

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2022.2.1-18>

EDN BHRCCW

УДК 553.98(470.13)

**Формирование и эпигенез палеозойских пород Южно-Салюкинской
площади, их потенциал к генерации углеводородов**

Рязанова Т.А., Девятка Н.П., Марков В.В., Павлуткин И.Г.

ООО «Тюменский нефтяной научный центр»

E-mail: taryazanova@tnnc.rosneft.ru

Аннотация. Авторами проведён комплексный анализ условий осадконакопления, преобразования палеозойских пород и генерационного потенциала рассеянного органического вещества (РОВ) Южно-Салюкинской площади. Изучена представительная коллекция образцов пород в возрастном диапазоне ордовик, силур, девон. Применены современные методы лабораторных исследований: пиролитический, петрографический и электронно-микроскопический. Оценено распространение в породах рассеянного ОВ, его катагенетическая преобразованность и способность к генерированию углеводородов.

Ключевые слова: условия осадконакопления; палеозойские породы; рассеянное органическое вещество; генерационный потенциал

Для цитирования: Рязанова Т.А., Девятка Н.П., Марков В.В., Павлуткин И.Г. Формирование и эпигенез палеозойских пород Южно-Салюкинской площади, их потенциал к генерации углеводородов//Нефтяная провинция.-2022.-№2(30).-С.1-18. - DOI [https:// doi.org/10.25689/NP.2022.2. 1-18](https://doi.org/10.25689/NP.2022.2.1-18). – EDN BHRCCW

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2022.2.19-43>

EDN BLTPRW

УДК 553.91.041

Методологические основы геологического моделирования недр Узбекистана на примере рассмотрения и использования модуля «Интегральная геология»

¹Умаров Ш.А., ²Хабибуллаев С.С., ³Хакимзянов И.Н., ¹Нестерова Л.И.

¹Институт геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений (АО «ИГИРНИГМ») Госкомгеологии РУз, Ташкент, Узбекистан

²Государственный комитет по геологии и минеральным ресурсам Республики Узбекистан, Ташкент, Узбекистан

³Татарский научно-исследовательский и проектный институт нефти (ТатНИПИнефть) ПАО «Татнефть», Бугульма, Россия

E-mail: shakhumarov@gmail.com

Аннотация. В настоящей статье рассмотрены методологические основы геологического моделирования недр Узбекистана с применением методики интегральной геологии.

Республика Узбекистан занимает одно из ведущих мест в мире по запасам, добыче и переработке полезных ископаемых. Необходимость эффективного и рационального использования ресурсов является основой проводимых реформ в экономике Республики. Проведение на постоянной и системной основе геологического изучения недр, а также эффективных геологоразведочных работ является приоритетом для всей экономики.

Геологическое моделирование является основой при разработке любого месторождения. Бурное развитие информационно-коммуникационных технологий и достижений научно-технического прогресса позволяют сделать геологические модели цифровыми, которые учитывают совокупность геолого-геофизических факторов вплоть до физической сущности процесса.

Методологической основой для создания и формирования полноценной базы геолого-геофизических материалов является отдельное направление, которое получило название «Интегральная геология». Интегральная геология основана на комплексной обработке многовекторной и фактографической информации с целью систематизации и разработки алгоритма комплексного геологического моделирования недр Узбекистана. Интегральная геология представлена, как универсальная методика исследования геологического пространства, основанная на технологии компьютерно-математического моделирования и системном анализе природных и геологических объектов.

Ключевые слова: моделирование месторождений, геостатистика, математическое моделирование, геологическое моделирование, геологические объекты, интегральная геология, алгоритм, комплексная обработка, многовекторная информация, фактографическая информации, систематизация информации

Для цитирования: Умаров Ш.А., Хабибуллаев С.С., Хакимзянов И.Н., Нестерова Л.И. Методологические основы геологического моделирования недр Узбекистана на примере рассмотрения и использования модуля «Интегральная геология»//Нефтяная провинция.-2022.-№2(30).-С.19-43. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2022.2.19-43>. - EDN BLTPRW

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2022.2.44-60>

EDN CHVNEP

УДК 551.86

**Опыт моделирования клиноформных отложений на примере
уникальных месторождений**

Кантемирова Н.А., Смирнова Е.В.

