

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2023.3.1-17>

EDN AYGERB

УДК 552.578 (574.14)

**Сегендыкско-Песчаномысское позднепалеозойско-
раннетриасовое погребенное поднятие
Южно-Мангышлакского прогиба
и его нефтегеологическое значение**

E-mail: geoskubsu@mail.ru

Аннотация. Триасовые отложения Южного Мангышлака претерпели значительные постседиментационные преобразования. Современные коллекторы, содержащие скопления нефти и газа, имеют, как правило, эпигенетичный характер. Однако на отдельных площадях обнаружено сохранение первичной поровой емкости породами, залегающими в нижних горизонтах триасового разреза. Установлено, что такие пласты-коллекторы приурочены к карбонатно-терригенной толще нижнего триаса, в составе которой присутствуют аркозовые песчаники, являющиеся продуктом разрушения гранитоидных интрузий палеозойского фундамента. Детальный литолого-петрографический анализ палеозойских и триасовых отложений позволил восстановить палеотектоническую ситуацию конца палеозоя – начала раннего мезозоя. Выявлено не известное ранее крупное погребенное поднятие, являвшееся в это время областью размыва. На периферии поднятия накапливался грубообломочный материал. Его литолого-минералогические особенности обусловили сохранение первичных пор на фоне других низкопроницаемых осадочных пород, слагающих триасовый разрез. Полученные результаты могут быть использованы в практике геологоразведочных работ на нефть и газ.

Ключевые слова: Южный Мангышлак, верхний палеозой, триас, литология, аркозы, коллекторы

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2023.3.18-39>

EDN FEAJUY

УДК 552.143:551.762 (575.172)

Применение новой инновационной методики при изучении, поиске и разведке нефтяных и газовых месторождений на примере площади Каракум

¹Назаров А.У., ¹Искандаров М.Х., ²Умаров Ш.А., ²Мирзаев А.У.,

³Хакимзянов И.Н., ⁴Абзалов А.П.

¹ООО «GeoResearch and Development Company» РУз, Ташкент, Узбекистан

²Навоийское отделение Академии наук, Навои, Узбекистан

³Институт «ТатНИПИнефть», Бугульма, Россия

⁴ГУ «ИГИРНИГМ» Министерства Геологии РУз, Ташкент, Узбекистан

E-mail: manholiskandarov@gmail.com

Аннотация. В настоящей статье представлено научное обоснование поиска и разведки процессов образования нефти и газа с применением инновационных методов исследований на примере площади Каракум, а также разработана новая инновационная методика по бурению и поиску нефтегазоперспективных структур в юрских и палеозойских отложениях. Проведенные научные исследования основаны на большом фактическом материале, полученные по результатам бурения с разработкой новой стратиграфической разбивки применительно Северо-Устюртского нефтегазоносного региона. По результатам подробного анализа и корреляции разрезов с выделением продуктивных горизонтов юрских отложений и имеющихся сейсмических профилей рекомендуется бурение поисковой скважины №3 на площади Каракум.

Ключевые слова: *стратиграфия, юрские и палеозойские отложения, Устюртский нефтегазоносный регион, углеводородное сырье, палеонтологические материалы, геофизические данные, формация, бурение, скважина, интервал, блок*

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2023.3.40-54>

EDN IRQFEI

УДК 622.276.031.011.43

Корреляционная взаимосвязь между фильтрационно-емкостными и тепловыми свойствами нефтенасыщенных коллекторов залежей сверхвязкой нефти (СВН).

Адаптация гидродинамической модели.

Садреева Р.Х., Бурлуцкий Е.А., Белоклоков Д.С., Маматов А.П.,

Насыбуллин А.В., Шайхутдинов Д.К.

Альметьевский государственный нефтяной институт, Альметьевск, Россия

ПАО «Татнефть» имени В. Д. Шашина, Альметьевск, Россия

Email: roza.hatipovna@yandex.ru

Аннотация. Исследование тепловых свойств горных пород лежит в основе применения методов геотермии при поисках, разведке и эксплуатации месторождений полезных ископаемых. Проектирование и оптимизация методов добычи нефти с тепловым воздействием на продуктивный пласт, особенно при добыче вязких нефтей, интерпретация данных термокаротажа, моделирование процессов тепло- и массопереноса в коллекторах на различных стадиях освоения месторождений, изучение тепловых режимов глубоких горизонтов в осадочных бассейнах, анализ влияния теплового режима недр на процессы формирования залежей углеводородов — при всех этих работах необходима информация о таких тепловых свойствах коллекторов, как теплопроводность, температуропроводность и объемная теплоемкость. Такая тепловая характеристика нефтенасыщенных пород, как температурный коэффициент линейного расширения, требуется для точных оценок напряженного состояния околоскважинного пространства и массива горной породы при использовании тепловых методов воздействия на пласт. В связи с этим повышение уровня достоверности информации о перечисленных тепловых свойствах коллекторов, и в частности — терригенных коллекторов, является актуальной задачей современной геофизики.

