

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2024.4.1-22>

EDN AGNUEN

УДК 553.98:556.3(575.1)

Особенности распределения микроэлементов в приконтурных водах нефтегазовых залежей Бухаро-Хивинского региона – как поисковые факторы и гидроминеральное сырье

¹Шоймуротов Т.Х., ¹Каршиев О.А., ²Хахимзянов И.Н.

¹ГУ «Институт геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений»

Министерства горно-добывающей промышленности и геологии

Республики Узбекистан, Ташкент, Узбекистан

²Институт «ТатНИПИнефть» ПАО «Татнефть» им. В.Д. Шашина, Бугульма, Россия

E - mail: igirnigm@ing.uz

Аннотация. В статье рассматриваются особенности распределения микроэлементов в приконтурных и законтурных водах нефтегазовых месторождений Бухаро-Хивинского нефтегазоносного региона и пути их использования в качестве гидроминеральных ресурсов. Пластовые воды во многих месторождениях углеводородного сырья являются обязательным элементом нефтяных и газовых залежей. Подземные минеральные воды и рассолы – это ценное минеральное сырье, представляющее интерес для извлечения при кондиционном содержании ряда микрокомпонентов и редких элементов, а также различных солей.

В мезозойских отложениях исследуемой территории пластовые воды представляют собой сложные растворы, насыщенные различными минеральными солями, микрокомпонентами и редкими элементами. Изучение проб пластовых вод из приконтактных зон на содержание редких и рассеянных элементов дает возможность проследить изменения их концентрации в зависимости от положения опробованного интервала, относительно контакта вода-углеводород, в плане и по разрезу. Для совместного учета удаленности изучаемого объекта от залежи по разрезу и по площади в работе использованы графики пространственного изменения содержаний редких элементов относительно положения залежи УВ.

На основе проведенного исследования установлено, что в распределении микрокомпонентов и редких элементов в системе залежь-вода-порода, в гидрхимической обстановке смещённого фазового равновесия для большинства микроэлементов проявляется связь их повышенных концентраций со скоплениями УВ. Основные проявления взаимодействия – геохимические процессы распространения компонентов в залежи и вмещающие их породы, а также окружающие подземные воды. В результате такого массопереноса вокруг залежи нефти и газа образуются водные ареолы рассеяния микроэлементов. Такие явления установлены в ряде структур и месторождений региона, особенно в пластовых водах юрского водонапорного комплекса.

Ключевые слова: микрокомпоненты, микроэлементы, подземная вода, гидроминеральное сырье, отложения, регион, бассейн, углеводород, залежь, месторождения

Для цитирования: Шоймуротов Т.Х., Каршиев О.А., Хахимзянов И.Н. Особенности распределения микроэлементов в приконтурных водах нефтегазовых залежей Бухаро-Хивинского региона – как поисковые факторы и гидроминеральное сырье // Нефтяная провинция.-2024.-№4(40).-С. 1-22. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2024.4.1-22>. - EDN AGNUEN

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2024.4.23-46>

EDN ZWRBDX

УДК 551.3.051:551.762(575.1)

Изучение закономерностей и анализа формирования месторождений углеводородного сырья, как эффективный метод доказательной базы в исторический период (на примере группы месторождений Устюртского нефтегазоносного региона)

¹Искандаров М.Х., ¹Суннатов М.С., ²Умаров Ш.А., ³Хабибуллаев С.С.,

⁴Хакимзянов И.Н., ⁵Нуриллоев Х.Х., ²Мирзаев А.У.

¹АО «O'ZLITINTFTGAZ», Ташкент, Узбекистан

²Навоийское отделение Академии наук, Навоий, Узбекистан

³Министерство Геологии, Ташкент, Узбекистан

⁴Институт «ТатНИПИнефть» ПАО «Татнефть» им. В.Д. Шашина, Бугульма, Россия

⁵ИП «PETROMARUZ UZBEKISTAN», Ташкент, Узбекистан

E-mail: manholiskandarov@gmail.com, shakhumarov@gmail.com

Аннотация. Настоящая статья посвящена фундаментальным научным исследованиям анализа закономерностей формирования месторождений углеводородного сырья, как эффективный метод доказательной базы в большой исторический период (на примере группы месторождений Устюртского нефтегазоносного региона).

