

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО "УГНТУ")**

ул. Космонавтов, 1, г. Уфа, Республика Башкортостан, 450064. Тел.: (347) 242-03-70, <http://www.rusoil.net>, E-mail info@rusoil.net
ИНН 0277006179, ОГРН 1020203079016, ОКПО 02069450, КПП 027701001

24.10.2025 № 041-73/29

На № _____

от _____

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной и
инновационной работе
ФГБОУ ВО УГНТУ
Ибрагимов Ильдус Гамидович

« 24 »

**ОТЗЫВ****ведущей организации**

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» на диссертационную работу **Камышникова Антона Геннадьевича** на тему **«Совершенствование технологии трассерных исследований при разработке высоковыработанных нефтяных месторождений Татарстана»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4. – «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

Диссертационная работа Камышникова Антона Геннадьевича на тему «Совершенствование технологии трассерных исследований при разработке высоковыработанных нефтяных месторождений Татарстана», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4. – «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» (технические науки) выполнена в Татарском научно-исследовательском и

проектном институте нефти (ТатНИПИнефть) ПАО «Татнефть» имени В.Д. Шашина.

1. Актуальность темы выполненной работы

Актуальность темы обусловлена поздней стадией разработки месторождений Республики Татарстан, на которых поддержание требуемого уровня добычи достигается путем уплотняющего бурения и вовлечением запасов, сосредоточенных в карбонатных объектах разработки. Для решения задач обозначенных направлений требуется наличие достоверных методов методологического и научного процесса сопровождения разработки месторождений.

Сформированные в диссертационной работе Камышникова А.Г. положения и выводы направлены на решение задач минимизации риска обводненности при бурении новых добывающих скважин, повышения эффективности системы заводнения на объектах среднего карбона за счет выявления и минимизации непроизводительной закачки, а также определения факторов, оказывающих значительное влияние на систему поддержания пластового давления. Результаты исследований показывают возможность интегрирования метода трассеров в научно-методологическое сопровождение процесса изучения гидродинамических характеристик объектов разработки за счет расширения перечня актуальных решаемых задач.

2. Значимость для науки результатов диссертационных исследований, полученных автором

Наиболее существенные результаты заключаются в следующем:

1. Установлено, что для кыновско-пашийского объекта разработки доля выхода трассера в значении $\geq 0,5 \%$ ($\pm 10 \%$) по каналам низкого фильтрационного сопротивления со значением проницаемости более $1,0 \text{ мкм}^2$ является признаком активности зон низкого фильтрационного сопротивления, обеспечивающих повышенную обводненность пробуренных скважин

закачиваемой водой. Обводненность добывающих скважин, размещенных в этих зонах, превышает обводненность добывающих скважин вне зоны активности в 2,03-2,09 раз.

2. Для кизеловского горизонта выявлена экспоненциальная зависимость между значением прямой гидродинамической связи (доля выхода индикатора) и давлением закачки в нагнетательной скважине. Ухудшение гидродинамической связи является следствием превышения значения раскрытия трещин (режим авто-ГРП). Максимальное влияние достигается на режиме, исключающим авто-ГРП. Создание режима авто-ГРП провоцирует работу единичных трещин без вовлечения в разработку объемных зон фильтрации, что ухудшает значение гидродинамической связи приблизительно в 8 раз.

3. Разработан новый трассер для межскважинных трассерных исследований на основе производных куркумина. Производные куркумина были получены впервые путём конденсации борфторированного ацетилацетона и 4-[Бис[2-(ацетилокси)этил]амино] бензальдегида с последующим гидролизом в основной среде с общим выходом продуктов порядка 83 и 72 %. Полученное соединение обладает высокой устойчивостью к компонентам пластового флюида, а также выраженной люминесценцией в красной области спектра (575–660 нм) с большим Стоксовым сдвигом (100–160 нм).

3. Значимость для производства диссертационных исследований автора

1. Предложена структура и разработана классификация метода маркеров. Сформированный классификатор отображает области использования метода, решаемые задачи и особенности проведения работ (в т.ч. используемый тип маркера), а также повышает понимание применимости технологии и отдельных её инструментов для решения задач нефтегазодобывающей отрасли.

2. Использование метода трассерных тестов в качестве инструмента изучения зон дополнительного бурения позволило выявить риск преждевременного обводнения закачиваемой водой для 37 % изучаемых точек проектного бурения. Получение информации об опережающем обводнении и снижение неопределённости по продвижению фронта заводнения позволило снизить риски обводнения новых скважин в т.ч. путем оптимизации ковра бурения (смещение проектных точек в сторону от зафиксированного пути флюидопроводимости).

3. Реализация предложенной методологии проведения системных трассерных исследований кизеловского горизонта позволила выявить участки (нагнетательные скважины) с непроизводительной закачкой и сформировать корректирующие мероприятия. По результатам выполненных исследований 10 участков нагнетательных скважин и сформированных корректирующих мероприятий объемы месячной закачки были сокращены на 27,2 %.