Разработкой методов определения и изучением тепловых свойств пород занимались многие ученые, в том числе Х.И. Амирханов, П.В. Бриджмен, К.В. Васильев, В.А. Вертоградский, С.П. Власова, В.С. Волькенштейн, В.К. Гордиенко, В.Н. Дахнов, И.Д. Дергунов, Г.Н. Дульнев, А.Д. Дучков, Д.И. Дьяконов, Д. Егер, У. Зайпольд, В.Е. Зиновьев, Г. Карслоу, Г.М. Кондратьев, Р.И. Кутас, А.А. Липаев, Б.А. Яковлев и другие.

Ключевые слова: *керновый материал, теплофизические свойства горных пород, сверхвязкая нефть, фильтрационно–емкостные свойства, температура кернового материала, коэффициент температуропроводности, удельная теплоемкость, теплопроводность*

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2023.3.55-72>

EDN NSEKPR

УДК 622.276.6

Обобщение результатов по определению максимального горизонтального напряженного состояния пласта до и после ГРП на объектах месторождений Западной Сибири

*¹Добровинский Д.Л., ¹Бухаров А.В., ¹Вилков М.Н., ¹Мальшаков Е.Н., ²Хакимов
И.И., ²Дулкарнаев М.Р.*

¹Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «КогалымНИПИнефть», Тюмень, Россия

² ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» ТПП «Повхнефтегаз», Когалым, Россия

E-mail: dobrovinskyiD@gmail.com

Аннотация. Крупные месторождения Западной Сибири находятся на завершающей стадии разработки, которым характерны низкие темпы добычи нефти, высокая обводненность добываемого ресурса и снижение количества действующего фонда скважин. Текущие обстоятельства вынуждают доизвлекать невыработанные объемы остаточных запасов нефти с применением ГРП на осложненном фонде скважин-кандидатов (рисковые обводненные зоны, краевые участки залежи, невыдержанные глинистые экраны). Все это приводит к повышению вероятности преждевременного обводнения скважин по причине развития трещины ГРП в нецелевые водонасыщенные интервалы, и как результат, получение низкого эффекта по дебиту нефти, вследствие невовлечения всех доступных запасов в процессе фильтрации к скважине. Для оптимального планирования дизайна операций ГРП ключевую роль играет достоверная информация о геомеханических параметрах среды, её структура и азимутальное направление. Цель работы – определить доминирующее направление действующих максимальных напряжений на месторождениях Западной Сибири методом комплексного применения геофизических исследований скважин и микросейсмического мониторинга для каждой из групп объектов (А, Б, Ач и Ю), а также привести практические примеры применения технологических подходов к ГРП, способных нивелировать повышение обводненности скважин в процессе работы.

Ключевые слова: ГРП, Западная Сибирь, Технологии ГРП, двухстадийный ГРП, трехстадийный ГРП, многостадийный ГРП, максимальное напряженное состояние пласта, направление трещины ГРП

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2023.3.73-83>

EDN PIFPLA

УДК 622.276.1/4

Прогнозирование динамики изменения дебита нефти с помощью методов машинного обучения

²Файзрахманов Г.Г., ²Хайруллин И.И., ^{1,2}Хасанов Р.Р., ^{1,2}Сосницкая В.А.,
^{1,2}Рыжов Р.В.

