

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Повжика Петра Петровича** на тему «**Научно-методическое обоснование технологий разработки трудноизвлекаемых запасов нефти Припятского прогиба**», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Актуальность темы диссертационной работы

Высокая геологическая неоднородность продуктивных отложений месторождений Припятского прогиба, сложное строение емкостного пространства коллекторов и наличие систем трещин различного направления обуславливают неравномерную выработку запасов по площади и разрезу, преждевременное селективное обводнение добывающих скважин по высокопроницаемым каналам фильтрации (трещинам) или пропласткам пород суперколлекторов и способствует формированию зон с трудноизвлекаемыми запасами нефти (ТрИЗ). Применяемые традиционные технологии разработки месторождений не позволяют увеличить темпы их отбора и, тем более, коэффициент извлечения нефти (КИН). Для ряда категорий ТрИЗ, особенно в нетрадиционных и низкопроницаемых коллекторах, отсутствуют подходы к рентабельной разработке, что указывает на необходимость совершенствования и разработки новых научно обоснованных технологий извлечения нефти, практическая реализация которых позволит повысить темпы отбора и эффективность выработки приуроченных к ним трудноизвлекаемых запасов.

С учетом находящихся в консервации месторождений, объем трудноизвлекаемых запасов нефти Припятского прогиба составляет 31,477 млн. т или 67,1 % от суммарных остаточных извлекаемых запасов региона. Темпы отбора активных запасов в среднем составляют 8,2 % в год, а трудноизвлекаемых – 1,2 % в год, что свидетельствует о тенденции роста доли ТрИЗ в суммарном объеме извлекаемых запасов.

Для решения существующих проблем необходим комплекс научно-обоснованных технологических решений, позволяющих осуществлять эффективное извлечение углеводородов в рассматриваемых геолого-технологических условиях. Поэтому тема рассматриваемой диссертационной работа представляется весьма актуальной, а с учётом стадий разработки нефтяных месторождений Припятского прогиба и весьма своевременной.

Оценка научной новизны и теоретической значимости полученных в диссертационном исследовании результатов и выводов

В диссертационной работе однозначно доказаны и не вызывают сомнения следующие положения научной новизны и теоретической значимости:

1. Обобщения результатов большого объема керновых исследований автором впервые установлено, что формирование залежи нефти в нетрадиционных коллекторах I-III пачки Речицкого месторождения

происходило в условиях генерирования углеводородов из собственного органического вещества и их миграции из погруженной части Речицко-Шатилковской ступени. Результаты выполненных пиролитических исследований керна и расчетов коэффициента трансформации органического вещества позволяют прогнозировать зоны локализации запасов углеводородов в нетрадиционных коллекторах Припятского прогиба.

2. Впервые для месторождений Припятского прогиба на основании гидродинамического моделирования и данных промысловых экспериментов разработан подход к оценке продолжительности периода сегрегации нефти, позволяющий корректно обосновать значения параметров реализации технологии совместной эксплуатации основного и бокового стволов скважин.

3. Впервые для геолого-физических условий нефтяных месторождений Припятского прогиба установлена зависимость начального градиента фильтрации от абсолютной проницаемости матрицы коллектора, что позволило обосновать применимость нестационарного (циклического) воздействия посредством многоэтапного регулирования амплитуды и градиента давления между блоками и трещинами.

4. Научно обоснована возможность полного использования упругой энергии истощенных залежей с низким пластовым давлением и снижения пластового давления до предельного, близкого к нулю, исключая риск смятия эксплуатационной колонны и позволяющая увеличивать конечный КИН.

5. Установлена возможность повышения фильтрационных свойств низкопроницаемых засоленных коллекторов при воздействии на них пресной или подкисленной водой, что является основой эффективных технологий освоения и эксплуатации скважин в указанных осложненных условиях. Для условий Березинского месторождения получена зависимость прироста коэффициента продуктивности скважин от объема используемого агента.

6. По данным выполненных комплексных исследований керна получены зависимости между основными упругими и прочностными свойствами нетрадиционных коллекторов Припятского прогиба, что является теоретической основой разработки технологий заканчивания и эксплуатации скважин в нетрадиционных коллекторах.

