

doi:10.25689/NP.2019.4.1-35

УДК 553.98 + 622.276

**ИТОГИ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«УГЛЕВОДОРОДНЫЙ И МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ ПОТЕНЦИАЛ
КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ФУНДАМЕНТА» И ПРАКТИЧЕСКИЕ ШАГИ ПО
УСКОРЕНИЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭТОГО ПОТЕНЦИАЛА**

Муслимов Р.Х.

Казанский (Приволжский) федеральный университет

E-mail: davkaeva@mail.ru

Аннотация. Проведен разбор итогов научно-практической конференции, обзор мирового опыта поисков, разведки и разработки месторождений нефти и газа в КФ. Рассмотрены вопросы происхождения, синтеза углеводородов, формирования, переформирования и подпитки месторождений УВ из глубин недр Земли и влияния этого процесса на разработку месторождений осадочного чехла. Показаны инновационные подходы к разработке нефтяных месторождений на основе учета процессов дегазации Земли и пополнения запасов УВ длительно эксплуатируемых месторождений. Обозначены практические шаги для использования процессов переформирования месторождений в процессе разработки. Определены первоочередные задачи по решению проблем поисков, разведки и разработки нефтяных месторождений осадочного чехла с учетом тесной их связи с процессами дегазации Земли и роли КФ в освоении месторождений нефти и газа в осадочном чехле.

Ключевые слова: происхождение и синтез углеводородов (УВ), формирование и переформирование нефтяных и нефтегазовых месторождений, критерии поисков разведки, разработки месторождений в кристаллическом фундаменте (КФ), роль КФ в формировании и переформировании месторождений осадочного чехла, дегазации Земли, инновационное проектирование разработки, принципиально новые геологические модели нефтяных месторождений.

doi:10.25689/NP.2019.4.36-48

УДК 553.98.002.3(575.1)

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И СТРУКТУРА УГЛЕВОДОРОДНОЙ БАЗЫ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Богданов А.Н.

АО «Институт геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений»

(АО «ИГИРНИГМ»), г. Ташкент

E-mail: bogdalex7@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается существующая в настоящее время структура сырьевой базы углеводородов Республики Узбекистан. Приводятся краткие сведения о количестве открытых месторождений нефти и газа, их распределении по нефтегазоносным регионам республики, по степени освоения. Даются результаты геологоразведочных работ по двум временным периодам: до 1991 года и после 1991 года и по настоящее время. Показано доленое участие приростов запасов углеводородов, их добыче с разделением по месторождениям с различной величиной запасов углеводородного сырья и по временным периодам. Дается прогноз показателей добычи и прироста запасов углеводородов на ближайшую перспективу.

Ключевые слова: *месторождение, нефть, газ, нефтегазоносные регионы, углеводороды, прирост запасов углеводородного сырья, добыча.*

doi:10.25689/NP.2019.4.49-60

УДК 553.98.041(575.1)

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ И
ВОСПРОИЗВОДСТВА МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ
АО «УЗБЕКНЕФТЕГАЗ» В ПЕРИОД 2017-2021 ГОДЫ**

Абдуллаев Г.С.

АО «Институт геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений»

(АО «ИГИРНИГМ»), г. Ташкент

E-mail: igirnigm@ing.uz

Аннотация. В статье кратко освещены итоги геологоразведочных работ на нефть и газ в Республике Узбекистан. Приводятся данные о количестве открытых за весь период геологоразведочных работ месторождений нефти и газа, выполнено деление их по нефтегазоносным регионам республики, по типу флюидов. Показаны прогнозные показатели геологоразведочных работ и ожидаемые результаты на период 2017-2021 годы по нефтегазоносным и нефтегазоперспективным регионам Республики Узбекистан, а также их фактическое выполнение и полученные результаты за прошедшие 2017-2018 годы и 7 месяцев 2019 года. Выделены наиболее перспективные участки в пределах регионов на постановку геологоразведочных работ на нефть и газ. В заключении отмечается высокая роль науки в проведенных исследованиях и полученных результатах, а также делается вывод о высоком углеводородном потенциале недр республики и целесообразности дальнейших поисков залежей нефти и газа.

Ключевые слова: *месторождение, регионы, нефть, газ, геологоразведочные работы, углеводородное сырье, прирост запасов углеводородов, сейсморазведочные работы, скважина.*

doi:10.25689/NP.2019.4.61-71

УДК 553.541 (575.1)

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ГЕОХИМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ РУДОНОСНЫХ ГОРЮЧИХ СЛАНЦЕВ УЗБЕКИСТАНА

¹Туресебеков А.Х., ¹Шукуров Н.Э., ¹Зунунов А.Ч., ²Умаров Ш.А.