ООО «Тюменский нефтяной научный центр», Тюмень, Россия

E-mail: NAKantemirova@tnnc.rosneft.ru

Аннотация. Приводятся основные характеристики и особенности продуктивных пластов клиноформного строения нескольких уникальных месторождений Сибири. Описываются алгоритмы и подходы, применяемые для геологического моделирования клиноформ. Подчеркивается важность седиментологического анализа на всех стадиях изученности территории для повышения прогнозных качеств модели.

Материалы и методы. Материалы: сейсмическая база данных Самотлорского и Пайяхского месторождений, методические рекомендации по созданию полномасштабных 3Д геологических моделей. Работы БашНИПИ по моделированию и сопровождению разработки Приобского месторождения.

Методы: 3Д геологическое моделирование, сейсмофациальный анализ, построение трендовых карт.

Ключевые слова: *геологическая модель, Самотлорское месторождение, Пайяхское месторождение, сейсмофациальный анализ, литофациальный анализ, клиноформные отложения*

Для цитирования: Кантемирова Н.А., Смирнова Е.В. Опыт моделирования клиноформных отложений на примере уникальных месторождений //Нефтяная провинция.-2022.-№2(30).-С.44-60. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2022.2.44-60>. - EDN CHVNEP

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2022.2.61-76>

EDN FPNTCW

УДК 622.276.031

Ядерная спин-решеточная магнитная релаксация алканов и воды в пористой среде глинистых минералов

Двояшкин Н.К., Белоусова М.В., Бурханов Р.Н.

Альметьевский государственный нефтяной институт, Альметьевск, Россия

E-mail: burkhanov_rn@mail.ru

Аннотация. Исследования молекулярной подвижности жидкости в пористых средах связано с необходимостью понимания фундаментальных и практических вопросов. К фундаментальным вопросам относятся геометрические и транспортные характеристики порового пространства, взаимодействие жидкости с поверхностью твердой фазы. С практическими вопросами связаны миграция нефти и газа, влияние глинистости на емкостные и фильтрационные свойства коллекторов, подсчет запасов и добычу нефти, а также ряд других. Метод ядерного магнитного резонанса, в частности, изучение спин-решеточной ядерной магнитной релаксации жидкости в системах жидкость – пористая среда помогает получить ответы на перечисленные вопросы. При этом оказывается возможным иметь сведения как о молекулярном состоянии флюидов, так и о структуре пористой среды. Исходными количественными параметрами в подобных исследованиях являются времена ядерной магнитной релаксации. Как правило, зависимости времен релаксации от характеристик системы имеют сложную, неэкспоненциальную форму и трактуются по-разному различными авторами. Целью работы является выяснение особенностей спин-решеточной релаксации модельных жидкостей в пористых средах глинистых минералов – каолинита и монтмориллонита методом импульсного ядерно-магнитного резонанса.

Ключевые слова: *ядерно-магнитный резонанс, спин-решеточная магнитная релаксация, каолинит, монтмориллонит, коллектор, глинистость, пористая среда*

Для цитирования: Двояшкин Н.К., Белоусова М.В., Бурханов Р.Н. Ядерная спин-решеточная магнитная релаксация алканов и воды в пористой среде глинистых минералов//Нефтяная провинция.- 2022.-№2(30).-С.61-76. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2022.2.61-76>. - EDN FPNTCW

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2022.2.77-87>

EDN GLIGOX

УДК 622.276.1/.4(470.41)

Оценка эффективности комплексной технологии для выработки запасов нефти кизеловского горизонта Бавлинского месторождения

Зацарина Л.В., Кучинская И.С.

