

**Применение оперативного комплексного анализа
геолого-геофизических данных для повышения
эффективности горизонтального бурения на фациально
- изменчивые пласты тюменской свиты
Ем-Еговской площади**

**XVIII научно - практическая конференция
«Геология и разработка месторождений с трудноизвлекаемыми запасами».
ПАО «НК «Роснефть»**

Авторы:

Пушкарева Анастасия Геннадьевна

Глебов Алексей Сергеевич

Хабаров Алексей Владимирович

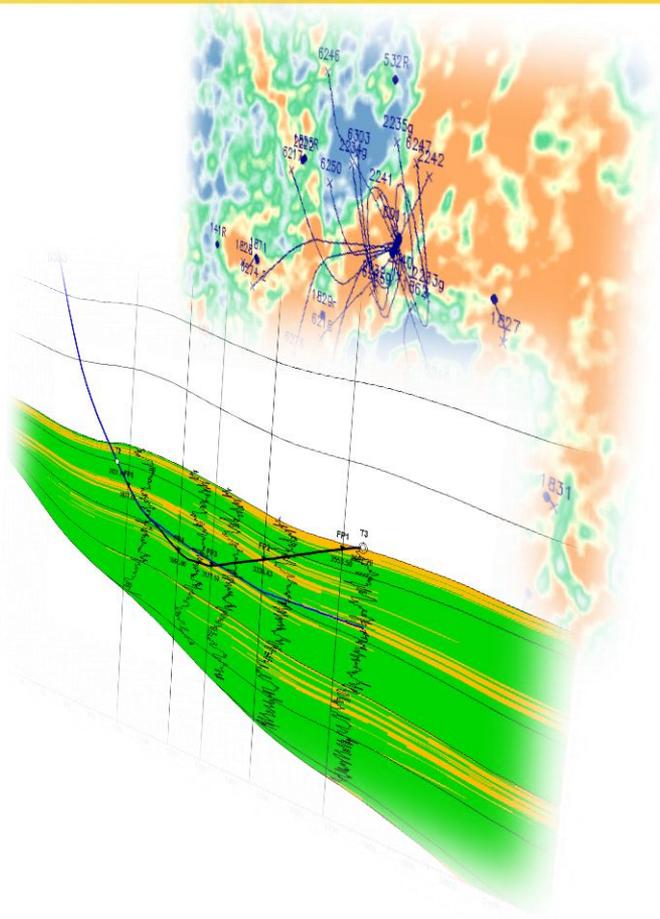


Цель, актуальность и задачи

Цель: повышение эффективности размещения горизонтальных скважин в интервале фациально-изменчивых отложений тюменской свиты Ем-Еговской площади.

Актуальность: применение представленной технологии для повышения эффективности разработки всех трудно-извлекаемых запасов тюменской свиты (Ем-Еговская, Каменная и Таллинская площади АО «РН-Няганьнефтегаз». Возможность тиражирования на другие месторождения ТРИЗ Компании).

Задачи: пошаговое перестроение геологической модели с учетом всех вновь поступающих геолого-геофизических данных.



Объект исследования Красноленинское месторождение, Ем - Еговская площадь, тюменская свита, пласты ЮК₂₋₉