¹Институт геологии и геофизики им. Х.М. Абдуллаева Госкомгеологии РУз

²Институт геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений

(АО «ИГИРНИГМ») АО «Узбекнефтегаз»

E-mail: shakhumarov@gmail.com

Аннотация. В статье рассмотрен анализ существующего состояния имеющихся запасов горючих сланцев на месторождениях Республики Узбекистан, приводятся краткие сведения о месторождениях горючих сланцев. Представлены особенности горючих сланцев, которые позволяют рассматривать их в качестве энергетического, химического, технологического, а также минерального сырья для использования в различных отраслях промышленности, что является актуальной проблемой. Подробно описаны геохимические особенности горючих сланцев Узбекистана, которые помимо углеродного сырья, содержат в себе редкоземельные металлы и металлы платиновой группы. В процессе научного исследования на конкретном примере в табличной форме выполнен химический анализ горючих сланцев и получен химический состав горючих сланцев месторождений Байсуна и Сангрунтау. Для проведения анализа использован прибор ICP MS – масс-спектрометр Elan DRCII с целью определения состава и распределения металлов в горючих сланцах. Установлена качественная и количественная целая плеяда химических компонентов: Mo, Re, V, Ni, Te, U, Pt, Pd, Au, Ag, Se, As, Cd, Sb, Bi, а также редкоземельных элементов. Показано, что содержание и кларки концентраций Te, Au, Cd, Hg, V, U намного выше на проявлении Байсун, а Se, Mo, Au, Re - выше на месторождении Сангрунтау. Также, получены многочисленные анализы содержания металлов в горючих сланцах для месторождения Сангрунтау разными методами в лабораторных условиях. В анализе литературы авторы некоторых исследований придают большое значение процессам адсорбции металлов органическим веществом, глинами, апатитом, гидроокислами железа и др. Они предлагают применение для разработки горючих сланцев два известных способа скважинной разработки полезных ископаемых: подземная газификация угля и подземное выщелачивание металлов. На примере сравнительного анализа показаны преимущества и недостатки технологий подземной газификации угля и подземного выщелачивания металлов.

На основании проведенных минералого-геохимических исследований, получены результаты и важные выводы. Установлено, что по рудоносности палеогеновые горючие сланцы месторождений Сангрунтау и Байсун существенно отличаются от других мировых аналогов по содержанию Mo, V, U, Re, Bi, Sb, Cd, Ni, Se, Fe, Tl, Au, Ag, Cu, Zn, Pb, Pd, Pt, Hg и редкоземельных элементов. Комплексная разработка месторождений металлоносных горючих сланцев Республики Узбекистан представляет несомненный интерес для расширения топливно-энергетического баланса и сырьевой базы радиоактивных и редкоземельных металлов.

Ключевые слова: горючие сланцы, месторождения, геохимические особенности, редкоземельные металлы, металлы платиновой группы, химический анализ, химический состав, технология, подземная газификация угля, подземное выщелачивание металлов. диагенез, генезис

doi:10.25689/NP.2019.4.72-85
УДК 553.981.2

ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ВЕРХНЕЮРСКИХ КАРБОНАТНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ БУХАРО-ХИВИНСКОГО РЕГИОНА

Ермилов А.П., Васюткин С.В., Жуков А.А., Жукова В.З.

ООО «ЛУКОЙЛ Узбекистан Оперейтинг Компани», г. Ташкент

E-mail: vzhukova@lukoil-international.uz

Аннотация. На сегодняшний день значительная часть углеводородов мира добывается из карбонатных коллекторов. Несмотря на большое количество научных трудов, посвященных изучению карбонатных коллекторов, достоверная оценка запасов углеводородов и планирование разработки карбонатных коллекторов связаны с высоким уровнем риска.

Цель работы заключается в рассмотрении подходов к геологическому моделированию и подсчету запасов углеводородов в карбонатных коллекторах, применяемых ООО «ЛУКОЙЛ Узбекистан Оперейтинг Компани», позволяющих учесть основные неопределенности, минимизировать риски и повысить эффективность проектов.

В работе проанализированы фациальные особенности разрезов карбонатной формации юры Бухаро-Хивинского нефтегазоносного региона, приведены результаты фациального моделирования, описана последовательность оценки степени проработки проекта в области геологии и разработки месторождений, а также инструмент Proху-моделирование, используемый для проведения вероятностной оценки.

Ключевые слова: карбонатные коллекторы, фильтрационно-емкостные свойства (ФЕС), неоднородность, условия осадконакопления, лито-генетический тип известняков, петрофизические классы, фациальное моделирование, методология Reservoir Engineering Status, Proху-моделирование, вероятно-статистическая оценка

doi:10.25689/NP.2019.4.86-104

УДК 622.276.031.011.43:550.822.3

**ОПЫТ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ КЕРНА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ЕМКОСТНОГО ПРОСТРАНСТВА НЕТРАДИЦИОННЫХ КОЛЛЕКТОРОВ
ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ НАДСЕНОМАНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ**

Гильманов Я.И., Саломатин Е.Н., Абдрахманов Э.С.

ООО «Тюменский нефтяной научный центр»

E-mail: YIGilmanov@tnnc.rosneft.ru

Аннотация. Для восполнения минерально-сырьевой базы за счёт ввода новых месторождений УВ, нефтегазовые компании начинают активно изучать и разрабатывать месторождения УВ, которые раньше считались неперспективными. В частности, это относится к нетрадиционным коллекторам верхнемеловых надсеноманских отложений.

Цель работы показать развитие технологии изучения керна из слабоконсолидированных и неконсолидированных горных пород верхнемеловых надсеноманских отложений в ООО «ТННЦ» для оценки пористости.

Ключевые слова: неконсолидированный и слабоконсолидированный керн, фильтрационно-емкостные свойства, специальные петрофизические исследования керна, ЯМР.

doi:10.25689/NP.2019.4.105-116

УДК 622.276.342.003

**ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО СЦЕНАРИЯ РАЗБУРИВАНИЯ
ЗАЛЕЖЕЙ НЕФТИ В КАРБОНАТНЫХ КОЛЛЕКТОРАХ**

¹Бакиров И.М., ¹Яртиев А.Ф., ²Бакиров И.И., ¹Ханипов М.Н.