Институт «ТатНИПИнефть», Бугульма, Россия

E-mail: zasarina@tatnipi.ru

Аннотация. Опыт проектирования систем разработки маломощных низкопродуктивных объектов месторождений со сравнительно небольшими запасами нефти показывает, что их эксплуатация с применением только традиционных вертикальных скважин недостаточно эффективна, в большинстве случаев – нерентабельна. В то же время практически не рекомендуются варианты разработки месторождений исключительно скважинами с горизонтальным окончанием, так как не во всех геологических условиях их бурение рационально.

Ключевые слова: скважина с горизонтальным окончанием, массивно-слоистое строение, уплотненные карбонатные породы, опытные участки, комплексная технология разработки, чистый дисконтированный доход

Для цитирования: Зацарина Л.В., Кучинская И.С. Оценка эффективности комплексной технологии для выработки запасов нефти кизеловского горизонта Бавлинского месторождения//Нефтяная провинция.-2022.-№2(30).-С.77-87. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2022.2.77-87>. EDN GLIGOX

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2022.2.88-97>

EDN LGRAVP

УДК 622.276.031.011.43:550.822.3

**Влияние размеров образца горной породы на анизотропию
прочностных свойств**

Алиев М.М., Исмагилова З.Ф., Бурмистрова Н.Н., Созонтова Е.А.

Альметьевский государственный нефтяной институт, Альметьевск, Россия

E-mail: nataliyavika@yandex.ru

Аннотация. В работе рассматриваются вопросы влияния основных размеров образцов горных пород, обладающих свойством изменчивости их прочности от направления, связанной с анизотропией. Такая работа выполняется обычно для изотропных пород, но также представляет интерес исследования в этой области, когда анизотропия прочностных свойств значительна. Для решения представленной задачи исходные данные заимствованы из работ других авторов. В одной из этих работ отношение высоты на диаметр изменяется в широких пределах. В дальнейшем был использован критерий разрушения, представляющий собой обобщение классического линейного критерия Кулона-Мора, с помощью которого определены прочностные сдвиговые свойства и угол внутреннего трения по разным направлениям, не проводя экспериментов. Также было выполнено решение задачи в условиях изменения бокового давления и по определению разрушающего давления в различных отношения бокового и разрушающего давлений. Расчеты показывают, что влияние размеров образца в большей степени оказывает случай, когда при различных боковых давлениях разрушающее давление ощутимо поперек или вдоль слоев. В промежуточных случаях в пределах от 30^0 до 60^0 это влияние минимально.

Ключевые слова: *анизотропия, размер образца, прочность, нагрузка, сдвиг, сжатие, горная порода, критерий прочности*

Для цитирования: Алиев М.М., Исмагилова З.Ф., Бурмистрова Н.Н., Созонтова Е.А. Влияние размеров образца горной породы на анизотропию прочностных свойств//Нефтяная провинция.-2022.-№2(30).-С.88-97. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2022.2.88-97>. - EDN LGRAVP

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2022.2.98-113>

EDN LMZVEW

УДК 622.276.66.001

Гидравлический разрыв пласта. Особенности и возможности типизации процессов

¹Кравченко А.Н., ¹Васильев В.В., ¹Салимов О.В., ²Самойлов М.И.

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

²ООО «РН-ЦЭПнТР», Тюмень, Россия

E-mail: ovsalimov@tnnc.rosneft.ru

Аннотация. Подготовка и проведение ГРП это большой и сложный организационный и технологический бизнес-процесс, на результаты которого оказывают влияние как внутренние, так и внешние факторы: работа подрядчиков по КРС (подготовительно-заключительные работы), ГИС (уточнение геолого-технических характеристик, контроль технического состояния), ГРП (непосредственное проведение ГРП), работа внутренних подразделений добывающей компании (оперативное планирование и подбор геолого-технических мероприятий, супервайзинг технологического процесса ГРП) и т.д. Учесть абсолютно все факторы при планировании и проведении операции ГРП удастся не всегда.

В этой связи важно по каждому отдельному этапу технологического процесса ГРП предложить возможные и/или наиболее эффективные унифицированные подходы и типовые решения, что позволит обеспечить тиражирование лучших практик в Компании.

