относительной емкости трещин, коэффициентов перетока между матрицей и трещинами, а также продуктивности добывающих скважин в процессе разработки нефтяных залежей с карбонатными коллекторами.

3. Обоснован выбор кислотных составов для увеличения продуктивности добывающих скважин и композиции для выравнивания профилей приемистости в нагнетательных скважинах при разработке нефтяных залежей с карбонатными коллекторами.

Суть первого защищаемого положения заключается в комплексном анализе лабораторных исследований керна, геофизических (ГИС), гидродинамических (ГДИ) исследований скважин, позволяющем обеспечить высокую информативность при изучении естественной трещиноватости.

Результаты применения вероятностно-статистических, ГИС, ГДИ, потокометрических, промысловых и лабораторных исследований подтвердили наличие двух типов коллекторов:

- трещинно-порового, обладающего естественной трещиноватостью;
- трещинно-порового, обладающего естественной трещиноватостью, частично залеченной вторичными минералами, переходящего в поровый тип коллектора.

Необходимо отметить, что на рисунках 3.16 и 3.17 отсутствуют глубины не только по разрезу, но и в кровле и подошве интервала перфорации, что не позволяет осуществить сопоставление эффективных и работающих толщин. Также невозможно определить такие показатели, как коэффициент работающей толщины и коэффициент работающих пористых прослоев. Эти параметры позволяют утверждать, какое количество самостоятельных пористых прослоев не вовлекается в эксплуатацию и является объектом для селективного переосвоения пластов. С другой стороны, показать, как соотносятся между собой работающая и эффективная толщины. Если коэффициент работающей толщины превосходит эффективную толщину, то это обусловлено тем, что наряду с относительно высокопористыми прослоями работают и низкопористые прослои имеющие открытую пористость 1-5%.

Суть второго защищаемого положения в том, что наиболее достоверным инструментом определения параметров трещиноватости являются ГДИ, интерпретация которых осуществляется на основе модели Уоррена-Рута.

Несомненным достоинство работы является определение коэффициента перетока, позволяющего определить количество флюида, перетекающего из матрицы в трещины и наоборот.

Суть третьего защищаемого положения в том, что кислотные обработки, выполняемые на турнейско-фаменских залежах нефти Гагаринского и Озерного месторождений в добывающих скважин, расположенных в зонах с частично залеченной естественной трещиноватостью и в зонах с открытой в исходном состоянии трещиноватостью после трансформации трещин при снижении пластовых и забойных давлений, следует проводить с кислотными составами Oil Flow или КСПЭО-2.

Для обоснования третьего защищаемого положения проведены лабораторные исследования кислотного состава Oil Flow, КСПЭО-2 и ДН-9010.

В ходе исследований оценивали:

- эффективность замедлителя, применяемого в кислотном составе;
- характер взаимодействия с нефтью;
- коррозионную активность;

- эффективность проведения кислотных обработок скважин, расположенных в различных литолого-фациальных зонах с помощью фильтрационных и рентгенотомографических исследований керна.

В результате исследований установлено, что в добывающих скважинах, расположенных в зонах с частично залеченной естественной трещиноватостью и в зонах с открытой в исходном состоянии трещиноватостью после трансформации трещин при снижении пластовых и забойных давлений, следует проводить обработку призабойной зоны пласта составом Oil Flow или КСПЭО-2.

На добывающих скважинах турнейско-фаменских объектов Гагаринского и Озерного месторождений с целью интенсификации притока проведены единичные кислотные обработки составами ДН-9010, ИТПС-708, КСПЭО-2 и Флаксокор-210.

Следует заметить, что объекты исследований (пласты Т-Фм Гагаринского и Озерного месторождений), рассматриваемые в диссертации, характеризуются ухудшенным энергетическим состоянием, то есть скважины эксплуатируются с давлением на уровне давления насыщения нефти газом и ниже, а, следовательно, проведение «чистых» кислотных обработок не позволит увеличить область дренирования скважин и в результате способствовать повышению продуктивности. Продолжительность эффекта в 46% выполненных обработках составляет в среднем три месяца, что еще раз подтверждает факт низкой эффективности кислотных обработок.

Для применения составов, направленных на выравнивание профилей приемистости нагнетательных скважин, автору необходимо рекомендовать опытно-промышленный участок с целью оценки эффективности состава.

Указанные замечания не снижают значимость и обоснованность защищаемых положений.

Все защищаемые положения доказаны и обоснованы:

- результатами о наличии трещинно-поровых коллекторов различных типов, приуроченных к литолого-фациальным зонам верхнего тылового шлейфа, нижней части тылового шлейфа, биогермного

ядра и рифового склона, свидетельствующих о существенном влиянии на продуктивность и производительность скважин в этих зонах;

- определением параметров естественных трещин по данным ГДИ, интерпретация которых осуществлена на основе модели Уоррена-Рута;
- эмпирическими зависимостями для оперативной оценки и прогнозирования параметров естественной трещиноватости и коэффициентов продуктивности добывающих скважин, расположенных в различных литолого-фациальных зонах;
- выбором кислотных составов для увеличения продуктивности добывающих скважин и разработкой состава для выравнивания профилей приемистости в нагнетательных скважинах турнейско-фаменских залежей.

7. Общая оценка выполненной диссертационной работы

Диссертация Мартюшева Д.А. «Исследование влияния трещиноватости на особенности разработки нефтяных залежей в карбонатных коллекторах» представляет собой законченное самостоятельное научное исследование и полностью соответствует требованиям ВАК РФ для диссертационных работ, представляемых на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Автореферат и публикации по теме исследований полностью отражают содержание диссертации.

Диссертация Мартюшева Д.А. отвечает требованиям п.п. 9, 10 и 11 «Положения о присуждении ученых степеней» от 24.09.2013 г. №842, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.12 – Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений.

Отзыв, подготовленный кандидатом технических наук Савичем Анатолием Даниловичем (научная специальность 04.00.12 – геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных

ископаемых), обсужден и утвержден на заседании научно- технического совета
ПАО «Пермнефтегеофизика» « 18 » апреля 2018 г., протокол №2.

Главный геофизик по промысловой геофизике

ПАО «Пермнефтегеофизика»,

кандидат технических наук

Савич Анатолий Данилович

Публичное акционерное общество «Пермнефтегеофизика»

614090, Пермский край, г.Пермь, ул. Лодыгина, дом 34

Телефон: 7 (342) 241-43-02

Адрес электронной почты: savich@pngf.com

Официальный сайт: <http://pngf.rosgeo.com/ru>

Пермнефтегеофизика *Савич А. Д. удостоверяю*
начальник *В. В. Захарченко*