Выявлению закономерностей формирования месторождений в большой исторический период посвящены труды многих учёных России, Китая, Казахстана, Азербайджана, Кыргызстана, Узбекистана и многих других ведущих научных центров нефтегазовой отрасли мира. Данная проблема, применяемые методы и методики исследования вызывает среди учёных большое количество споров и дискуссий. Многие направления этой фундаментальной проблемы до конца не изучены, и каждая научная школа применяет свои методы исследования. Применение эффективных методов изучения закономерностей и анализа формирования месторождений в большой исторический период является актуальной задачей современной нефтегазогеологической науки.

Учитывая вышеизложенное, авторы данной статьи при решении некоторых аспектов данной проблемы рассматривают процесс формирования углеводородов как эффективный метод доказательной базы. Поэтому для решения данной актуальной задачи авторами статьи проведены исследования и представлена попытка по изучению закономерностей и анализу формирования месторождений углеводородного сырья (УВ-сырья) в юрских и палеозойских отложениях Шагырлык-Шегейнской группы месторождений (Республика Каракалпакстан) с применением инновационной методики. Решение такого типа больших фундаментальных исследований позволяет определить перспективы развития нефтегазовой сферы, проведения геологоразведочных работ (ГРП) и выявления залежей УВ-сырья.

Применение инновационной методики по поиску нефтегазоперспективных структур в юрских и палеозойских отложениях путем определения и прослеживания погруженных зон локального растяжения, контролирующих нефтегазопроявления и залежи углеводородов в юрских и палеозойских отложениях, способствует эффективному решению поставленных задач.

Следует отметить, что процесс поиска месторождений нефти и газа можно сравнить с поиском истины, где все прогнозы, аргументы и доводы должны основываться на доказательной базе.

Для выполнения такого рода фундаментальных исследований необходимо обладать теоретическим (база знаний) и практическим опытом, основанном на большом количестве фактического материала. Также для их анализа использовать современные методы геологического моделирования, методики исследования и глубокого бурения скважин, информационно-коммуникационные технологии, программные комплексы, инструменты и практические навыки работы. Необходимо также эффективно применять в современные стандарты геологии нефти и газа.

Ключевые слова: закономерности, формирование месторождений, поиск, юрские и палеозойские отложения, площадь, структура, разрез, примесь, бурение, скважина, горизонт, углеводород, глубинные разломы, блоки, интервал, зоны локального растяжения, сейсморазведка МОГТ-3D, Шагырлык-Шегейнская группа месторождений, нефтегазоносность, Устюртский нефтегазоносный регион, миграция, блок

Для цитирования: Искандаров М.Х., Суннатов М.С., Умаров Ш.А., Хабибуллаев С.С., Хакимзянов И.Н., Нуриллоев Х.Х., Мирзаев А.У. Изучение закономерностей и анализа формирования месторождений углеводородного сырья, как эффективный метод доказательной базы в исторический период (на примере группы месторождений Устюртского нефтегазоносного региона) // Нефтяная провинция.-2024.-№4(40).-С. 23-46. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2024.4.23-46>. - EDN ZWRBDX

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2024.4.47-62>

EDN QUENAN

УДК 550.834.072

Разработка поисковых критериев ловушек углеводородов в неокомском клиноформном комплексе севера Западной Сибири на основе акустического моделирования

Сенькина К.А.

ООО «Тюменский нефтяной научный центр», Тюмень, Россия

E-mail: kasenkina@tnnc.rosneft.ru

Аннотация. Основным потенциалом нефтегазоносности севера Западной Сибири связан с неокомским клиноформным комплексом. Ввиду значительных глубин залегания перспективных объектов, их изученность глубоким бурением по сей день остаётся крайне низкой. В связи с чем особенно остро встаёт вопрос в разработке критериев для поиска ловушек в данном интервале разреза. В этом заключается актуальность представленной работы.

В статье предлагается решение описанной задачи с помощью акустического моделирования секвенсов неокомского комплекса на примере типового разреза севера Западной Сибири. Основанием для применения данной методики является разделение в поле акустического импеданса газонасыщенных песчаников и глинистых прослоев. Осложняющим фактором в решении данного вопроса является слабая разбуренность изучаемой территории. В результате работы выделены преимущества использования алгоритма, а также подсвечены возможные риски и ограничения метода. Изложенные в статье результаты позволяют повысить эффективность геологоразведочных работ в условиях недостаточного объёма скважинной информации.