¹Институт «ТатНИПИнефть»

²ООО «Казанский научный центр»

E-mail: bakirov@tatnipi.ru

Аннотация. С целью обоснования наиболее рационального сценария разбуривания залежей в работе проанализированы фактические показатели разработки скважин, пробуренных на башкирском ярусе Вишнево-Полянского месторождения по проекту уплотнения ПСС (УПСС) скважинами малого диаметра (СМД) с проведением технологических и экономических расчетов.

Ключевые слова: заводнение, коэффициент извлечения нефти (КИН), плотность сетки скважин (ПСС), проект уплотнения ПСС (УПСС), скважины малого диаметра (СМД), сценарий разбуривания, характеристика вытеснения, давление смыкания трещин, давление критической деформации, горное давление ($P_{гор}$).

doi:10.25689/NP.2019.4.117-128

УДК 622.276.1/4.003

**ВЫБОР ПОДХОДОВ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕНТАБЕЛЬНОЙ РАЗРАБОТКИ
НЕФТЯНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ С ТРИЗ НА ПРИМЕРЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ
ПУРОВСКОГО РАЙОНА**

Красноборов С.В., Юшков А.Ю., Горланов А.А.

ООО «Тюменский нефтяной научный центр»

E-mail: svkrasnoborov@tnnc.rosneft.ru

Аннотация. В статье рассмотрены существующие проблемы разработки трудноизвлекаемых запасов (ТРИЗ) в пластах, осложненных аномально высоким пластовым давлением на примере нефтяных объектов месторождения Пуровского района Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО), приведены геологические особенности низкопроницаемых нефтяных пластов Ач₂, ЮГ₂, ЮГ₄, приведен обзор выбора оптимальных подходов необходимых для рентабельной разработки данных объектов.

Ключевые слова: ТРИЗ, АВПД, рентабельность, оптимальный вариант разработки.

doi:10.25689/NP.2019.4.129-139

УДК 622.276.1/4:552.54

ОПЫТ РАЗРАБОТКИ КАРБОНАТНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ С АКТИВНОЙ ВОДОНЕФТЯНОЙ ЗОНОЙ

¹Бакиров И.И., ²Бакиров А.И., ²Бакиров И.М.

¹ООО «Казанский научный центр»

²Институт «ТатНИПИнефть»

E-mail: bakirov@tatnipi.ru

Аннотация. Обеспечение полноты извлечения нефти из карбонатных залежей с активными водонефтяными зонами (ВНЗ) относится к важнейшим и актуальным задачам в нефтяной отрасли. Как известно, основными проблемами разработки объектов с контактными ВНЗ являются преждевременное обводнение добываемой продукции и, как следствие, сокращение периода рентабельной работы скважин, снижение коэффициента извлечения нефти. Природу преждевременного нарастания обводненности добываемой продукции можно объяснить развитой сетью трещиноватости пронизывающей нефтенасыщенные и водонасыщенные толщи карбонатных коллекторов [1-4].

Ключевые слова: заводнение, коэффициент извлечения нефти (КИН), плотность сетки скважин (ПСС), давление смыкания трещин, опытно-промышленные работы (ОПР), горное давление ($P_{гор}$), искусственный каверн-накопитель (ИКНН), горизонтальная скважина (ГС), относительная эффективность промывки (ОЭП).

doi:10.25689/NP.2019.4.140-156

УДК 622.276.031.011.43:53.082.2

**ПРИМЕНЕНИЕ АНАЛИЗА ДАННЫХ ДОБЫЧИ НА ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ
НЕФТЯНЫХ СКВАЖИНАХ В ЦЕЛЯХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФИЛЬТРАЦИОННЫХ
СВОЙСТВ ПЛАСТА**

¹Туленков С.В., ¹Широков А.С., ¹Грандов Д.В., ¹Волков В.А., ¹Архипов В.Н.,
¹Утусиков Я.В., ^{1,2}Галстян К.А.

¹ООО «Тюменский нефтяной научный центр»

²ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

E-mail: kagalstyan@tnnc.rosneft.ru

Аннотация. Основная проблема при проведении ГДИ в горизонтальных скважинах заключается сложности определения позднего радиального режима в исследованиях методом кривой восстановления давления (КВД) и, как следствие, корректности свойств пласта и параметров скважины. Также следует отметить наличие потерь добычи нефти по причине более длительных остановок на КВД, чем в случае вертикальных скважин. В статье представлены результаты интерпретации кривых падения добычи горизонтальных нефтяных скважин (данных забойного давления и дебита за длительный период работы) с целью определения фильтрационных свойств пласта и параметров скважин. Результаты сопоставлены с данными интерпретации кривых восстановления давления. Сделаны выводы о применимости метода и перспективах его развития.

Ключевые слова: гидродинамические исследования скважин (ГДИС), кривая восстановления давления (КВД), анализ данных добычи (АДД), кривые изменения давления (КИД), горизонтальные нефтяные скважины.

doi:10.25689/NP.2019.4.157-171

УДК 004.896:553.98

**НЕЙРОСЕТЕВОЕ ДЕТЕКТИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНЫХ ИНТЕРВАЛОВ НА
ПРИМЕРЕ ОБЪЕКТА БВ10 САМОТЛОРСКОГО
НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

Канаев И.С.