Сущность типизации технологических процессов состоит в том, что на основе предварительного изучения и анализа частных особенностей, свойственных той или иной технологии, производится обобщение лучших достижений практического опыта, причем этим обобщениям придается характер технологических закономерностей, распространяемых затем на соответствующие классификационные группы.

В ПАО «НК «Роснефть» система типового проектирования компании (СТПК) организована как инструмент внедрения и реализации единой технической политики, а ее развитие является одной из стратегических целей компании. Одним из перспективных направлений внедрения системы типового проектирования является направление «Геология и разработка месторождений» (ГиР). Цель внедрения СТПК в ГиР – охват полного цикла проводимых работ: от изучения недр месторождений до этапа сбора и подготовки готовой продукции (нефти, газа, газоконденсата).

Ключевые слова: типовое проектирование, типизация, унификация, геология, разработка, технология, гидравлический разрыв пласта

Для цитирования: Кравченко А.Н., Васильев В.В., Салимов О.В., Самойлов М.И. Гидравлический разрыв пласта. Особенности и возможности типизации процессов//Нефтяная провинция.-2022.-№2(30).-С.98-113. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2022.2.98-113>. - EDN LMZVEW

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2022.2.114-122>

EDN NUUDDW

УДК 622.276.1/4

Оценка влияния площади фильтрационных каналов на продуктивность скважины при вторичном вскрытии продуктивного горизонта в карбонатной толще

^{1,2}Мухаметшин Р.З., ¹Садыков Р.Р.

¹Казанский федеральный университет, Казань, Россия

²Уральский государственный горный университет, Екатеринбург, Россия

E-mail: geoeng111@yandex.ru

Аннотация. На примере залежи высоковязкой нефти башкирского яруса одного из месторождений Мелекесской впадины произведена оценка влияния фильтрационных каналов на добычные возможности скважин. Принятый при анализе методический подход позволил прийти к заключению: 1) о недостаточной плотности отверстий перфорации при вторичном вскрытии карбонатного продуктивного горизонта; 2) в условиях насыщения пород-коллекторов высоковязкой нефтью глубина проникновения отверстий перфорации начинает играть менее значимую роль; 3) о наличии резерва добычных возможностей для увеличения производительности скважин.

Ключевые слова: залежь, высоковязкая нефть, карбонатный коллектор, башкирский ярус, Мелекесская впадина, вторичное вскрытие, низкопродуктивный продуктивный пласт, перфорация, фильтрующий канал фильтрации, оптимизация плотности перфораций, методический подход

Для цитирования: Мухаметшин Р.З., Садыков Р.Р. Оценка влияния площади фильтрационных каналов на продуктивность скважины при вторичном вскрытии продуктивного горизонта в карбонатной толще // Нефтяная провинция. - 2022. - №2(30). - С.114-122. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2022.2.114-122>. - EDN NUUDDW

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2022.2.123-136>

EDN ULJXEC

УДК 622.276.63

Применение химических методов воздействия на призабойную зону пласта (ПЗП)

Долгих С.А., Гайсина Д.И.

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия

E-mail: dolgih_s_a@mail.ru

Аннотация. В работе рассматривается оценка технологической эффективности от применения химических методов воздействия на ПЗП.

Регулирование процессов добычи углеводородов включает в себя различные методы увеличения нефтеотдачи, в число которых входит применение методов воздействия на призабойную зону пласта. ПЗП – это область пласта вокруг ствола скважины, которая подвергнута различным наиболее интенсивным воздействиям во время проведения мероприятий, связанных с извлечением нефти и газов из пласта. Нередко во время эксплуатации скважины, вследствие несовершенства способов вскрытия продуктивных пластов, ухудшается естественная проницаемость пород призабойной зоны, снижается продуктивность и т.д.