Ключевые слова: *акустическое моделирование, сейсмофациальный анализ, классификация, атрибутивный анализ, акустическая инверсия*

Для цитирования: Сенькина К.А. Разработка поисковых критериев ловушек углеводородов в неокомском клиноформном комплексе севера Западной Сибири на основе акустического моделирования // Нефтяная провинция.-2024.-№4(40).-С. 47-62. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2024.4.47-62>. - EDN QUENAN

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2024.4.63-75>

EDN ZTCECP

УДК 553.984(575.1)

Условия формирования и закономерности размещения битумопроявления в южном Узбекистане

¹Шоймуротов Т.Х., ¹Джалилов Г.Г., ²Хакимзянов И.Н., ³Юсупов Ш.К.

¹ГУ «Институт геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений»

Министерства горно-добывающей промышленности и геологии

Республики Узбекистан, Ташкент, Узбекистан

²Институт «ТатНИПИнефть» ПАО «Татнефть» им. В.Д. Шашина, Бузульма, Россия

³Каршинский инженерно-экономический институт Республики Узбекистан,

Карши, Узбекистан

E-mail: igirnigm@ing.uz

Аннотация. В статье рассматриваются геологическое строение, структурно-тектонические особенности, литолого-стратиграфические характеристики, вещественный состав и условия образования вновь выявленного битумопроявления Шерабад Южного Узбекистана. Битумонасыщенные породы приурочены к палеогеновым отложениям, являющихся продуктом образования наиболее распространенных залежей нефти в юге республики. В структурном отношении битумопроявление расположено в пределах Шерабад-Сарыкамьшского поднятия Сурхандарьинской мегасинклинали. В районе битумопроявления палеогеновые отложения сильно дислоцированы и раздроблены из-за влияния Шерабад-Сарыкамьшского взброса-надвига, проходящего в субширотном направлении вдоль простирания палеогеновых отложений. Последние представлены верхним палеоценом, нижним, средним и верхним эоценом. Оligоцен отсутствует. Битумопроявление характеризуется сложным структурным взаимоотношением основных мезозойско-кайнозойских нефтегазонасыщенных комплексов, широким распространением надвиговой тектоники. На основе комплексного исследования битумопроявления Шерабад определены залегание, условия формирования и закономерности размещения залежей природных битумов, а также их генетические типы. В пределах исследуемого битумопроявления преимущественно распространены нефтябитумонасыщенные породы, состоящие из мальты и асфальты.

Ключевые слова: природный битум, нефть, углеводород, проявления, скопления, залежь, генезис, тип, палеоген, отложения, толща, слои, мегасинклиналь

Для цитирования: Шоймуротов Т.Х., Джалилов Г.Г., Хакимзянов И.Н., Юсупов Ш.К. Условия формирования и закономерности размещения битумопроявления в южном Узбекистане // Нефтяная провинция.-2024.-№4(40).-С. 63-75. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2024.4.63-75>. - EDN ZTCECP

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2024.4.76-103>

EDN KWHJYJ

УДК 551.7.022+550.8.072

**Снижение рисков и неопределенностей в проектных
решениях по разработке нефтяной залежи
с помощью лито-фациального анализа
и многовариантного моделирования**

¹Янкова Н.В., ¹Топалова Т.Э., ²Снохин А.А.,

²Пермяков А.В., ¹Попов А.Е.

¹ООО «Тюменский нефтяной научный центр», Тюмень, Россия

²ООО «Кынско-Часельское нефтегаз», Тюмень, Россия

E-mail: tetopalova@tnnc.rosneft.ru

Аннотация. Представлена методика комплексного лито-фациального анализа пород с последующей реализацией многовариантного расчета геолого-технологической модели нефтегазонасыщенного пласта. Представленный подход позволяет существенно уточнить и улучшить прогнозные показатели проекта разработки и повысить инвестиционную привлекательность новых активов на стадии разведки. В ходе работы над проектом выполнено седиментологическое описание керна, сейсмо-фациальный анализ, проведена детальная корреляция разреза, обоснованы три варианта концептуальной модели, соответствующие квантилям P90, P50, P10.

Выполнен анализ чувствительности объемов начальных геологических запасов нефти и профиля накопленной добычи к неопределенностям геологического строения объекта разработки.

Ключевые слова: *кern, фация, горная порода, сейсмический атрибут, концептуальная модель, геологическая модель, неопределенность, анализ чувствительности, гидродинамическая модель*

Для цитирования: Янкова Н.В., Топалова Т.Э., Снохин А.А., Пермяков А.В., Попов А.Е. Снижение рисков и неопределенностей в проектных решениях по разработке нефтяной залежи с помощью лито-фациального анализа и многовариантного моделирования // Нефтяная провинция.-2024.-№4(40).-С. 76-103. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2024.4.76-103>. - EDN KWHJYJ

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2024.4.104-120>

EDN PTYGQQ

УДК 550.834.05

Использование нейронных сетей Колмогорова при прогнозировании коллекторских свойств на примере месторождений Западной Сибири

Хусаинов Г.В., Ковалькова А.С.