ООО «Тюменский нефтяной научный центр»

НИ «Томский политехнический университет»

E-mail: Kanaevis@tnnc.rosneft.ru

Аннотация. Данная работа посвящена анализу применимости нейросетевого подхода при решении задачи автоматического выделения продуктивных интервалов. Методы машинного обучения позволяют наиболее быстрым способом обрабатывать большие массивы данных, а также выявлять необходимые признаки и связи. Проблематика данной работы заключается в создании нейронной сети, которая позволит наиболее точно определять продуктивные интервалы, используя данные ГИС. Для получения точного результата одним из наиболее значительных аспектов является подготовка данных для исследования. Предобработка данных является обязательным условием для любого метода машинного обучения. Полученные результаты были соотнесены с результатами интерпретации специалиста геофизика. Разработанная нейросетевая модель позволяет автоматизировать процесс выделения продуктивных интервалов.

Ключевые слова: машинное обучение, нейронные сети, выделение продуктивных интервалов, анализ последовательностей, предобработка данных.

doi:10.25689/NP.2019.4.172-183

УДК 622.276.1/4:552.54

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗРАБОТКИ ЗАВОДНЕНИЕМ КАРБОНАТНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

¹Бакиров И.И., ²Бакиров А.И., ²Бакиров И.М.

¹ООО «Казанский научный центр»

²Институт «ТатНИПИнефть»

E-mail: bakirov@tatnipi.ru

Аннотация. В настоящее время изучение проблемы извлечения нефти из карбонатных коллекторов является одной из востребованных в связи с тем, что запасы нефти в терригенных коллекторах истощаются, а значительные запасы нефти в карбонатных коллекторах отбираются низкими темпами, залежи характеризуются низкой разбуренностью. В связи с этим перспективы дальнейшей стабилизации и наращивания добычи нефти в республике связываются вовлечением в активную разработку запасов карбонатных отложений. Поэтому для совершенствования разработки месторождений огромное значение имеют результаты обобщения опыта внедрения метода заводнения в практику разработки карбонатных коллекторов.

Ключевые слова: заводнение, коэффициент извлечения нефти (КИН), плотность сетки скважин (ПСС), характеристика вытеснения, предельно допустимое забойное давление нагнетания, давление смыкания трещин, одновременно-раздельная эксплуатация (ОРЭ), опытно-промышленные работы (ОПР), горное давление ($P_{гор}$).

doi:10.25689/NP.2019.4.184-201

УДК 622.276.1/4«712.8»

**ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ КИН ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ
РЕАЛИЗОВАННОЙ СИСТЕМЫ НА ПОЗДНЕЙ СТАДИИ РАЗРАБОТКИ
МЕСТОРОЖДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ФАЦИАЛЬНОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ НА
ПРИМЕРЕ ПЛАСТА ЮВ₁¹ СЕВЕРО-ВАРЬЕГАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

Бондаренко О.А., Гейст И.В., Соколов С.В.

ООО «Тюменский нефтяной научный центр»

E-mail: oabondarenko2@tnnc.rosneft.ru

Аннотация. На поздних стадиях разработки месторождений, когда основные запасы уже отобраны, актуальным становится вопрос о достижимости конечной нефтеотдачи.

Традиционно оценка КИН проводится для пласта в целом, без учета особенностей геологического строения и условий осадконакопления. Для повышения эффективности системы разработки необходимо понимание о величине нефтеотдачи, которой можно достичь. Учитывая фактически сложившиеся тенденции, с применением аналитических расчетов и геолого-гидродинамической модели, построенной на основе детального изучения закономерностей формирования коллектора, выполняется анализ достижимости конечной нефтеотдачи, определяются мероприятия и их объемы.

Ключевые слова: *фация, коэффициент охвата, расчлененность, плотность сетки скважин, выработка запасов, нефтеотдача.*

doi:10.25689/NP.2019.4.202-217

УДК 622. 276

**ПОВЫШЕНИЕ ВЫРАБОТКИ ЗАПАСОВ НЕФТИ ИЗ ПЛАСТОВ
НЕОКОМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ КОМПЛЕКСОМ ТЕХНОЛОГИЙ**

Халиков А.Н., Чудинова Д.Ю., Кашфутдинова Р.М.,

Атсе Я.Д.В. (Атсе Яо Доминик Бернабэ)

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»

E-mail: almir94@yandex.ru

Аннотация. Отличительной особенностью месторождений Западной Сибири находящихся в поздней стадии разработки является высокая обводненность продукции. Технологическая политика недропользователя заключается в применении относительно «не затратных» методов ограничения водопритоков. Данные методы позволяют без дополнительных экономических затрат, снижать обводненность продукции, приводящие к росту добычи нефти. В данный перечень входят: потокоотклоняющие технологии, в том числе выравнивание профиля приемистости нагнетательных скважин; ремонтно-изоляционные работы в добывающих скважинах, гидродинамические методы, в частности форсированный отбор жидкости, циклическое заводнение.

В данной работе рассматривается технология применения потокоотклоняющих реагентов, которые позволяют увеличить объем трудноизвлекаемых запасов, не вовлеченных в разработку. Проводится анализ эффективности закачек гелеобразующих составов в нагнетательные скважины. Выполняется расчет дополнительной добычи нефти от применения потокоотклоняющих технологий. Рассчитывается оценка продолжительности эффекта от применения данной технологии.

Ключевые слова: *методы увеличения нефтеотдачи, обводненность, дебит жидкости, скважина, реагент, заводнение, запасы, пласт, углеводороды.*

doi:10.25689/NP.2019.4.218-233

УДК 622.276.1/4.001.57

**РАСЧЕТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАЗРАБОТКИ
БАШКИРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ БУРЕЙКИНСКОГО НЕФТЯНОГО
МЕСТОРОЖДЕНИЯ НА ОСНОВЕ ГЕОЛОГО-ФИЛЬТРАЦИОННОЙ МОДЕЛИ**

Низаев Р.Х., Петров В.Н., Ентальцева И.Л., Давлетшин Р.Ф., Музоваткин И.Н.