4. Разработана методика одновременного детектирования 8 флуоресцентных и 8 спиртовых трассеров при их одновременном присутствии в пластовых водах для одновременного изучения и сравнения крупных очагов заводнения карбонатных коллекторах. Кроме того, характеристики разработанного трассера на основе производных куркумина обеспечивают его селективную детекцию на фоне традиционных флуоресцентных трассеров (флуоресцеинового и родаминового рядов) и естественной люминесценции пластовых флюидов. Предложенные способы выполнены на уровне изобретений и защищены патентами РФ.

4. Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Полученные автором результаты и выводы диссертационной работы рекомендуется использовать при изучении карбонатных объектов разработки, для идентификации скважин с неподтвержденным влиянием на добывающий

фонд скважин, при предварительных исследованиях зон дополнительного бурения с целью корректировки точек размещения проектных скважин.

Разработанные положения могут быть рекомендованы нефтедобывающим предприятиям, ведущим разработку и эксплуатацию карбонатных объектов, а также на месторождениях которых выполняется дополнительное бурение добывающих скважин.

5. Замечания и пожелания к диссертационной работе

1. В диссертационной работе не приведены детали проведения трассерных исследований опытных участков: не указан объем закачиваемых индикаторов, расстояние между скважинами, исходная концентрация при закачке, периодичность отбора, условия закачки, отсутствуют спектры анализируемых проб. Также отсутствует информация по техническому состоянию исследованных скважин, неудовлетворительное состояние которых может оказать влияние на сформированные по результатам работ выводы и рекомендации.

2. В тексте работы отсутствует история разработки и текущие геолого-промысловые данные месторождений (объектов) на которых были выполнены исследования, что не позволяет провести полноценную оценку полученных результатов относительно особенностей объекта разработки и сформировать обоснованные рекомендации по тиражированию представленных технологий.

3. В описании работы отсутствует сравнение полученных данных по выходу индикатора (баланс трассера) с результатами смежных исследований (на фильтрационных моделях), что не позволяет провести верификацию результатов в полном объеме. Сформированные выводы основаны только на результатах трассерных исследований.

4. Отсутствует детализация поведения трассера в пласте: не описана особенность диффузии раствора закачиваемого вещества; влияние (или отсутствие влияния) диффузии на вертикальное распределение по пласту.

Учет обозначенного фактора может частично объяснять низкие доли выхода индикатора.

5. В тексте диссертационной работы не приведено обоснование использования формулы Итона для расчета давления раскрытия трещин для исследуемого объекта турнейского яруса.

6. Заключение

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы и значимости выполненных автором исследований. В работе решены поставленные задачи, результаты работы содержат научную новизну, теоретическую и практическую значимость.

Диссертационная работа Камышникова Антона Геннадьевича на тему «Совершенствование технологии трассерных исследований при разработке высоковыработанных нефтяных месторождений Татарстана» является завершенной научно-квалификационной работой, в которой на основе выполненных исследований изложены научно обоснованные выводы и результаты, имеющие практическую ценность.

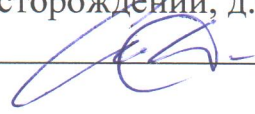
Диссертационная работа, представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4. – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений (технические науки), полностью отвечает требованиям пункта 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842 (в действующей редакции), а её автор Камышников Антон Геннадьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4. – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений (технические науки).

Диссертационная работа Камышникова Антона Геннадьевича на тему «Совершенствование технологии трассерных исследований при разработке высоковыработанных нефтяных месторождений Татарстана» заслушана и обсуждена на расширенном заседании кафедры «Разработка и эксплуатация

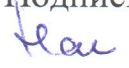
нефтяных и газонефтяных месторождений» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет», протокол № 2 от 22 октября 2025 г.

На заседании присутствовало 18 человек. Результаты голосования: «за» - 18, «против» - нет, «воздержалось» - нет.

Заведующий кафедрой разработки и эксплуатации нефтяных и газонефтяных месторождений, д.т.н., профессор

 Сагитов Дамир Камбирович

Подпись Сагитова Дамира Камбировича заверяю:

    2025

Сведения о ведущей организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет», 450064, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Космонавтов, д. 1, тел: +7 (347) 242-03-70, e-mail: info@rusoil.net, официальный сайт: <https://rusoil.net>

Ибрагимов Ильдус Гамирович, проректор по научной и инновационной работе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (УГНТУ), профессор, доктор технических наук, 450064, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Космонавтов, д. 1, тел: +7 (347) 242-08-30, e-mail: ibragimov@rusoil.net

Сагитов Дамир Камбирович, заведующий кафедрой «Разработка и эксплуатация нефтяных и газонефтяных месторождений» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (УГНТУ), профессор, доктор технических наук по специальности 25.00.17 – «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений», 450064, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Кольцевая, д. 9, тел: +7 (347) 242-09-39, e-mail: sagitovdk@inbox.ru