ООО «Тюменский нефтяной научный центр», Тюмень, Россия

E-mail: GV_Khusainov2@tnnc.rosneft.ru

Аннотация. Применимость использования алгоритмов машинного обучения для решения задач в области сейсмической интерпретации является актуальным вопросом. В данной статье представлено сравнение результатов тестирования алгоритмов машинного обучения, интегрированных в ПО IP-Seismic. Полученные результаты могут быть использованы для построения трендов в процессе моделирования, оценки различных сценариев и анализа разброса начальных геологических запасов.

Ключевые слова: *нейронные сети, сейсмозаведка, прогноз, ФЭС, геологическая модель*

Для цитирования: Хусаинов Г.В., Ковалькова А.С. Использование нейронных сетей Колмогорова при прогнозировании коллекторских свойств на примере месторождений Западной Сибири // Нефтяная провинция.-2024.-№4(40).-С. 104-120. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2024.4.104-120>. - EDN PTYGQQ

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2024.4.121-136>

EDN IXVFLO

УДК 622.276.1/4:553.98 Н.П.

Стратегия подбора оптимальной системы и технологии разработки низкопроницаемых карбонатных коллекторов Восточной Сибири

Бондаренко О.А., Грандов Д.В., Плиткина Ю.А., Сорокина М.П.

ООО «Тюменский нефтяной научный центр», Тюмень, Россия

E-mail: oabondarenko2@tnnc.rosneft.ru

Аннотация. В настоящее время все более актуальным становится вопрос освоения малоизученных перспективных запасов нефти, приуроченных к новым нефтегазовым регионам Восточной Сибири. При этом осложняющими факторами являются значительные глубины залегания, низкая проницаемость, сложное геологическое строение и многофазное флюидное насыщение. В представленной работе анализ выполняется для отложений преображенского горизонта.

По большинству месторождений преображенский горизонт находится в стадии пробной эксплуатации, опытно-промышленных работ, либо только начинает вводиться в промышленную разработку, в связи с чем можно отметить недостаточность опыта работы с пластом Б₁₂.

Практический опыт разработки имеется на единичных месторождениях. При этом закачка воды сопряжена со сложностями поддержания приемистости – в условиях низкой проницаемости возникает необходимость увеличения давления нагнетания выше давления авто-ГРП, что будет негативно отражаться на динамике обводнения при размещении рядов поперек стресса. В условиях суровых климатических условий в зимнее время возникает проблема замерзания устьев скважин с низкими приемистостями, что приводит к вынужденному сезонному режиму закачки воды.

В рамках работы выполнен анализ фактически полученных эффектов, сравнение с аналогами, определение факторов, влияющих на эффективность. Полученные результаты легли в основу многовариантных расчетов, выполненных на секторных ГДМ.

В качестве прогнозных вариантов рассмотрены различные агенты закачки (вода, газ) в сравнении с вариантом на истощении, вариативность систем разработки с различной ориентацией, межрядным и межскважинным расстоянием, различной длиной ГС и стадийностью МГРП.

Ключевые слова: карбонатные коллектора, ТРИЗ, преображенский горизонт, горизонтальные скважины, МГРП, гидродинамическая модель

Для цитирования: Бондаренко О.А., Грандов Д.В., Плиткина Ю.А., Сорокина М.П. Стратегия подбора оптимальной системы и технологии разработки низкопроницаемых карбонатных коллекторов Восточной Сибири // Нефтяная провинция.-2024.-№4(40).-С. 121-136. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2024.4.121-136>. - EDN IXVFLO

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2024.4.137-161>

EDN GPVIYD

УДК 622.276.1/4

Повышение эффективности разработки возвратных/ второстепенных объектов на примере объекта БВ₃

Фазлуллин Р.И., Колногорова О.В., Рябов И.В.,

Михайловский А.А., Носов Н.В.

ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг, Тюмень, Россия

E-mail: Ruslan.Fazlullin@lukoil.com

Аннотация. На современном этапе разработки нефтяных месторождений отмечается увеличение доли трудноизвлекаемых запасов нефти, локализованных в низкопроницаемых коллекторах, а также в пластах, осложненных водонефтяными зонами. Стабилизация и рост добычи нефти при разработке многопластовых месторождений может быть обеспечен созданием и использованием новых технологических решений выработки остаточных запасов нефти путем повышения эффективности разработки возвратных / второстепенных объектов.

