



ПРОГРАММЫ И ПЛАНЫ КОМПАНИИ
ВОВЛЕЧЕНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ
ИСТОЧНИКОВ УВС В РАЗРАБОТКУ
С УЧЕТОМ ИМЕЮЩЕГОСЯ ОПЫТА
В УСЛОВИЯХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ОСОБОГО РЕЖИМА НА
ТЕРРИТОРИИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Стрижнев К.В.
ОАО «Газпром нефть»
Томск
2014 г.

1. ТРУДНОИЗВЛЕКАЕМЫЕ И НЕТРАДИЦИОННЫЕ ЗАПАСЫ В ОАО «ГАЗПРОМ НЕФТЬ».
2. ОПЫТ УПРАВЛЕНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫМИ ЗАПАСАМИ
3. РАЗВИТИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ – КЛЮЧ К УСПЕХУ

ТРУДНОИЗВЛЕКАЕМЫЕ И НЕТРАДИЦИОННЫЕ ЗАПАСЫ В ОАО «ГАЗПРОМ НЕФТЬ»

Нетрадиционные запасы

- Это залежи УВ, отличные от традиционно разрабатываемых:
 - нефть, получаемая из содержащегося в породе керогена различной степени зрелости;
 - нефть плотных пород – содержится в предельно низкопроницаемых породах и ее извлечение невозможно без формирования искусственного коллектора
- Для данной категории запасов еще не создано традиций поиска, разведки и добычи, а значит не существует устоявшихся методик и решений

Изученность

- За более, чем пятидесятилетний период изучения до сих пор отсутствуют системные критерии для ее разведки, оценки перспектив вскрытых скважинами разрезов, а так же технологии для эффективной разработки залежей

Геологические особенности

- Структурный фактор не играет роли в формировании залежи
- Пустотное пространство представлено трещинами и нанопустотами
- Не выделяется положение НГ контакта
- Миграция + созревание + генерация

Сложности разработки

- Разведка и добыча УВ из нетрадиционных пластов обусловлена высокими методическими и технологическими сложностями и рисками, связанными с малой изученностью резервуаров:
 - величина извлекаемых запасов определяется объемом созданного «искусственного резервуара»
 - объекты не пригодны для разработки традиционными методами
 - добыча характеризуется резким спадом продуктивности скважин

ПРОЕКТЫ ОАО «ГАЗПРОМ НЕФТЬ» ПО НЕТРАДИЦИОННЫМ ЗАПАСАМ

Основные вызовы при разработке нетрадиционных ресурсов:

- Создание концептуальной геологической модели;
- Оценка ресурсного потенциала нетрадиционных запасов на текущих активах и НРФ;
- Подбор и апробация технологий разработки нетрадиционных запасов.