¹Альметьевский государственный нефтяной институт, Альметьевск, Россия

²Казанский федеральный университет, Казань, Россия

E-mail: rom.ryzhoff2011@yandex.ru

Аннотация. В данной работе представлен опыт применения методов машинного обучения для прогнозирования технологических показателей разработки скважин, эксплуатирующих карбонатные коллектора. Описаны этапы создания, обучения рекуррентной нейронной сети с долгой краткосрочной памятью на тестовом участке и последующее прогнозирование дебита нефти по скважинам на перспективу 3-6 месяцев. С целью оценки эффективности данного подхода проводился тест на контрольной выборке и результаты прогнозирования сопоставлялись с прогнозированием альтернативными методами и, в частности, с прогнозами геолого-гидродинамической модели, кривой падения и модели материального баланса. Объект моделирования карбонатные отложения нефтяного месторождения N, расположенного в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

Ключевые слова: машинное обучение, карбонатные коллектора, турнейский ярус, рекуррентная нейронная сеть, обводненность, дебит нефти, кривая падения, геолого-гидродинамическая модель, материальный баланс, прогноз

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2023.3.84-93>

EDN QTZFCE

УДК 622.276.43 «5»+622.276.43:678

Об оценке эффекта от применения методов повышения нефтеотдачи на примере циклического и полимерно-циклического воздействия

¹Баушин В.В., ²Хакимзянов И.Н., ³Никифоров А.И.

¹ООО «Импел», Казань, Россия

²ТатНИПИнефть, Бугульма, Россия

³ИММ ФИЦ КазНЦ РАН, Казань, Россия

E-mail: baushinv@mail.ru

Аннотация. Выполнена оценка эффективности применения технологий циклического и полимерно-циклического воздействия на неоднородные слоистые нефтяные пласты за различные периоды разработки. Вычислительные эксперименты проведены на гидродинамическом симуляторе Tempest-More фирмы ROXAR. Выявлено, что оценочная величина дополнительной добычи нефти от воздействия на пласты существенно зависит от того, на какой момент времени производится эта оценка. Так наилучший вариант технологии на конец проявления эффекта от воздействия может оказаться не лучшим по конечному КИН.

Ключевые слова: *циклическое заводнение, полимерное заводнение, полупериод закачки, технологическая эффективность, коэффициент извлечения нефти*

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2023.3. 1-15>

EDN: QUSQZI

УДК 622.245.78

Повышение эффективности применения компоновки струйного насоса при освоении нефтяных скважин

Шевченко Б.С., Акимов А.Г., Зиязев Р.Р.

ООО «Тюменский нефтяной научный центр», Тюмень, Россия

E-mail: bsshevchenko2@tnnc.rosneft.ru

Аннотация. В работе представлен новый подход освоения нефтяных скважин компоновкой струйного насоса с модифицированными узлами и оптимизированной последовательностью операций вызова притока и гидродинамического исследования скважин (ГДИС).

Предлагаемый подход позволяет: снизить непроизводительные затраты за счет исключения дополнительных спуско-подъемных операций (СПО) для считывания информации с манометра под пакером, принимать обоснованные решения в целесообразности проведения геолого-технических операций (ГТМ), выполнять оценку эффекта от проведенной обработки призабойной зоны пласта (ОПЗ), своевременно отбирать продукты реакции после кислотной обработки и подбирать оптимальные плотности раствора глушения в виду наличия предварительной информации об энергетике.

Ключевые слова: *струйный насос, освоение нефтяных скважин, ГТМ, разработка ТРИЗ, ГДИС, КВД, извлекаемый обратный клапан*

Автоматизация и контроль учета закачки жидкости как элемент управления разработкой месторождения

^{1,2}Хисанов Р.М., ^{1,2}Кирейцев М.С., ^{1,3,4}Фаттахов И.Г., ⁴Гарифуллина З.А.

*¹ГБОУ ВО «Альметьевский государственный нефтяной институт»,
Альметьевск, Россия*

²Центр моделирования ПАО «Татнефть», Альметьевск, Россия

³ПАО «Татнефть», Альметьевск, Россия

*⁴ИНГ ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет,
Октябрьский, Россия*

E-mail: khisanovrm@tatneft.ru

Аннотация. В данной статье предлагается рассмотреть опыт ПАО «Татнефть» по внедрению автоматизированных средств по контролю за закачкой воды в рамках создания интегрированной модели (далее ИМ) нефтяного месторождения N, объединяющей модели пласта с моделями скважин и поверхностных сетей. Имеющиеся инструменты учета жидкости и замера давлений на моделируемых объектах оказались недостаточными с точки зрения адаптации показателей добычи, закачки и замеренных давлений при проведении расчётов на ИМ. Поэтому было принято решение параллельно начать выполнение проекта по цифровизации месторождения, начав с системы поддержания пластового давления (далее ППД). Имеющиеся наработки по анализу исходной информации в рамках интегрированного моделирования были использованы для определения ключевых точек установки расходомеров НОТА-В на наземной сети ППД. По итогам проведения программы по цифровизации месторождения, была создана платформа с базой данных по месторождению N, поступающих с новых счётчиков и позволяющая в режиме реального времени отслеживать состояние фонда скважин, повышая точность данных и скорость реагирования на возникающие инциденты.