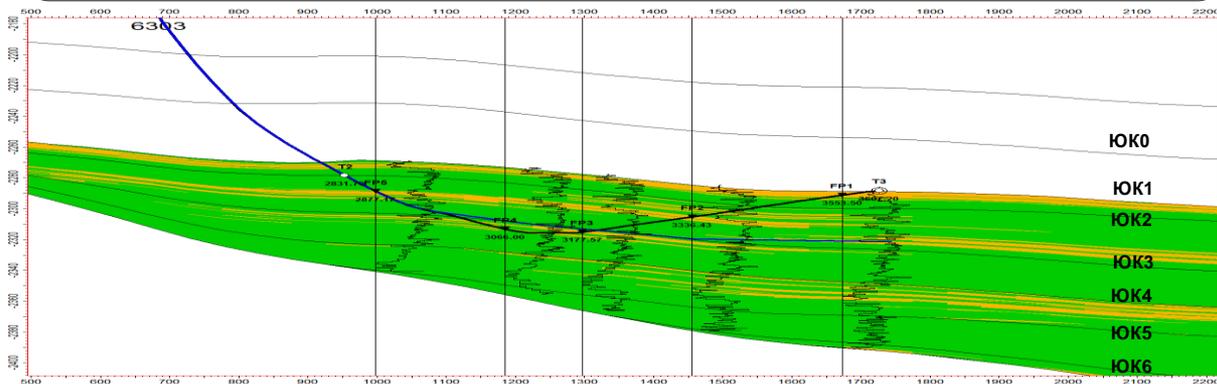
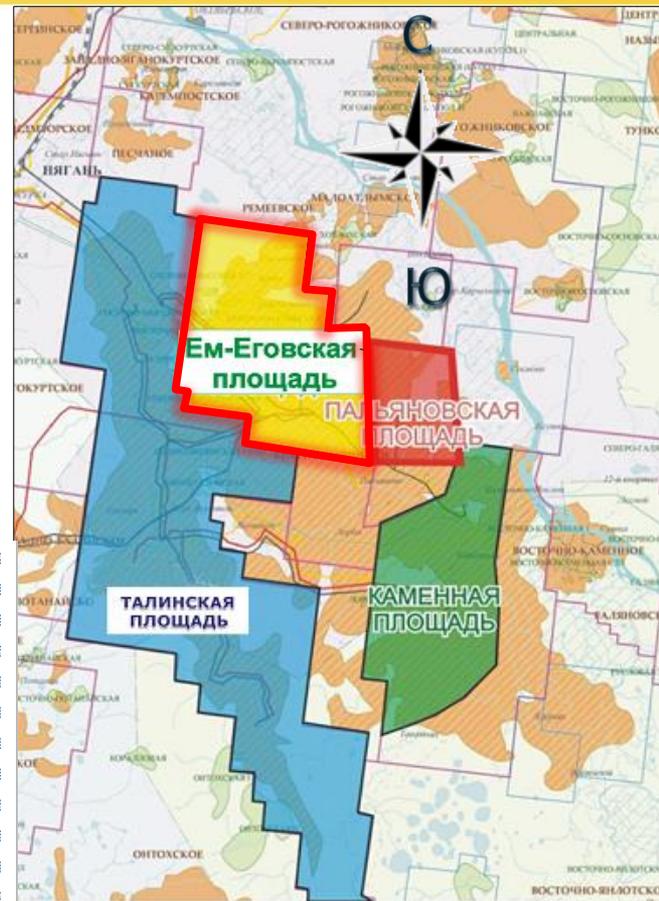


Нефтеносность

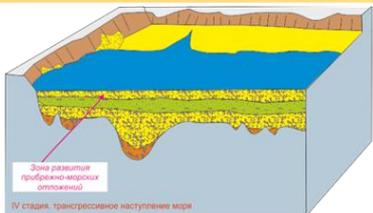
пласты ЮК₀, ЮК₁, **ЮК₂₋₉**, ЮК₁₀, ДЮК

Высокий потенциал тюменской свиты по запасам (32.5% общих запасов С₂ приходится на запасы тюменской свиты Ем-Еговской площади)

Параметры	ЮК ₂₋₉
Нэф нн	15.3
Кп	0.13
Кн.	0.50
Кпр	1.4 мД
Кпес	0.12
Расчлененность	18.9



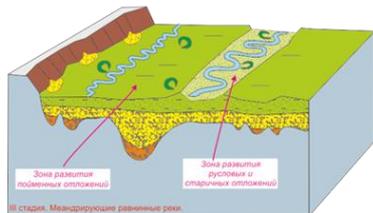
Условия осадконакопления отложений тюменской свиты



Прибрежно-морская обстановка осадконакопления

Пласт ЮК₂

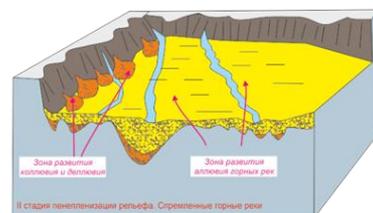
- нижняя часть - равнины лагунно-эстуариевого типа
- верхняя часть - прибрежно-морской генезис.