Институт «ТатНИПИнефть»

E-mail: nizaev@tatnipi.ru

Аннотация. Объектом исследования является коллектор башкирского яруса. В процессе работы проведен сбор данных по добыче нефти, воды, фонду скважин. В работе дается описание геологического строения месторождения и залежей. Проведен анализ текущего состояния разработки. В данной работе авторами рассматривается построение геолого-гидродинамической модели башкирских отложений. Адаптация фильтрационной модели по истории разработки месторождения, использование результатов адаптации полученной модели для определения прогнозных технологических показателей объекта разработки. Результаты адаптации фильтрационной модели и расчета прогнозных параметров подчеркивают степень соответствия геолого-технологической модели реальному объекту разработки. Проведены гидродинамические расчеты с учетом комплекса мероприятий для интенсификации отбора и повышения нефтеотдачи на прогнозный период.

Ключевые слова: *месторождение, запасы нефти, геологическая и гидродинамическая модель, коэффициент нефтеизвлечения, остаточная нефтенасыщенность, продуктивные отложения, структурный каркас, адаптация параметров модели, предельная обводненность*

doi:10.25689/NP.2019.4.234-247

УДК 622.276.5.001.5

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПЛАНИРОВАНИЯ И ПРОВЕДЕНИЯ ГДИ ПЛАСТОВ БЕРЕЗОВСКОЙ СВИТЫ

Абрамов Т.А., Гордеев А.О., Лознюк О.А., Тюлькова А.И., Афонин Д.Г.

ООО «Тюменский нефтяной научный центр»

E-mail: taabramov@tnnc.rosneft.ru

Аннотация. В статье приведено обобщение результатов гидродинамических исследований скважин березовской свиты нефтегазоконденсатного месторождения ПАО «НК Роснефть». По результатам ГДИ пласта верхнеберезовской подсвиты подтверждается его трещиноватое строение. Нижнеберезовская подсвита представлена опоковидным коллектором, на котором по результатам выполненных исследований наблюдается зависимость между трещиноватостью и продуктивностью скважин и характером регистрируемых в них КВД. Произведена классификация и проанализированы возможные причины полученных откликов КВД. Приведена программа выбора схемы исследований скважин березовской свиты по потенциалу их продуктивности.

Ключевые слова: *низкопроницаемые коллектора, опоки, березовская свита, гидродинамические исследования скважин (ГДИС), трещиноватость.*

doi:10.25689/NP.2019.4.248-260

УДК 622.276.66

**ОЦЕНКА ОПТИМАЛЬНОГО КОЛИЧЕСТВА СТАДИЙ ГРП ПРИ
РАЗБУРИВАНИИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫМИ СКВАЖИНАМИ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ
ПЛАСТА АВ1(1-2) САМОТЛОРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

Смирнов Д.С., Соколов С.В., Ланина О.В., Савченко И.В.

ООО «Тюменский нефтяной научный центр»

E-mail: dssmirnov@tnnc.rosneft.ru

Аннотация. В статье представлен метод экспресс-оценки технологических показателей работы скважин для различных вариантов заканчивания горизонтальных скважин (ГС) с многостадийным гидроразрывом пласта (МГРП) в зависимости от массы проппанта и расстояния между трещинами, выполненный на основе построения обобщенной модели коэффициента продуктивности

Ключевые слова: *краевая зона, низкая проницаемость, горизонтальные скважины, МГРП, коэффициент продуктивности*

doi:10.25689/NP.2019.4.261-274
УДК 665.61.033.2

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРОТЕПЛООВОГО И ХИМИЧЕСКОГО
МЕТОДОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА УГЛЕВОДОРОДНЫЙ СОСТАВ
БИТУМИНОЗНОЙ НЕФТИ**

Закиров И.С., Захарова Е.Ф., Сяхов В.А.

Альметьевский государственный нефтяной институт

E-mail: zakharovaef@yandex.ru

Аннотация. В условиях истощения запасов углеводородов традиционных месторождений вовлечение в разработку запасов природных битумов становится всё более актуальным для нефтедобывающих компаний. Наряду с тепловыми методами перспективно применение комбинированных методов с последовательной закачкой пара и растворителя, повышающих степень нефтеизвлечения для месторождений сверхвязкой нефти. Проведение фильтрационных исследований на моделях пластов позволяет масштабировать результаты лабораторных экспериментов и оптимизировать применение таких технологий разработки в условиях реальных месторождений нефти, сокращая риски при проведении опытно-промышленных работ.

В данной работе представлены результаты сравнительного анализа компонентного состава битуминозной нефти, полученной из насыпной модели пласта при паротепловом воздействии на пласт с использованием растворителя.

В современных условиях одним из основных методов, применяющихся при исследовании компонентного состава нефтей, является метод газожидкостной хроматографии (ГЖХ), основанный на разделении углеводородных смесей в хроматографических колонках в динамических условиях. Метод ГЖХ обладает высокой точностью и разделяющей способностью, позволяющей выполнить качественный и количественный анализы компонентного состава исследуемого образца.