Определение зон с локализацией остаточных подвижных запасов нефти остается сложным процессом, который не всегда учитывает особенности геологического строения объектов разработки и фактические режимы работы скважин. Как следствие, для достижения положительных результатов важен комплексный подход.

В данной работе проведена актуализация геологической модели, определены зоны и участки с концентрацией остаточных запасов нефти в коллекторах с ухудшенными свойствами. Приведен геолого-промысловый анализ объекта БВ₃ в зонах с наличием текущих подвижных запасов, перспективных для ГТМ. Подобраны и успешно реализованы оценочные мероприятия по уточнению текущего насыщения и продуктивности целевого пласта БВ₃. Составлена и принята к реализации программа ГТМ по совершенствованию разработки объекта БВ₃.

Ключевые слова: *объект разработки, повышение нефтеотдачи, зарезка бокового ствола (ЗБС), горизонтальная скважина (ГС), анализ выработки, геолого-технические мероприятия (ГТМ), фильтрационно-емкость свойства (ФЕС), промысловые геофизические исследования (ПГИ), эксплуатационная колонна (ЭК)*

Для цитирования: Фазлуллин Р.И., Колногорова О.В., Рябов И.В., Михайловский А.А., Носов Н.В. Повышение эффективности разработки возвратных/второстепенных объектов на примере объекта БВ₃ // Нефтяная провинция.-2024.-№4(40).-С. 137-161. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2024.4.137-161>. - EDN GPVIYD

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2024.4.162-185>

EDN FOTWAC

УДК 665.61.03

Методика приготовления и исследования рекомбинированной модели пластовой нефти для фильтрационных экспериментов

¹Ибрагимов И.И., ²Индрупский И.М., ¹Камалов И.Р.,

¹Янайкин М.В., ³Гибадуллин А.А.

¹Альметьевский государственный технологический университет «Высшая школа нефти» (АГТУ ВШН), Альметьевск, Россия

²Институт проблем нефти и газа Российской академии наук (ИПНГ РАН), Москва, Россия

³Институт «ТатНИПИнефть» ПАО «Татнефть» им. В.Д. Шашина, Альметьевск, Россия

E-mail: ibragimovii@agni-rt.ru

Аннотация. В статье представлена методика подготовки рекомбинированной модели пластовой нефти для проведения фильтрационных исследований. Освещены вопросы обоснования состава газовой смеси, подбора газосодержания и давления насыщения, контроля качества рекомбинированных проб и методы их исследований. Описываемые лабораторные эксперименты выполнены с применением оригинальной компоновки оборудования для проведения комплексных фильтрационных исследований. Результаты лабораторных экспериментов сопоставлены с численными расчётами на PVT симуляторе. Приведено обоснование применения газированной модели пластовой нефти для проведения фильтрационных исследований.

Ключевые слова: модель пластовой нефти, рекомбинированная проба, PVT исследования, лабораторный эксперимент, PVT симулятор, газированная нефть, газосодержание нефти, давление насыщения нефти, разработка нефтяных месторождений

Для цитирования: Ибрагимов И.И., Индрупский И.М., Камалов И.Р., Янайкин М.В., Гибадуллин А.А. Методика приготовления и исследования рекомбинированной модели пластовой нефти для фильтрационных экспериментов // Нефтяная провинция.-2024.-№4(40).-С. 162-185. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2024.4.162-185>. - EDN FOTWAC

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2024.4.186-205>

EDN DDAWKL

УДК 622.276.1/4(571.5)

**Подходы к проведению геолого-технических мероприятий
на сложнопостроенный объект разработки
хамакинского горизонта Восточной Сибири
(на примере пласта В₁₀)**

¹Круглов Я.А., ²Тюкавкина О.В.

¹АО Институт геологии и разработки горючих ископаемых (АО «ИГИРГИ»),
Москва, Россия

²Российский государственный геологоразведочный университет
им. Серго Орджоникидзе, Москва, Россия

E-mail: tov.sing@mail.ru

Аннотация. В статье кратко описываются некоторые особенности геологического строения сложнопостроенного объекта разработки - пласта В₁₀ хамакинского горизонта. Пласт В₁₀ хамакинского горизонта обладает специфическими особенностями, негативно влияющими на состояние ФЕС пласта: гидрофобность, ангидритизация, ярко выраженная подверженность агрессии со стороны водных растворов, битуминизация и др.