На основании использования новой, дополнительной информации по закачке были проведены сравнительные расчёты на интегрированной модели, показывающие степень увеличения точности расчётов и планирования проектных мероприятий в целом. Наиболее значимой стало более достоверное распределение закачиваемой воды по нагнетательным скважинам и получение одномоментной информации в режиме реального времени.

Ключевые слова: автоматизация, поддержание пластового давления, учет закачки жидкости, цифровые технологии, геолого-гидродинамическая модель, интегрированная модель месторождения, счетчики замера жидкости, Центр моделирования, АСДКУ

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2023.3.120-130>

EDN YRUQFZ

УДК 622.276.43

Оптимизация поверхностного обустройства системы поддержания пластового давления на основе модели поверхностных сетей

^{1,2}Кирейцев М.С., ^{1,2}Хисанов Р.М.

¹ГБОУ ВО «Альметьевский государственный нефтяной институт», Альметьевск, Россия

²Центр моделирования ПАО «Татнефть», Альметьевск, Россия

Email: kireycevMS@tatneft.ru

Аннотация. В статье рассматривается опыт компании ПАО «Татнефть» по выявлению трубопроводов и их участков в системе поддержания пластового давления (далее ППД) с высокими гидродинамическими сопротивлениями на цифровой модели сети поверхностного обустройства.

На Бондюжском нефтяном месторождении запланировано проектное уплотняющее бурение. Так, как система ППД всего объекта является замкнутой (т.е. отсутствует возможность переброски попутно добываемой воды на соседние месторождения Компании) то, для определения пропускной способности текущей системы водоводов было принято решение о создании цифровой модели наземного обустройства ППД. При построении модели учитывалась реальная геометрия трубопроводов и фактические характеристики по каждому водоводу. Полученное на модели поле распределения рассчитанных устьевых давлений по скважинам ППД показало, что общий тренд оказался завышен относительно реальных замеров. В связи с этим была проведена работа по адаптации модели наземного обустройства системы ППД, в рамках которой проведён анализ чувствительности модели на имеющие средства адаптации, включающие: диаметры штуцеров, использование различных типов корреляций расчёта, изменение шероховатости трубопровода, использование коэффициентов коррекции гидростатики и трения, изменение внутреннего диаметра трубопровода. Адаптация водоводов осуществлялась по направлению движению жидкости от источника к стоку. Полученные по результатам моделирования коэффициенты изменения диаметров водоводов были проанализированы. В результате у 29 % от общего числа выявленных водоводов и их участков с высокими гидравлическими сопротивлениями было найдено техническое объяснение полученным показателям. По оставшимся водоводам подготовлены рекомендации о проведении необходимых мероприятий для их реализации по мере выхода новых скважин из бурения и увеличения прокачиваемой жидкости по данным водоводам.

Ключевые слова: *поверхностная сеть, трубопроводы, водовод, устьевое давление, приёмистость, закачка, адаптация, диаметр*

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2023.3.131-146>

EDN HQPCQB

УДК 622.279.23/.4(571.53)

Перспективы добычи нефти на Братском газоконденсатном месторождении

Ванин В.А., Урядов С.А.

ООО «Тюменский нефтяной научный центр», Тюмень, Россия

Email: vavanin@tnc.rosneft.ru

Аннотация. Предприятие-недропользователь, ведущее социально значимую, но по объективным причинам убыточную добычу газа и газоконденсата на мелком месторождении Иркутской области, имеет потенциальную возможность стать прибыльным, обеспечив добычу нефти. Для этого существуют вполне определенные предпосылки, геологические, технологические и инфраструктурные аспекты, которые раскрыты в статье. Проведён анализ имеющихся геолого-геофизических данных с привлечением информации по месторождениям-аналогам, выполнены геологические построения, предложены подходы к выделению рифовых тел на Братском месторождении, имеющие свои особенности, рекомендованы технологические принципы вскрытия и освоения объекта.

Ключевые слова: *осинский горизонт, циклиты, доломиты, вторичные преобразования, органогенные постройки*