Аллювиальная обстановка осадконакопления

Пласт ЮК₃

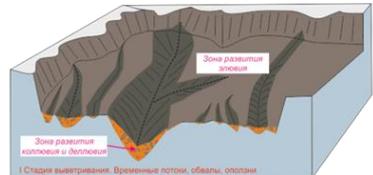
- болотно-аллювиальная равнина.
- основной интерес - русловые песчаники



Континентальная обстановка осадконакопления

Пласты ЮК₄₋₆

- Нижняя часть - предгорная равнина с преобладанием горных рек
- верхняя – пологий рельеф с преимущественно равнинными реками.



Пласты ЮК₈₋₉ формировались в резко-континентальной обстановке, в условиях сильно расчлененного рельефа.

Наилучшими ФЕС обладают коллектора пластов ЮК₂₋₄

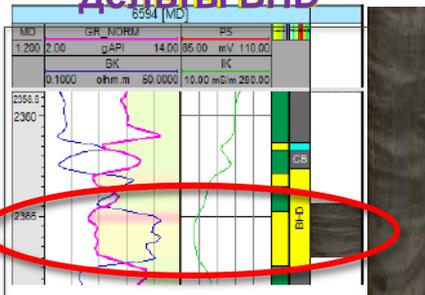
Условные обозначения:

- Преимущественно грубозернистые отложения
 - Преимущественно песчаные отложения
 - Преимущественно алевритистые отложения
- Реки