Представлено обоснование проведения геолого-технических мероприятий на пласт В₁₀ с учетом осложняющих факторов и особенностей коллектора. Показано, что технологическая эффективность предлагаемых технических решений связана с применением наиболее оптимальных жидкостей глушения на пласт В₁₀ (при КРС) на углеводородной основе (товарная нефть, обратная водонефтяная эмульсия). Представлена технология газодинамического разрыва пласта В₁₀, которая показала эффективность при проведении опытных работ на трех скважинах исследуемой площади. Комплексное воздействие, заключается в создании искусственной трещиноватости и локальном прогреве ПЗП, что позволило получить прирост по дебиту нефти от 3,5 до 5 т/сут., с увеличением коэффициента продуктивности в среднем на 15 %.

Ключевые слова: газодинамический разрыв, жидкость глушения, коэффициент продуктивности, геолого-технические мероприятия

Для цитирования: Круглов Я.А., Тюкавкина О.В. Подходы к проведению геолого-технических мероприятий на сложнопостроенный объект разработки хамакинского горизонта Восточной Сибири (на примере пласта В₁₀) // Нефтяная провинция.-2024.-№4(40).-С. 186-205. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2024.4.186-205>. - EDN DDAWKL

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2024.4.206-216>

EDN SKUVPB

УДК 622.276.63

Моделирование селективной кислотной обработки карбонатного коллектора с применением растворимых волокон

¹Гарипова Л.И., ²Абрамов А.А., ²Катаева Д.Ю.

¹ГБОУ ВО «Альметьевский государственный технологический университет» -
«Высшая школа нефти», Альметьевск, Россия

²Институт «ТатНИПИнефть» ПАО «Татнефть» им. В.Д. Шашина,
Альметьевск, Россия

E-mail: garipova@agni-rt.ru

Аннотация. Ухудшение структуры запасов углеводородов на месторождениях Республики Татарстан, характеризующихся осложненными геологическими условиями, высоковязкой и парафинистой нефтью, сделало невозможным обеспечение высокой эффективности традиционных методов обработки призабойной зоны пласта. Применение солянокислотных обработок вызывает ряд осложнений на скважине, что приводит к снижению ее дебита. В статье рассмотрена возможность использования усовершенствованных методов селективных кислотных обработок с применением растворимых волокон, которые позволяют вовлечь ранее не охваченные продуктивные низкопроницаемые интервалы, приведены модельные расчеты селективной обработки на симуляторе Rockstim и определены способности составов. По результатам моделирования на симуляторе Rockstim были получены, проанализированы и отобраны наилучшие дизайны ОПЗ, включающие в себя последовательность стадий, объемов и скоростей закачки химических композиций с учетом максимальной экономической рентабельности. По результатам анализа проведенных работ сделаны выводы о возможных направлениях повышения эффективности кислотных обработок скважин.

Ключевые слова: кислотная обработка, карбонатные коллектора, обработка призабойной зоны скважины, растворимые волокна, селективная обработка призабойной зоны, интенсификация добычи нефти, дополнительная добыча нефти

Для цитирования: Гарипова Л.И., Абрамов А.А., Катаева Д.Ю. Моделирование селективной кислотной обработки карбонатного коллектора с применением растворимых волокон // Нефтяная провинция.-2024.-№4(40).-С. 206-216. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2024.4.206-216>. - EDN SKUVPB

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2024.4.217-232>

EDN TLKBPJ

УДК 004.896:622.276.1/.4

Перспективы применения машинного обучения и нейронных сетей для прогнозирования успешности мероприятий по переводу и приобщению нефтяных пластов

Зольников Д.Н.

ООО «Тюменский нефтяной научный центр», Тюмень, Россия

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», Тюмень, Россия

E-mail: DN_Zolnikov2@tnnc.rosneft.ru

Аннотация. В статье рассматривается подход к повышению успешности мероприятий по переводу и приобщению нефтяных пластов – посредством применения машинного обучения и нейронных сетей. В настоящее время успешность мероприятий по объекту исследования оставляет 50–60 %. В ходе геолого-промыслового анализа было выделено 65 параметров, влияющих на эффективность проведения мероприятий. Обучающая выборка включала 880 фактических проведенных мероприятий по переводу и приобщению пластов. Наиболее точным инструментом для прогнозирования успешности мероприятий оказалась нейросетевая модель – точность прогнозирования на выборке валидации составила более 80 %. Тестирование модели было проведено на отдельной выборке, включающей 50 мероприятий по переводу и приобщению пластов за 2023 г. По результатам прогнозирования 41 из 50 прогнозов оказались верными, что составляет 82 %. Прирост в дополнительной добыче нефти по скважинам тестового набора возможен на 33,9 %. Данный подход позволит повысить точность успешных прогнозов по мероприятиям на 20-30 % по сравнению с существующим подходом, что способствует сокращению числа неуспешных мероприятий и увеличению дополнительной добычи нефти.