При проведении фильтрационных исследований на установке Геологика «ПИК-ОФП/ЭП-К-Т» по методике, разработанной в рамках выполнения проекта с государственной поддержкой, использовались насыпные модели, состоящие как из естественного битумонасыщенного керна Ашальчинского месторождения, так и из кварцевого песка, насыщенного битуминозной нефтью Ашальчинского месторождения. Применение кварцевого песка при физическом моделировании позволило обеспечить сопоставимость экспериментов и избежать влияния геологической неоднородности керна материала на полученные результаты.

Компонентный состав вытесненной битуминозной нефти, полученной после парового воздействия и воздействия композициями растворителя, исследовался на газожидкостном хроматографе методом внутренней нормализации в интервале программируемых температур 20-350°C.

По результатам интерпретации данных хроматографических исследований битуминозной нефти установлено, что совместное использование теплового и химического воздействия способствует более эффективному вытеснению битуминозной нефти из насыпных моделей пласта и вовлечение в разработку тяжелых фракций углеводородов.

Ключевые слова: битуминозная нефть, углеводородный состав, хроматография, модель пласта, нефтевытеснение, закачка пара, закачка химреагента

doi:10.25689/NP.2019.4.275-286

УДК 622.24(571.51)

НОВЫЙ ПОДХОД К РАЗБУРИВАНИЮ И ЗАКАНЧИВАНИЮ СКВАЖИН В УСЛОВИЯХ МНОГОКОНТАКТНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ КОНТИНЕНТАЛЬНОГО ГЕНЕЗИСА КРУПНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

¹Сорокин А.В., ²Назаров А.В., ²Широков А.С., ²Грандов Д.В., ²Утусиков Я.В.

¹ООО «Тагульское» (РН-Ванкор)

²ООО «Тюменский нефтяной научный центр»

E-mail: avnazarov1@tnnc.rosneft.ru

Аннотация. ПАО «НК «Роснефть»» внедряет ряд инициатив, касающихся вовлечения в разработку крупных перспективных активов Восточной Сибири, один из которых - Тагульское нефтегазоконденсатное месторождение Красноярского края. Месторождение является сложным по структуре запасов и геологическому строению.

Мировой опыт разбуривания многопластовых залежей предполагает вариации последовательной отработки запасов снизу вверх по разрезу при бурении наклонно-направленных скважин. Применительно к рассматриваемому месторождению применяется подход поэтапного разбуривания с целью реализации самостоятельных систем разработки на основе горизонтальных скважин для каждого продуктивного объекта, а также, активно применяется технология строительства многозабойных (МЗС) скважин с двумя и более горизонтальными стволами. Для вовлечения в разработку запасов пластов высоковязкой (200 сПз) нефти (порядка 30 % от всего объёма НГЗ) сформирована адресная программа доизучения объектов ТРИЗ.

В статье описываются новые нестандартные решения в подходе к разработке многопластовых месторождений, характеризующихся сложным и неоднородным геологическим строением.

Ключевые слова: стратегия разработки месторождения, многозабойная скважина, прерывистый коллектор континентального генезиса, проектный фонд скважин, фаза разработки, кустовая площадка, уверенная зона бурения.

doi:10.25689/NP.2019.4.287-299

УДК 622.276.1/4:622.243.24

**ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО И МНОГОЗАБОЙНОГО
БУРЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗРАБОТКИ
ОТЛОЖЕНИЙ БАШКИРСКОГО ЯРУСА**

¹Яраханова Д.Г., ²Шакиров А.Н.

¹Казанский (Приволжский) федеральный университет

²Академия наук Республики Татарстан

E-mail: dilyara.yar@mail.ru, sh_albert@bk.ru

Аннотация. В настоящее время разработка месторождений горизонтальными скважинами производится хаотично. В данном исследовании рассмотрена эффективность разбуривания отложений башкирского яруса с применением горизонтальных технологий.

Целью данной работы является проведение оптимизации размещения горизонтальных скважин. На примере небольшой залежи в карбонатных отложениях башкирского яруса одного из месторождений Республики Татарстан. Предложены варианты расположения сеток скважин для разбуривания. Для выявления наиболее эффективных вариантов разбуривания произведён расчёт расположения сеток скважин с последующим их сравнением и анализом. Из предложенных десяти вариантов сеток скважин по результатам анализа и исследований выделены два наиболее эффективных для разбуривания и продолжения эффективной разработки.

Полученные результаты предлагаются для модернизации и систематизации разбуривания месторождений горизонтальными скважинами. Переход от хаотичного беспорядочного разбуривания к системному процессу бурения горизонтальных скважин может быть задействован для повышения эффективности разработки месторождений, что является большим резервом в нефтедобыче.

Ключевые слова: горизонтальные скважины, хаотичное бурение, беспорядочное разбуривание, системное размещение горизонтальных скважин, варианты разработки, эффективность разработки месторождения.

doi:10.25689/NP.2019.4.300-308

УДК 622.245.44

ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ ОБСАДНЫХ КОЛОНН С ОДНОВРЕМЕННЫМ ВРАЩЕНИЕМ

¹Ахмадишин Ф.Ф., ¹Исхаков А.Р., ¹Львова И.В., ²Абакумов А.В.