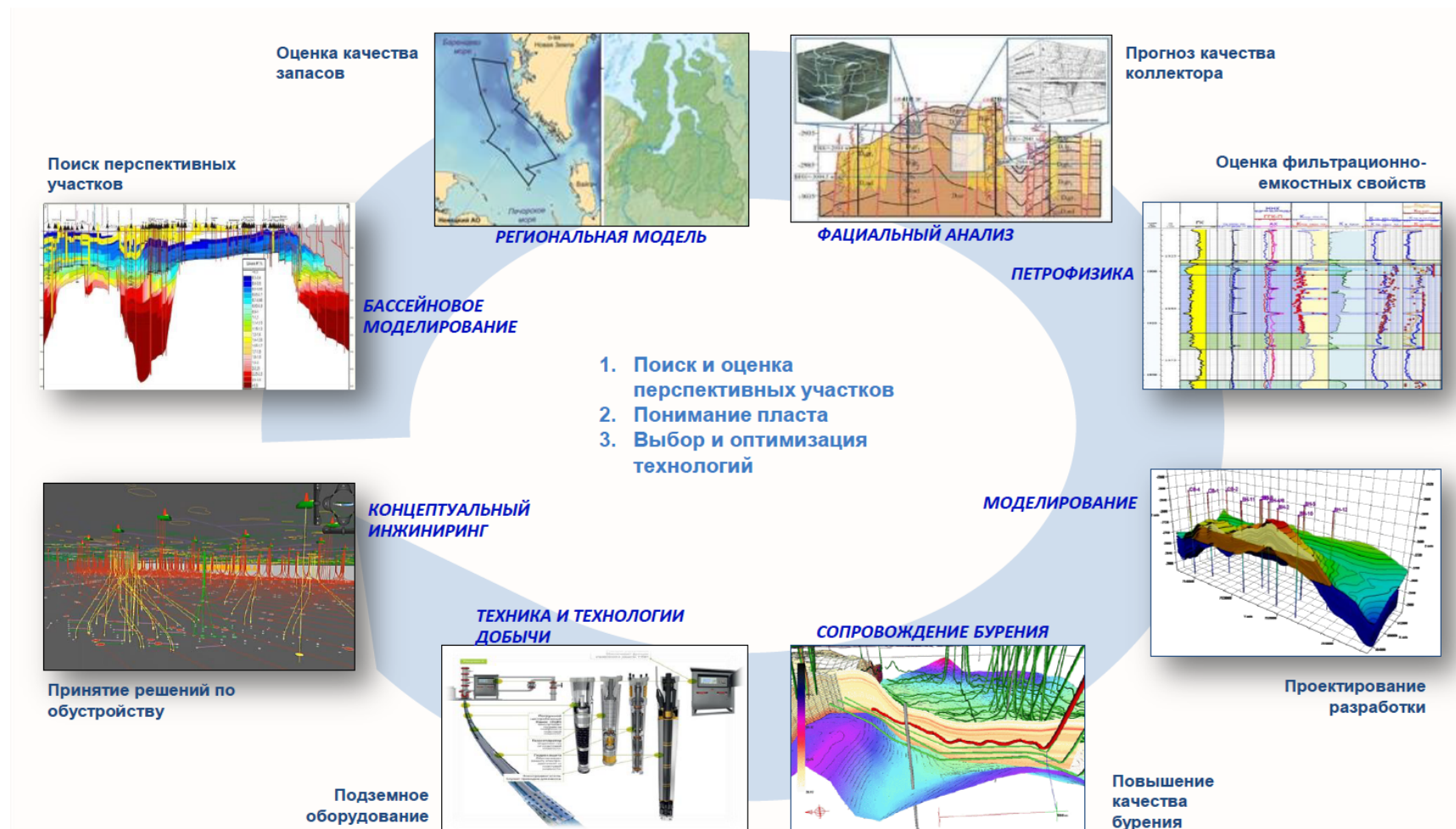


НЕТРАДИЦИОННЫЕ ЗАПАСЫ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ НА ЛУ ГАЗПРОМ НЕФТЬ: ПАЛЕОЗОЙСКИЙ ФУНДАМЕНТ

- По величине извлекаемых запасов нефти все месторождения Южно-Пудинского ЛУ относятся к категории *мелких*
- Урманское и Арчинское месторождения по величине извлекаемых запасов - *средние*, по геологическому строению – *сложные*, по совокупности геолого-физических свойств пластов запасы УВ относятся к *трудноизвлекаемым*
- Залежи пласта М1 характеризуются как нефтегазоконденсатные, массивные, частично тектонически экранированные, «водоплавающие», с газовой шапкой
- Высокая неоднородность коллекторов по разрезу и по площади (до полного замещения коллектора);
- Наблюдается неподтверждение продуктивности скважин

	СОЛОНОВСКОЕ	ЮЖНО-ТАБАГАНСКОЕ	Арчинское	Урманское
Расположение	Парабельский район Томской области			
Инфраструктура района работ	развита слабо			
Пробурено поисково-разведочных скважин	5	7	12	13
Запасы категории C ₁ +C ₂ на 01.01.2014, НГЗ/НИЗ, млн.т	Ю ₁₄₋₁₅ : 2.5/0.3 М ₁ : 2.3/0.9	М ₁ : 2.3/0.8	Ю ₁₄₋₁₅ : 11.8/2.7 М ₁ : 26.9/5.7	Ю ₁₄₋₁₅ : 31.5/8.8 М ₁ : 30.0/10.5
КИН	0.247	0.352	0.25	0.319
Продуктивные пласты	Ю ₁₄₋₁₅ , М ₁	М ₁	Ю ₁₄₋₁₅ , М ₁	Ю ₁₄₋₁₅ , М ₁

ОПЫТ УПРАВЛЕНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫМИ ЗАПАСАМИ



ТОМСКАЯ ОБЛАСТЬ – ПОЛИГОН ДЛЯ ТРАНСЛЯЦИИ НАКОПЛЕННОГО ОПЫТА И РАЗРАБОТКИ НОВЫХ РЕШЕНИЙ

ХМАО

Пальяновская площадь, Верхне-Салымское месторождение

- ❖ нефтематеринская порода
- ❖ отсутствует общепринятая модель коллектора
- ❖ отсутствует поисковый признак перспективности залежей
- ❖ высокая роль системы естественных трещин
- ❖ наличие проводящих прослоев