Химическое воздействие на ПЗП включает в себя различные обработки призабойной зоны (ОПЗ), направленных на увеличение проницаемости ПЗП за счет очищения поровых каналов от смол, асфальтенов, глин, солей и других материалов, которые в них оседают.

Ключевые слова: *призабойная зона пласта, обработка призабойной зоны, солянокислотная обработка, глинокислотная обработка*

Для цитирования: Долгих С.А., Гайсина Д.И. Применение химических методов воздействия на призабойную зону пласта (ПЗП)//Нефтяная провинция.-2022.-№2(30).-С.123-136. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2022.2.123-136>. - EDN ULJXEC

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2022.2.137-149>

EDN WQXIYR

УДК 622.276.6

**Выбор наилучших решений подбора технологий ГТМ на основе
метода анализа иерархий**

Кравченко А.Н., Васильев В.В., Салимов О.В.

ООО «Тюменский нефтяной научный центр», Тюмень, Россия

E-mail: ovsalimov@tnnc.rosneft.ru

Аннотация. Рассмотрена проблема выбора альтернативных решений, в частности, технологий ГТМ для конкретной геологической обстановки. Предложено использовать для решения данной задачи метод анализа иерархий, разработанный в семидесятые годы Т. Саати. Показано, что этот метод имеет перспективы применения в нефтяной промышленности. Приведен пример использования методики.

Ключевые слова: гидравлический разрыв пласта, метод анализа иерархий, выбор альтернатив

Для цитирования: Кравченко А.Н., Васильев В.В., Салимов О.В. Выбор наилучших решений подбора технологий ГТМ на основе метода анализа иерархий//Нефтяная провинция.-2022.-№2(30).- С.137-149. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2022.2.137-149>. - EDN WQXIYR

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2022.2.150-160>

EDN ХННАВО

УДК 622.276

Оценка влияния гидравлического разрыва пласта на работу соседних скважин на примере карбонатной залежи месторождения Пермского края

Куданов Е.А.

Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь, Россия

E-mail: kudanov1992@gmail.com

Аннотация. В статье описан анализ и результаты исследований, проведенных для установления зависимости влияния ГРП на работу соседних скважин на примере одного из объектов разработки месторождения Пермского края. Актуальность исследования обусловлена тем, что гидравлический разрыв пласта (ГРП) является одним из основных методов интенсификации добычи нефти не только в Пермском крае, но и во всей России. Установлено, что проведение ГРП привело к снижению дебитов соседних скважин рассматриваемого объекта разработки. Также у реагирующих добывающих скважин среднее значение дебита равно или меньше после операции ГРП. Данное исследование является лишь первым шагом, и для более глубокого и комплексного анализа необходимо изучать информацию о взаимовлиянии скважин.

Ключевые слова: гидравлический разрыв пласта, карбонатный коллектор, влияние скважины, трещина, Пермский край, залежь, дебит нефти, приёмистость, метод увеличения нефтеотдачи

Для цитирования: Куданов Е.А. Оценка влияния гидравлического разрыва пласта на работу соседних скважин на примере карбонатной залежи месторождения Пермского края//Нефтяная провинция.-2022.-№2(30).-С.150-160. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2022.2.150-160>. - EDN ХННАВО

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2022.2.161-173>

EDN YSINLW

УДК 622.244.4.06

Результаты лабораторных исследований и анализ применения катионной системы бурового раствора при зарезке боковых стволов на месторождениях Западной Сибири

^{1,2}Бабушкин Э.В., ¹Буянова М.Г., ¹Низамутдинова Р.М., ^{1,2}Гущина А.А.

¹Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «КогалымНИПИнефть» в г. Тюмени, Россия

²Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Россия

E-mail: BuyanovaMG@tmn.lukoil.com

Аннотация. Представлены результаты лабораторных исследований и опыт применения катионных систем буровых растворов при проведении капитального ремонта скважин методом зарезки боковых стволов на месторождениях ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь».

С целью снижения объемов отходов бурения при зарезке боковых стволов проведены лабораторные исследования по определению максимального «срока жизни» катионного бурового раствора и оценка возможности его повторного использования.