¹Институт «ТатНИПИнефть»

²ПАО «Татнефть» имени В.Д. Шашина

E-mail: krep@tatnpi.ru

Аннотация. Качественное цементирование достигается при полноценном замещении бурового раствора тампонажным. При строительстве наклонно-направленных скважин в местах прилегания колонны к стенке образуются зоны зацементированного бурового раствора. Наиболее эффективным технологическим решением, разрушающим данные зоны бурового раствора, является вращение обсадной колонны в процессе цементирования колонны. По многочисленным стендовым и модельным исследованиям подтверждено, что вращение колонны позволяет повысить степень замещения бурового раствора тампонажным. Однако на практике вращение при цементировании проводится крайне редко. В первую очередь это связано с отсутствием специального устьевого оборудования и ограничением нагрузки на резьбовые соединения обсадных труб. В статье изложено развитие вращательного цементирования обсадных колонн в ПАО «Татнефть». Вращение с цементированием начиналось на горизонтальных скважинах месторождения сверхвязкой нефти, пробуренных с применением буровых установок с наклонной мачтой. Применение вращающейся цементировочной головки позволило проводить вращение без остановок для продавки разделительной пробки и значительно улучшить качество крепи эксплуатационных колонн. Для масштабного применения вращательных операций была разработана и изготовлена универсальная вращающаяся цементировочная головка для крепления эксплуатационных колонн диаметром 102÷168 мм. Опыт цементирования с вращением показал, что основным фактором, не позволяющим вращать обсадную колонну на всем протяжении процесса цементирования, является ограничение по крутящему моменту на резьбовые соединения типа ОТТМ. Другим ограничительным фактором является осевая нагрузка на крюке буровой установки, возникающая за счет эффекта скручивания и стягивания обсадной колонны. Несмотря на это, исследования акустической и гамма-гамма цементометрий подтверждают положительный эффект в достижении гомогенной цементной крепи за обсадной колонной.

Ключевые слова: цементирование колонн, вращение обсадной колонны, цементировочная головка, качество цементирования, разобщение пластов

doi:10.25689/NP.2019.4.309-320

УДК 622.276.76.05

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ УСТЬЕВОГО ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ДОМКРАТА

¹Гарифов К.М., ¹Кадыров А.Х., ¹Глуходед А.В., ¹Рахманов И.Н., ¹Балбошин В.А.,
¹Арчибасов П.С., ²Фаррахов Р.М.

¹Институт «ТатНИПИнефть»

²ПАО «Татнефть» имени В.Д. Шашина

E-mail: ers_av@tatnipi.ru

Аннотация. В связи с тем, что в ПАО «Татнефть» широко применяется при подземном ремонте скважин подъемники с малой грузоподъемностью, а также ростом количества скважин, оборудованных пакерно-якорным оборудованием для реализации различных технологических схем механизированной эксплуатации, часто силами подземного ремонта не удается сорвать это оборудование для извлечения. Это и послужило созданию устьевого гидравлического устройства - домкрата ДУГ-40 [1], разработанного в институте «ТатНИПИнефть», который позволит с малыми затратами устранять внутрискважинные осложнения, не прибегая к услугам подъемников капитального ремонта скважин. Существуют разные виды устьевых домкратов, в основном это устройства с массивными поперечными плитами и упором на грунт [2, 3]. Все они очень тяжелые и для их установки, без привлечения автокрана не обойтись, особенно в случаях с высоко расположенной насосной трубой, заклинившей подвески. Для данных домкратов необходимо проводить специальную подготовку устья (сооружать площадку, укладывать упорные плиты). Основными отличиями ДУГ-40 является большая длина хода (около 1 м), выдвигание вверх перевернутого вверх дном цилиндра, опора на устьевую муфту эксплуатационной колонны (ЭК), возможность работать с перехватом за счёт применения двух спайдеров. Усилие, развиваемое домкратом, составляет 50 т.

Разработанный гидравлический домкрат имеет простую конструкцию, благодаря низкому размещению верхнего захвата позволяет легко манипулировать с ним. Благодаря упору его в устьевую муфту позволяет оторвать от устьевого фланца «прикипевшую» планшайбу (трубодержатель) вместе с колонной труб.

В конструкции домкрата предусмотрен принудительный гидравлический возврат цилиндра в исходное положение с использованием кольцевого пространства образованного штоком поршня и цилиндра.

Опытно-промышленные работы с применением домкрата проведены на скважинах ПАО «Татнефть». Для приобретения опыта производились разные виды работ: срыв пакеров и якорей, прихваченного оборудования, трубодержателя.

В статье приводится описание конструкции домкрата и его работы, а также результаты промысловых испытаний на 14 скважинах компании, подтвердившие его эффективность.

Ключевые слова: гидравлический устьевой домкрат, цилиндры, устьевой фланец, устьевая муфта, эксплуатационная колонна, верхний захват, нижний захват.

doi:10.25689/NP.2019.4.321-338

УДК 622.276.1/4.003

**АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАТРАТ НА ДОБЫЧУ ТРУДНОИЗВЛЕКАЕМЫХ
ЗАПАСОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕРРИГЕННЫХ КОЛЛЕКТОРОВ
ДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ**

¹Таипова В.А., ²Рахмаев Л.Г., ³Гарифуллина Д.В.

¹Институт «ТатНИПИнефть»

²НГДУ «Азнакаевскнефть» ПАО «Татнефть»

³НГДУ «Лениногорскнефть» ПАО «Татнефть»

E-mail: azn09sg@tatneft.ru

Аннотация. В работе приводятся результаты расчета окупаемости фактических затрат на эксплуатацию терригенного девона Ромашкинского месторождения, анализируются возможные пути их окупаемости за счет более рациональной организации эксплуатации скважин, вскрывших девонские отложения с разной глинистостью терригенного коллектора. Показано расчетами, что значительная доля скважин нагнетательного фонда расходует электроэнергию непродуктивно, поскольку при их эксплуатации не учитывается реакция добывающих скважин.