Ключевые слова: *перевод и приобщение, нефтяной пласт, прогнозирование, нейронная сеть, машинное обучение*

Для цитирования: Зольников Д.Н. Перспективы применения машинного обучения и нейронных сетей для прогнозирования успешности мероприятий по переводу и приобщению нефтяных пластов // Нефтяная провинция.-2024.-№4(40).-С. 217-232. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2024.4.217-232>. - EDN TLKBPJ

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2024.4.233-252>

EDN GIPUBQ

УДК 681.518:622.279.012

Применение многомерных табулированных моделей при оптимизации работы газовых промыслов в режиме реального времени

Харитонов А.Н., Стрекалов А.В., Дунаев А.В., Козлов В.В., Зеленин Д.В.

ООО «Тюменский нефтяной научный центр», Тюмень, Россия

E-mail: ankharitonov@tnnc.rosneft.ru

Аннотация. Современные информационные системы управления работой газовых промыслов, разрабатываемые в рамках цифровой трансформации нефтегазодобывающих предприятий, должны обладать высоким быстродействием для решения задач оптимизации в режиме реального времени. Поэтому использование в цифровом двойнике промысла (ЦДП) достаточно сложных моделей, построенных в коммерческих симуляторах технологических процессов добычи газа, далеко не всегда способно обеспечить требуемую скорость расчета. Авторами предложен новый подход, базирующийся на применении в ЦДП упрощенных табулированных моделей установок подготовки газа, который реализуется путем первоначального построения исходных моделей в технологическом симуляторе и выполнении многосценарных расчетов в заданных диапазонах изменения параметров. Результаты расчетов сводятся в n-мерные электронные таблицы – табулированные модели, которые подключаются к ЦДП. В работе приведен алгоритм построения и актуализации табулированных моделей в процессе эксплуатации промысла, а также описаны процедуры прямого и обратного поиска выходных и входных параметров. Тестирование табулированных моделей для реального газоконденсатного промысла компании ПАО «НК «Роснефть» и сравнение с расчетами на исходной модели подтвердило работоспособность предложенного подхода.

Ключевые слова: газовый промысел, установка комплексной подготовки газа, дожимная компрессорная станция, цифровая трансформация, цифровой двойник промысла, моделирование установок подготовки газа, интегрированная модель, табулированная модель, система автоматического управления промыслом, информационная система

Для цитирования: Харитонов А.Н., Стрекалов А.В., Дунаев А.В., Козлов В.В., Зеленин Д.В. Применение многомерных табулированных моделей при оптимизации работы газовых промыслов в режиме реального времени // Нефтяная провинция.-2024.-№4(40).-С. 233-252. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2024.4.233-252>. - EDN GIPUBQ

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2024.4.253-272>

EDN BDJFFO

УДК 622.279.23/.4.001.57

Анализ и развитие методик интегрированного моделирования

Мамонов Д.М., Падин Е. А., Жильцова Д. С.

ООО «Тюменский нефтяной научный центр», Тюмень, Россия

E-mail: DMMamonov@tnnc.rosneft.ru

Аннотация. Важнейшей опорой процессов планирования стратегии разработки является гидродинамическое моделирование, при этом специфика моделирования газовых и газоконденсатных объектов связана со значительным влиянием сети сбора и подготовки газа на технологические режимы работы скважин. Это обуславливает необходимость создания интегрированных моделей систем «пласт – скважины – наземная инфраструктура».

В статье содержится подробный анализ современных методов и принципов работы инструментов для интегрированного моделирования разработки месторождений углеводородов. Рассмотрены различные способы моделирования пласта, системы сбора и подготовки продукции в составе интегрированной модели. Обозначены основные тенденции развития инструментов для интегрированного моделирования, которые позволят повысить быстродействие и точность моделей, что даст возможность прогнозировать динамику более сложных систем добычи.

Ключевые слова: интегрированная модель, гидродинамическая модель, интегрированная прокси-модель, опция *Network*, добыча газа

Для цитирования: Мамонов Д.М., Падин Е.А., Жильцова Д.С. Анализ и развитие методик интегрированного моделирования // Нефтяная провинция.-2024.-№4(40).-С. 253-272. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2024.4.253-272>. - EDN BDJFFO

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2024.4.273-282>

EDN LGEZVE

УДК 665.622.43.066.6

Исследование деэмульгаторов с целью повышения эффективности добычи нефти в карбонатных коллекторах

Газизов Н.Р.