Восточная Сибирь

Чона, Куюмбинское месторождение

- ❖ трещиноватый карбонатный коллектор
- ❖ низкие ФЕС матрицы
- ❖ трехфазное насыщение коллектора (НГВ)
- ❖ блоковое строение залежей
- ❖ высокая роль вторичных процессов преобразования коллектора (тектоника, засоление)

Наш опыт:

- ✓ специализированная обработка сейсмики для прогнозирования качества коллектора в трещиноватой породе
- ✓ палеотектоническое восстановление современных полей напряжений
- ✓ проведение специализированных комплексов исследовательских работ на скважинах с целью выделения продуктивных зон и определения ФЕС пласта
- ✓ бурение скважин в условиях обрушения стенок скважины и высокого поглощения буровых растворов

Томская область

Урмано-Арчинская группа

- ❖ изучение неотектонических процессов для прогнозирования разуплотненных зон
- ❖ крайне низкая емкость карбонатной матрицы
- ❖ высокая роль системы естественных трещин
- ❖ трехфазное насыщение коллектора (НГВ)

РАЗВИТИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ – КЛЮЧ К УСПЕХУ

Геологические вызовы

- Изучение механизмов генерации и миграции УВ
- Определение и локализация перспективных участков
- Оценка потенциала ресурсной базы

Технологические вызовы

- Разработка методик анализа и прогноза добычи
- Поиск новых методов разработки
- Создание эффективных технологий интенсификации пласта

Люди

- Привлечение лучших специалистов для решения поставленных вызовов
- Развитие компетенций в области разведки и добычи нетрадиционных запасов
- Формирование и поддержка инновационных центров, Институтов, ВУЗов

"ИННОВАЦИОННЫЙ ПОЯС" ГАЗПРОМ НЕФТИ ВОВЛЕЧЕТ В СВОЮ ОРБИТУ ШИРОКИЙ КРУГ ВНЕШНИХ ПАРТНЕРОВ



- Институт нефтяной геологии и геофизики СО РАН
- Институт физики земли РАН
- Институт механохимии и химии твердого тела СО РАН
- Институт химии нефти СО РАН
- Институт органической химии УРО РАН
- Институт прикладной математики РАН
- Институт проблем механики РАН

- МГУ
- СПбГУ
- МФТИ
- СПбГГУ
- СПбГПУ
- РГУНГ им.Губкина
- ТПУ
- ТюмГУ
- БашГУ
- НГУ
- УГАТУ
- УГНТУ

- Стэнфорд
- Калгари
- Талса
- Эдинбург
- Ставангер
- Остин
- Хьюстон
- С.Дакота (консорциум с БашГУ)

Направления сотрудничества:

- **Образовательные программы**
 - Создание новых магистерских программ
 - Финансирование целевых мест
 - Производственная практика студентов
 - Стипендии студентам и преподавателям
- **Развитие компетенций**
 - Привлечение российских ВУЗов к международным консорциумам
 - Создание новых лабораторий и научно-исследовательских центров
- **НИОКР**
 - Привлечение сотрудников ВУЗов к решению научно-технических задач компании
 - Экспертиза
 - Участие в коммерциализации разрабатываемых в ВУЗах новых технологий

Задачи компании: научно-техническая постановка задач, организационная и финансовая поддержка, экспертиза результатов

В п. 2.1

- В качестве Недропользователя и Оператора рассмотреть предложение ОАО «Газпром нефть» и ОАО «Росгеология» по организации работ на участках нераспределенного и распределенного фонда

В п. 2.3

- Рассмотреть предложение ОАО «Газпром нефть» по реализации Инвестпроекта на месторождениях ООО «Газпромнефть-Восток»

В п. 2.7

- Рассмотреть предложение ОАО «Газпром нефть» по специальной подготовке в магистратуре со спецификой работы на месторождения с нетрадиционными запасами УВ