Расчетами показано, что себестоимость добычи нефти из терригенного девона Ромашкинского месторождения в существенной степени зависит от величины ФЕС этих отложений. Это обстоятельство обусловлено тем, что скважины «целевого» фонда (глинистостью более 4%) менее привлекательны для проведения на них ГТМ, чем скважины «нецелевого» фонда (глинистостью менее 4%).

Ключевые слова. *Условно-переменные затраты, целевой фонд, нецелевой фонд, виды заводнения, себестоимость добычи, ФЕС.*

doi:10.25689/NP.2019.4.339-351

УДК 622.691.4.004

ИЗУЧЕНИЕ ТЕМПОВ ЭРОЗИОННОГО ИЗНОСА ГАЗОПРОВОДОВ

Логиновских В.М., Заворина А.С., Павлов В.П., Воробьев И.В.

ООО «Тюменский нефтяной научный центр»

E-mail: vmbrinster@tnnc.rosneft.ru

Аннотация. В процессах добычи и подготовки газа эрозия металла может происходить под действием песка, выносимого из продуктивного пласта при определенных режимах эксплуатации скважин. Определение степени влияния механических примесей на работу оборудования и газосборных сетей является сложной задачей. В связи с чем работы в области эрозионного износа являются актуальными и заключаются в том, что по мере увеличения скорости потока газа выше регламентируемой обеспечивается незначительный рост эрозионного износа, при этом значение допустимого темпа эрозии не достигается.

По результатам расчетов может быть определён оптимальный режим работы, при котором не фиксируется допустимый уровень концентрации песка в продукции. За счет снижения количества выносимых частиц, изменения параметров продукции, по мере увеличения скорости потока газа обеспечивается незначительное изменение темпа эрозии. При более высоких показателях содержания песка при расчете наблюдается темп эрозии близкий к допустимому. Увеличение скорости потока газа при данном содержании песка не рекомендуется во избежание негативных последствий для газопровода.

Рекомендуемый подход позволяет актуализировать технологические ограничения, по пропускной способности исходя из индивидуальных особенностей газопроводов – шлейфов.

На сегодняшний день большое число газовых месторождений вступают в завершающий этап разработки. Данный этап сопровождается множеством проблем, возникающих как при эксплуатации систем внутрипромыслового сбора газа, так и при дальнейшей его транспортировке конечным потребителям.

Абразивный износ в процессах добычи и подготовки газа является одной из основных причин, приводящей к утончению стенки газосборных трубопроводов и оборудования установок комплексной подготовки газа, а также заклиниванию валов компрессорных агрегатов. В результате снижается межремонтный период, что приводит к негативному экономическому эффекту.

Ключевые слова: технологические ограничения, газопровод, эрозионный износ, коррозионный износ, механические примеси, гидравлический расчёт.

doi:10.25689/NP.2019.4.352-367

УДК 504.4.054:622.32(045)

**РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО РЕКУЛЬТИВАЦИИ ШЛАМОВЫХ АМБАРОВ
НА ПРЕДПРИЯТИИ ОАО «СУРГУТНЕФТЕГАЗ»**

Борисова Е.А., Красноперова С.А.

Удмуртский Государственный Университет

E-mail: e_borisova75@mail.ru

Аннотация. В настоящее время широко используемая практика прошлых лет так называемой «рекультивации» нефтешламовых амбаров путем засыпки песком не решает проблему загрязнения почв, так как последнее приводит к длительной консервации углеводородов нефти и нефтепродуктов без доступа воздуха. На основании эколого-геохимических и фитоценологических исследований предложен комплекс мер по рекультивации нефтешламовых амбаров. В качестве мероприятий предлагается засыпка амбаров нефтешламов после откачки нефти и воды грунтами в качестве которых используются песок, торф и другие почвогрунты. Для деятельности углеводородокисляющих микроорганизмов необходимо внесение минеральных удобрений. На заключительной стадии мероприятий рекомендована фиторекультивация путем нанесения на поверхность нефтешламового амбара торфа, удобрений и посадки нефтетолерантных растений. В качестве последних рекомендованы кострец безостый, лисохвост луговой, овсяница красная, пырей ползучий, мятлик луговой и клевер луговой. Также предлагается способ восстановления загрязненных участков объектов нефтедобычи путем посадки черенков ив, что значительно снижает себестоимость посадочных работ и позволяет сравнительно быстрее получить желаемый эффект по сравнению с другими методами.

Ключевые слова: нефтешлам, нефтешламовый амбар, биоремедиация, фиторекультивация, рекультивация нефтезагрязненных земель, биологическая рекультивация.

doi:10.25689/NP.2019.4.368-385

УДК 347.249

**ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОРЯДКА ОЦЕНКИ РЕСУРСОВ
НЕФТИ И ГАЗА**

^{1,2}Попов А.А., ²Салиева Р.Н.

¹ФГБУ «ВНИГНИ»

²Институт проблем экологии и недропользования АН РТ (ИПЭН АН РТ)

E-mail: sargus6@yandex.ru

Аннотация. Авторами исследуются правовые аспекты проблематики, связанной с действующими процедурами оценки ресурсов нефти и газа, дается оценка полноты правового регулирования отношений в исследуемой сфере, выявляются законодательные коллизии, предлагаются направления совершенствования действующего законодательства.

Ключевые слова: *недропользование; геологическая информация; ресурсы недр; оценка ресурсов*