Фации тюменской свиты пластов ЮК2-9



Фация заливной дельты BHD

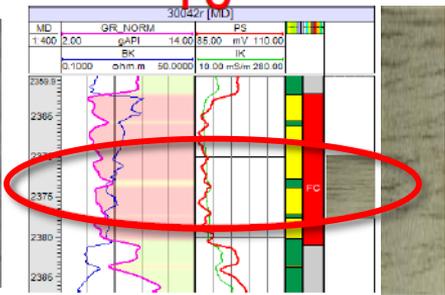


Фация песков разливов CS

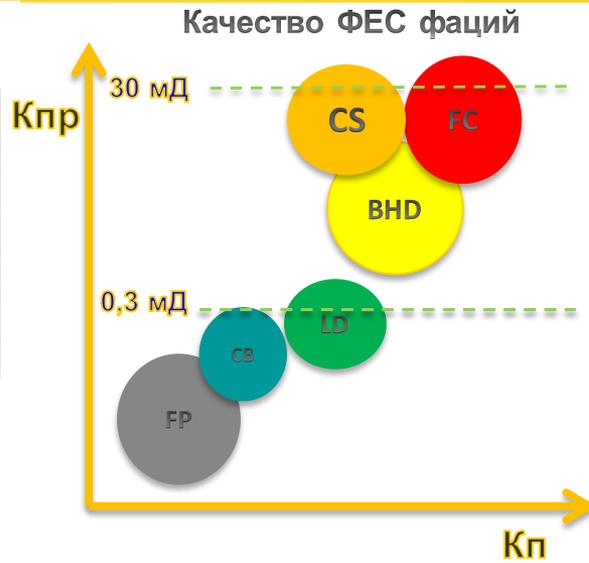


Мощность коллекторов 1-4 м

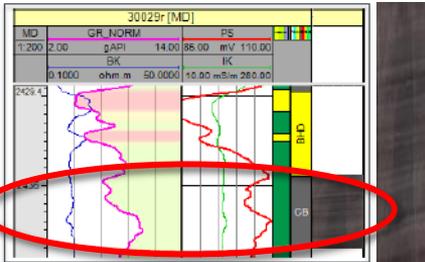
Русловая фация FC



Мощность коллекторов 5-12 м

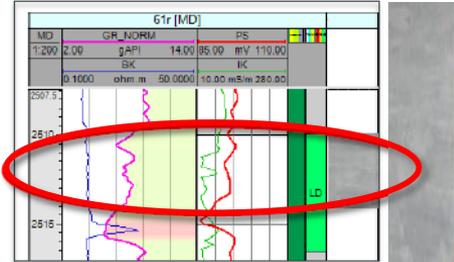


Фация центральной части прибрежного залива СВ



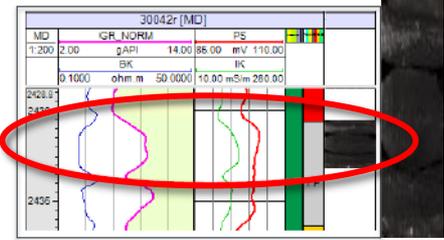
Преимущественно неколлектор

Озерной фация LD



Тонкие песчаные прослои до 1-2 м

Болотная фация FP



Преимущественно неколлектор

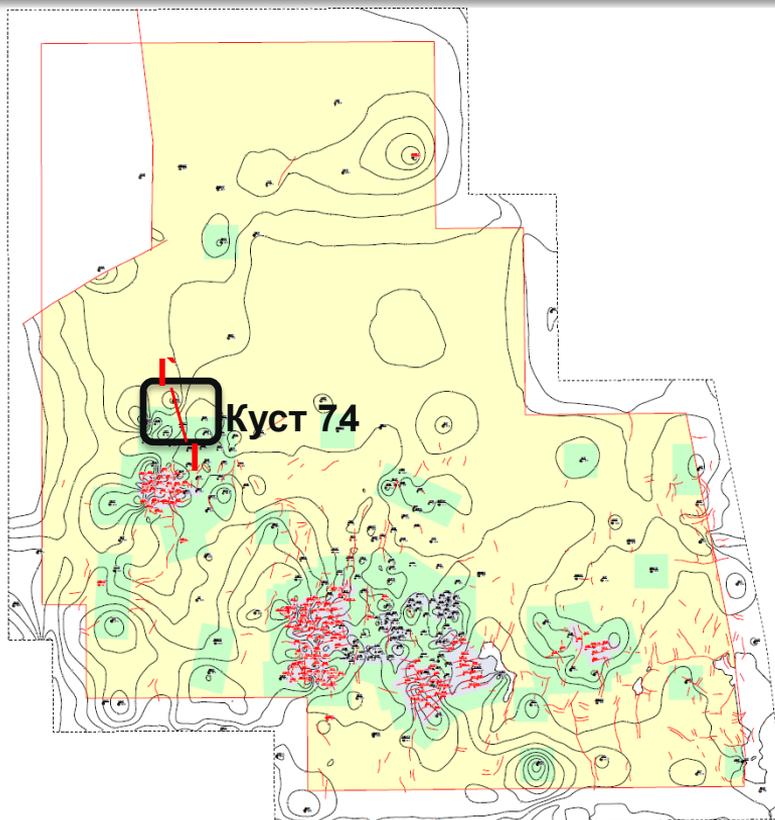


Наиболее перспективными для бурения являются русловые фации!

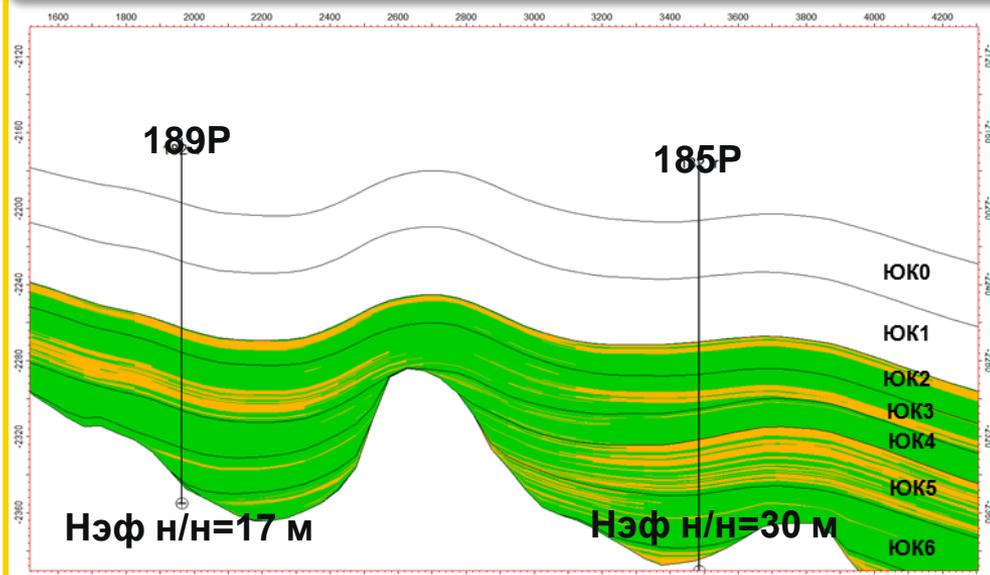
Пример разбуривания куста №74 (исходные данные)



Подсчетный план ЮК2-9 на 01.01.2015г.