*ГБОУ ВО «Альметьевский государственный технологический университет» -
«Высшая школа нефти», Альметьевск, Россия*

E-mail: gazizov.2002@mail.ru

Аннотация. В работе представлены результаты лабораторных исследований по определению эффективности деэмульгаторов на примере искусственных водонефтяных эмульсий с нефтью турнейского яруса нижнего карбона. В результате сравнения двух реагентов было установлено, что для данных проб наиболее эффективным оказался деэмульгатор на основе неионогенных поверхностно-активных веществ (НПАВ) ДЭ-1. Он отличается от реагента с ИПАВ (ДЭ-2) более низким удельным расходом, растворимостью как в воде, так и в нефти, что позволяет применять его в прямых и обратных эмульсиях, а также отсутствием реакции с солями и кислотами. Вопрос дальнейшего изучения эффективности деэмульгаторов для разрушения эмульсий остается актуальным, так как на заключительных этапах разработки часто возникают различные осложнения, которые можно предотвратить с помощью лабораторных исследований.

Ключевые слова: водонефтяная эмульсия, нефть, деэмульгатор, устойчивость эмульсии, поверхностно-активное вещество (ПАВ), обезвоживание, микроскопические исследования, осложнения нефтедобычи, эмульгация нефти, дисперсность

Для цитирования: Газизов Н.Р. Исследование деэмульгаторов с целью повышения эффективности добычи нефти в карбонатных коллекторах // Нефтяная провинция.-2024.-№4(40).-С. 273-282. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2024.4.273-282>. - EDN LGEZVE

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2024.4.283-295>

EDN JHOVPO

УДК 622.24.085.5+622.244.4.06

**Особенности строительства скважин на
глубоководном шельфе Гвинейского залива (Кот-д'Ивуар)
и перспективы совершенствования промывочной жидкости
для этих условий**

Каку. Н.Д.С., Исмаков Р.А., Хасанов Р.А., Гаймалетдинова Г.Л.

Уфимский государственный нефтяной технический университет, Уфа, Россия

E-mail: etoile2889@gmail.com

Аннотация. В статье кратко рассмотрены особенности глубоководного бурения скважин на шельфе Гвинейского залива (Кот-д'Ивуара), а также промысловые данные по пробуренным скважинам, отмечены недостатки и пути совершенствования промывочных жидкостей.

Ключевые слова: совершенствование, глубоководный шельф, поглощение, избыточное давление, высокая температура, параметры, бурение, состав, буровой раствор, коллектор, Альб, Кот-д'Ивуар, Гвинейский залив, ингибированные буровые промывочные жидкости, растворы на углеводородной основе

Для цитирования: Каку. Н.Д.С., Исмаков Р.А., Хасанов Р.А., Гаймалетдинова Г.Л. Особенности строительства скважин на глубоководном шельфе Гвинейского залива (Кот-д'Ивуар) и перспективы совершенствования промывочной жидкости для этих условий // Нефтяная провинция.-2024.-№4(40).-С. 283-295. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2024.4.283-295>. - EDN JHOVPO

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2024.4.296-301>

EDN FQKZZR

УДК 622.276

К 70-летию кафедры геофизики
и геоинформационных технологий
Казанского университета

**Инженер-геолог-геофизик Горгун Владислав Александрович:
наставник, изобретатель**

¹Боровский М.Я., ¹Богатов В.И., ^{2,3}Борисов А.С., ²Рапилова Н.Н.

¹ООО «Геофизсервис», Казань, Россия

²Казанский федеральный университет, Казань, Россия

³ИПЭН АН РТ, Казань, Россия

E-mail: micbor1913@mail.ru

Аннотация. Освещена производственная и педагогическая деятельность яркого представителя Казанской геологической школы. Отмечены научно-практические разработки изобретателя.

Ключевые слова: инженер-геолог-геофизик, главный геолог, трест Татнефтегеофизика, изобретатель, Казанский университет, старший преподаватель

Для цитирования: Боровский М.Я., Богатов В.И., Борисов А.С., Рапилова Н.Н. Инженер - геолог-геофизик Горгун Владислав Александрович: наставник, изобретатель // Нефтяная провинция.-2024.-№4(40).- С. 296-301. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2024.4.296-301>. - EDN FQKZZR