Практическая значимость работы

Среди важных практических результатов диссертационной работы Повжика П.П. следует отметить:

1. Разработан универсальный алгоритм системно-адресного планирования новых технологий разработки ТрИЗ, устанавливающий структурные связи между геолого-геофизическими свойствами ТрИЗ, проблемами их разработки и граничными условиями эффективного применения технологий.

2. Разработана и внедрена для месторождений Припятского прогиба классификация ТрИЗ с дифференциацией их на отдельные классы по свойствам нефтей, неблагоприятным характеристикам коллекторов и

технологическим проблемам разработки, что позволило выявить групповые характеристики объектов для дифференцированного подбора адресных технологий воздействия с целью увеличения темпов отбора и КИН.

3. Разработанная схема обоснования зон первичного вскрытия нетрадиционных коллекторов Припятского прогиба позволила реализовать первый системный проект с оптимальной траекторией скважины и длиной ее горизонтального участка, технологией заканчивания и освоения, что обеспечило увеличение в три раза темпа извлечения ТрИЗ.

4. Разработана и реализована недропользователем при непосредственном участии автора адресная программа интенсификации добычи нефти и повышения нефтеотдачи пластов на месторождениях Припятского прогиба в рамках предложенных подходов и технологий.

5. Установлены оптимальные условия и режимы практической реализации предложенных технологий, обоснованы геолого-промысловые критерии их эффективного применения, спрогнозированы ожидаемые приросты КИН. Практическое внедрение предложенных технологий на нефтяных месторождениях Припятского прогиба показало их эффективность. В результате опробования и внедрения технологий дополнительно получено более 3,0 млн. т нефти, по ряду залежей зафиксировано увеличение КИН на 3–5 %.

6. Основные положения диссертации легли в основу программ опытно-промысловых работ (2019-2025 гг.), направленных на интенсификацию добычи нефти, увеличения темпов отбора и КИН на месторождениях Припятского прогиба.

Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены новые научно обоснованные технологические решения, разработаны методологические основы повышения эффективности управления разработкой ТрИЗ. Результаты диссертационной работы вносят значительный вклад в развитие нефтедобывающей отрасли Республики Беларусь.

Степень достоверности выносимых на защиту положений

Степень достоверности результатов исследований, представленных в диссертационной работе, определяется обработкой значительного объема керновых и лабораторных исследований, применением современного лабораторного оборудования для проведения фильтрационных экспериментов, результатами стандартных и специальных керновых исследований, геолого-гидродинамическим моделированием, а также реализацией программ промысловых испытаний и фактического внедрения.

Замечания по диссертационной работе

1. В автореферате на рисунке 4 (характеристика генерационного потенциала пород I–III пачки) приводится зависимость S₂ от ТОС по результатам выполненных 1252 лабораторных исследований на керне,

но не указывается какая степень охвата площади и разреза I–III пачек Речицкого месторождения.

2. В автореферате не совсем детально отражены варианты технологии разработки изолированной, литологически или тектонически экранированной неоднородной нефтенасыщенной залежи.

Указанные замечания не снижают в целом высокий научно-технический уровень и ценность представленной к защите работы.

Диссертация «**Научно-методическое обоснование технологий разработки трудноизвлекаемых запасов нефти Припятского прогиба**», представленная на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений, соответствует требованиям раздела 2 «Порядка присуждения учёных степеней в ПНИПУ» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», принятого на заседании Учёного совета ПНИПУ, протокол №3 от 25 ноября 2021 г. и утверждённого ректором ПНИПУ 09.12.2021 г., а её автор – **Повжик Петр Петрович** – заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

«26» февраля 2024 г.

Вадим Евгеньевич
Андреев

Доктор технических наук по специальности 05.15.06 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений, профессор, профессор кафедры «Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет».

Адрес: 450064, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Космонавтов, 1.
Тел.: 8(347)241-61-89, 8(347)242-03-70. Электронная почта:
andreev_vadim@icloud.com

Я, Андреев Вадим Евгеньевич, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

В.Е. Андреев

Подпись Андреева Вадима Евгеньевича заверяю:
Начальник отдела по работе с пе

О.А. Дадаян

«26» февраля 2024 г.