Геологический разрез I-I'

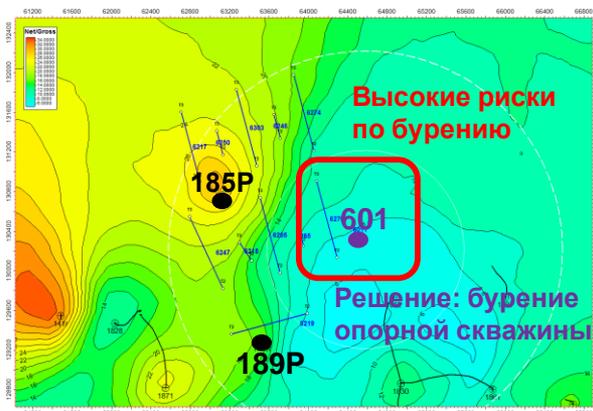


- Наличие 2 опорных скважин 189P и 185P
- Прогноз структуры по 2Д сейсмике
- Доля запасов на участке: С1 – 40%, С2 – 60%
- Геологическая модель – подсчет запасов 2015 г.

1-ый шаг – анализ информации по опорным скважинам (для уточнения наиболее перспективных участков для дальнейшего бурения)

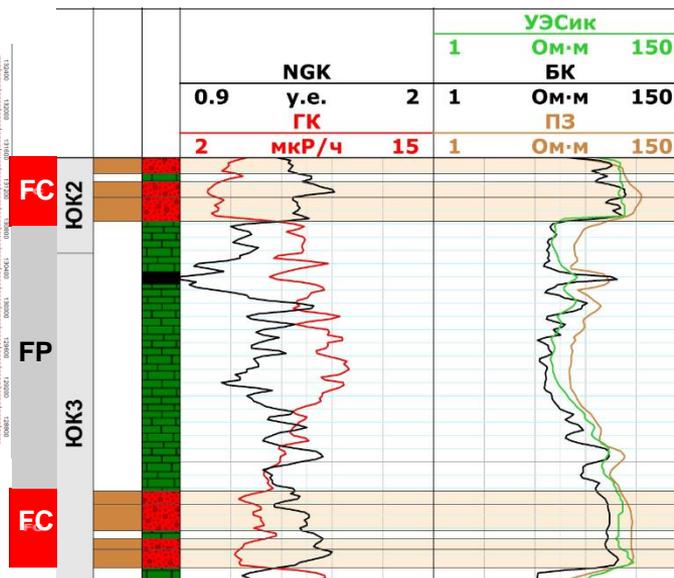


Карта ЭНТ по ЮК2-9

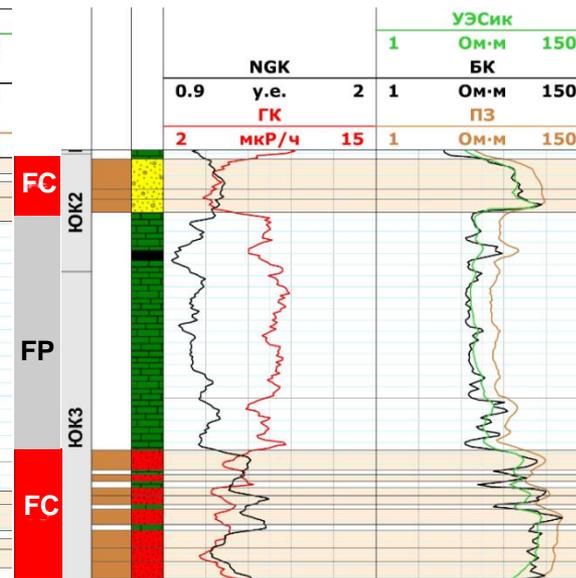


- Установлена наиболее перспективная зона в пласте ЮК2-3
- Намечена дополнительная скважина 601 в зону остаточной неопределенности