Ключевые слова: катионные буровые растворы, зарезка боковых стволов, аргиллиты

Для цитирования: Бабушкин Э.В., Буянова М.Г., Низамутдинова Р.М., Гущина А.А. Результаты лабораторных исследований и анализ применения катионной системы бурового раствора при зарезке боковых стволов на месторождениях Западной Сибири//Нефтяная провинция.-2022.-№2(30).-С.161-173. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2022.2.161-173>. - EDN YSINLW

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2022.2.174-192>

EDN ZPSNHR

УДК 622.276.1/4

**Вклад Р.Г. Абдулмазитова в развитие нефтяной промышленности
Татарстана и его научное наследие**

^{1,2}*Мухаметшин Р.З.*

¹*Казанский федеральный университет, Казань, Россия*

²*Уральский государственный горный университет, Екатеринбург, Россия*

E-mail: geoeng111@yandex.ru

Аннотация. В статье, посвященной памяти (75-летию со дня рождения) выдающегося ученого и изобретателя, рассмотрены его достижения при освоении, проектировании разработки, анализе выработки трудноизвлекаемых запасов нефти на нефтяных месторождениях Татарстана и создании для этого эффективных технологий.

Ключевые слова: выдающийся ученый, изобретатель, юбилей, нефтяное месторождение, эксплуатационный объект, трудноизвлекаемые запасы, заводнение, опытно-промышленные работы, сложный коллектор, низкопродуктивный пласт, оптимизация плотности сетки скважин, заслуги, достижения

Для цитирования: Мухаметшин Р.З. Вклад Р.Г. Абдулмазитова в развитие нефтяной промышленности Татарстана и его научное наследие//Нефтяная провинция. - 2022. - №2(30). - С.174-192. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2022.2.174-192>. - EDN ZPSNHR

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2022.2.193-200>

EDN ZQWKQO

УДК 550.8

Профессор Г.Е. Яковлев – создатель научного направления «Изучение эколого-гидрогеологических особенностей верхней части разреза методами геофизических исследований скважин» в Республике Татарстан

¹Боровский М.Я., ¹Богатов В.И., ²Борисов А.С., ²Червииков Б.Г., ²Петров С.И.

¹ООО «Геофизсервис», Казань, Россия

²Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия

E-mail: micbor1913@mail.ru

Аннотация. Профессор Казанского университета Геннадий Евгеньевич Яковлев (1931 – 2015) является одним из представителей послевоенной плеяды геофизиков Республики Татарстан, внесших значительный вклад в формирование школы казанских геофизиков и в развитие кафедры геофизики Казанского университета, заведующим которой он являлся с 1980 по 1993 гг. Широкою научную известность получили теоретические и практические труды Г.Е. Яковлева в области электростратиграфии глубоких скважин большими зондами, обеспечивающие повышенную глубинность каротажных исследований. Последний период научно-педагогической деятельности Г.Е. Яковлева характеризовался созданием нового для Республики Татарстан научного направления, связанного с каротажными исследованиями неглубоких скважин, вскрывающих верхнюю часть геологического разреза. В результате плодотворной деятельности было создано «Методическое руководство по каротажу гидрогеологических скважин». Разработанные приемы и методические подходы к каротажу мелких скважин в геологических условиях Республики Татарстан позволяют получать ценную эколого-гидрогеологическую информацию за счет проведения эффективного каротажа скважин, вскрывающих верхнюю часть геологического разреза.

Ключевые слова: каротаж, электростратиграфия скважин, методы ГИС, гидрогеологические задачи

Для цитирования: Боровский М.Я., Богатов В.И., Борисов А.С., Червииков Б.Г., Петров С.И. Профессор Г.Е. Яковлев – создатель научного направления «Изучение эколого-гидрогеологических особенностей верхней части разреза методами геофизических исследований скважин» в Республике Татарстан//Нефтяная провинция.-2022.-№2(30).-С.193-200. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2022.2.193-200>. EDN ZQWKQO