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СЛАЙДЫ

Направление	Компетенции
Сейсмика	Навыки, необходимые при проведении полевых испытаний
	Знание особенностей проведения высокоплотных, многокомпонентных полевых сейсмических наблюдений
	Навыки, необходимые при обработке
	- Знание специализированных графов обработки, нацеленных на сохранение рассеянной компоненты волнового поля - Знание современных подходов и умение проводить миграционные преобразования до суммирования трасс - Знание алгоритмов выделения анизотропной составляющей сейсмической записи (детальный скоростной анализ с использованием современных подходов) - Применение полноволновых методов моделирования прохождения акустической волны через заданную среду - Знание алгоритмов и теоретических основ AVO-AVA анализов и инверсий - Знание современных программных продуктов: Paradigm Geophysical, Landmark, Schlumberger
	Навыки, необходимые при интерпретации
	- Знание основ теории и применения методов атрибутного анализа к выделению перспективных объектов - Знание алгоритмов решения обратной задачи методом инверсии (акустической и синхронной) - Умение применять геостатистическое моделирование для решения задач выделения перспективных объектов - Знание основных алгоритмов проведения спектральной декомпозиции волнового поля (RGB-анализ) - Знание современных акустических, плотностных и радиоактивных методов геофизических исследований скважин и возможности их применения к задачам интерпретации сейсмических данных - Знание ПО: Schlumberger, Jason (CGG), Hampson-Russell (CGG)

Направление	Компетенции
Геология	Акцент подготовки специалистов в следующих областях:
	• Основные принципы бассейнового моделирования • Мировой опыт разработки нетрадиционных запасов УВ • Петрографические и минералогические методы исследования осадочных, вулканических, метаморфических пород • Понимание влияния вторичных методов преобразования (орогенез, метасоматоз, неотектоника) на современное напряженное состояние горной породы
Петрофизика	Основные необходимые знания и умения
	• Базовые принципы обработки и интерпретации волновых картин по результатам широкополосных акустических методов. • Интерпретация данных электрических и акустических микроимиджеров. • Способы интерпретации спектрометрических модификаций основных радиоактивных методов ГИС. • Определение фильтрационно-емкостных свойств низкопроницаемых пород по данным ядерно-магнитных методов ГИС. • Оценка упругих и прочностных характеристик пород по результатам комплексной интерпретации ГИС. • Влияние структурно-текстурных характеристик трещиноватых коллекторов на их фильтрационно-емкостные свойства. • Основные породообразующие элементы нефтематеринских горных пород и способы оценки их относительного объемного содержания по результатам исследований керна и ГИС.

Направление	Компетенции
Геохимия	Навыки, необходимые при анализе нефти - Планирование анализа геохимических исследований нефтей - Разработка методологии выявления основных геохимических маркеров для решения задач геологоразведки - Знание методик и способность определить степень зрелости органического вещества - Способность анализировать групповой состав ОВ пород и нефтей - Биомаркерный анализ ОВ пород и нефтей - Принципы изотопного анализа, газожидкостной хроматографии - Увязка геохимических особенностей образования ОВ пород и нефтей с данными литолого-петрофизических исследований - Способности применять данные геохимических исследований для задач ГРП, промысловой геологии и геологического контроля на стадии разработки - Проведение комплекса исследований по изучению рассеянного ОВ
	Навыки, необходимые при построении модели генерации и созревания - Способность увязывать данные геохимических исследований и региональной геологической модели - Понимание процессов созревания ОВ, его миграции и аккумуляции - Базовое понимание разработки нефтематеринских пород - Построение 2D и 3D моделей генерационного потенциала - Построение карт генерационного потенциала - Построение прогнозных карт ресурсного потенциала нефтематеринских пород - Знание ПО: Petromod, интеграция с основными пакетами моделирования

Направление	Компетенции
Геомеханика	Основные необходимые знания и умения
	• Основы разработки месторождения • Восстановление статического напряженно-деформированного состояния пласта с учетом неоднородностей • Моделирование динамического поведения пласта в процессе разработки • Построение модели трещиноватости коллектора • Определение влияния естественных неоднородностей на ФЕС пласта • Интегрирование геомеханической и гидродинамической моделей • Основы выбора способа и дизайна заканчивания скважин
Разработка	Основные необходимые знания и умения
	• Углубленная подготовка специалистов в области физики • Углубленное изучение смежных дисциплин: геология, геофизика • Изучение методов математического моделирования физических процессов • Изучение технологий моделирования третичных методов увеличения нефтеотдачи • Углубленное изучение методов исследования низкопроницаемых и трещиноватых коллекторов (керна, ГДИС) • Изучение основ интегрированного проектирования разработки (геология, разработка, поверхностное обустройство). • Знание одного или нескольких языков программирования, основного современного ПО