185P



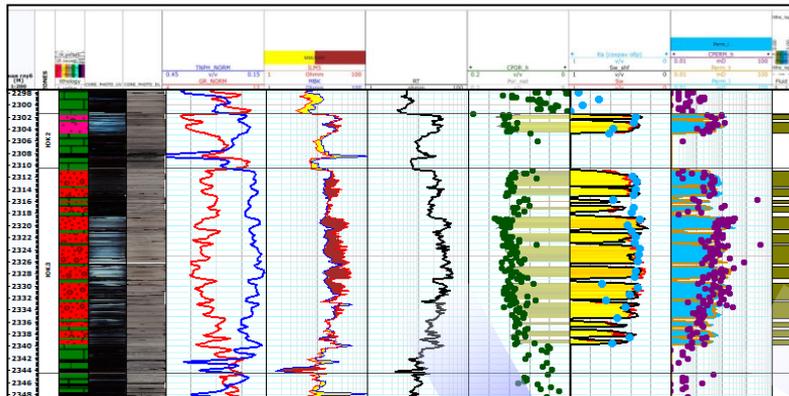
189P



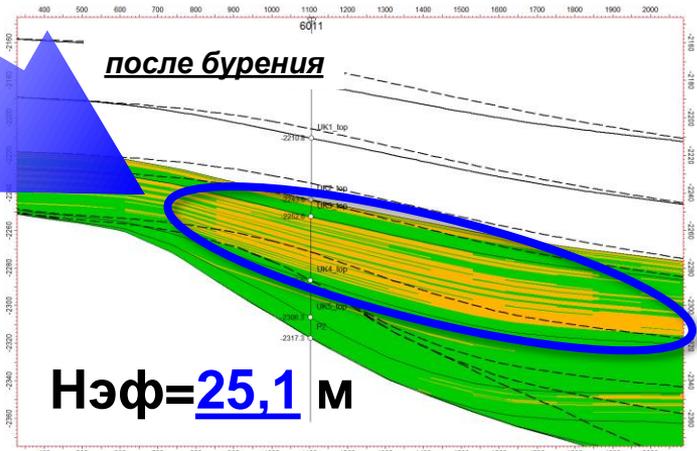
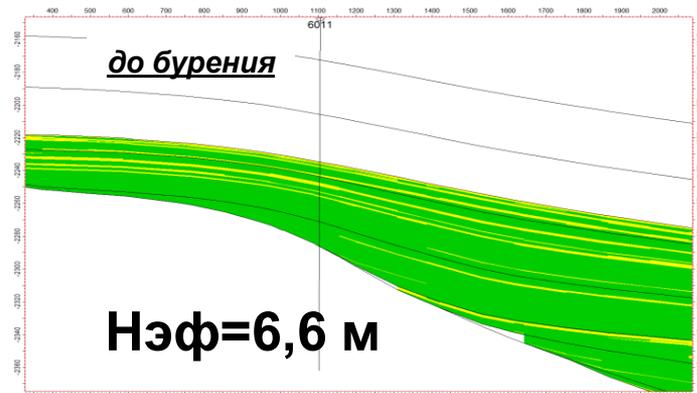
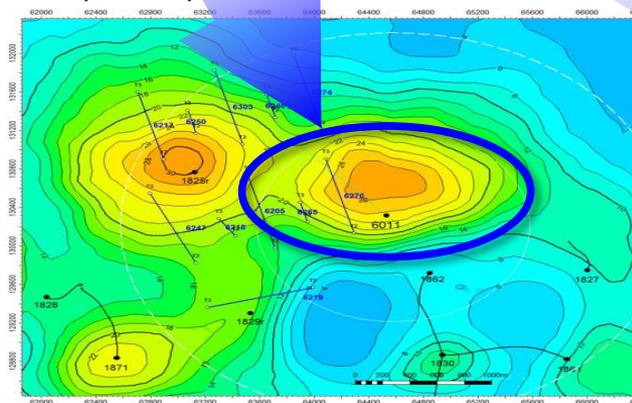
Скважина	Пласт	Нэф.н/н	Кп	Кпр	Кн
1825r	ЮК2	4.4	0.149	5.99	0.78
1825r	ЮК3	5.2	0.127	3.54	0.69

Скважина	Пласт	Нэф.н/н	Кп	Кпр	Кн
1829r	ЮК2	4.8	0.132	0.95	0.67
1829r	ЮК3	9.7	0.128	2.58	0.7

2-ой шаг - уточнение геологической модели (с учетом скв. 601)



Карта нефтенасыщенных толщин

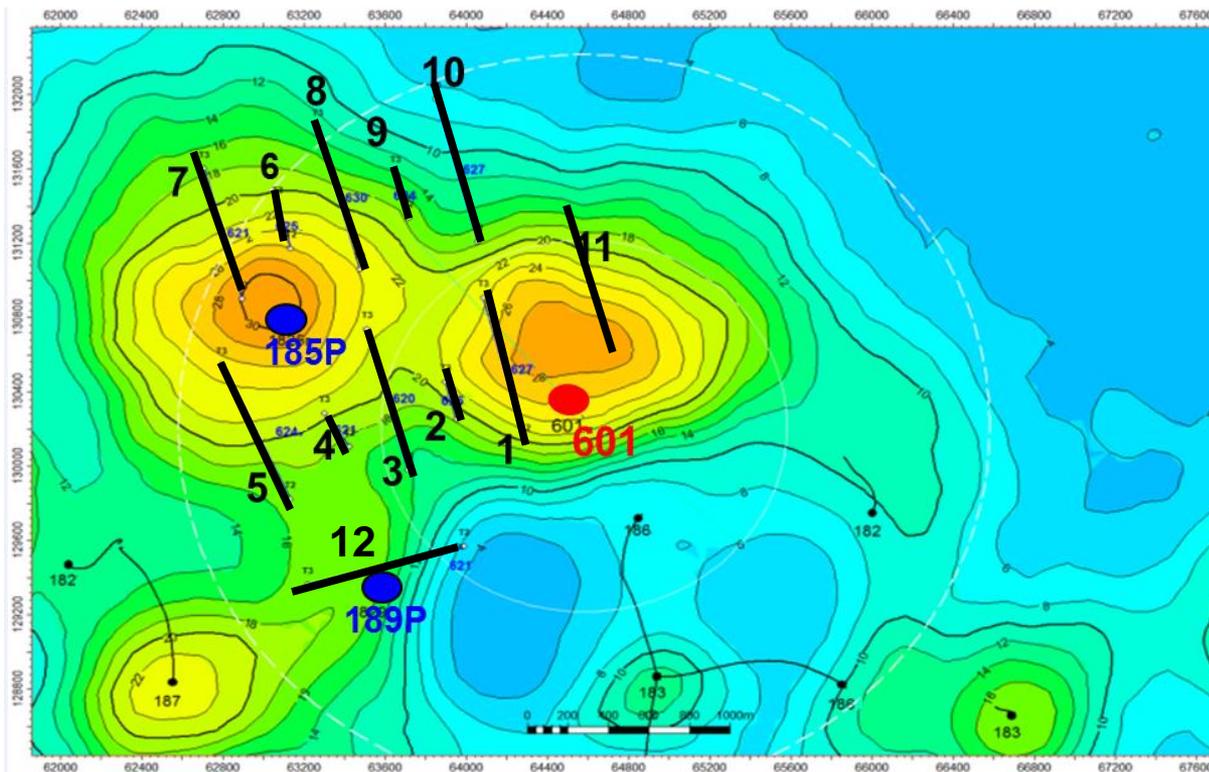


По результатам бурения керновой скважины 601 были вскрыты мощные русловые тела в 25,1м !

3-ий шаг - уточненная стратегия бурения



Карта эффективных нефтенасыщенных толщин



 - Горизонтальные скважины для бурения.

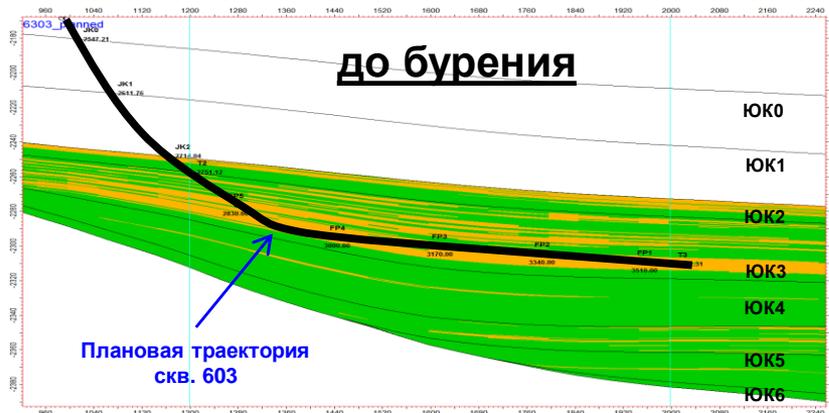
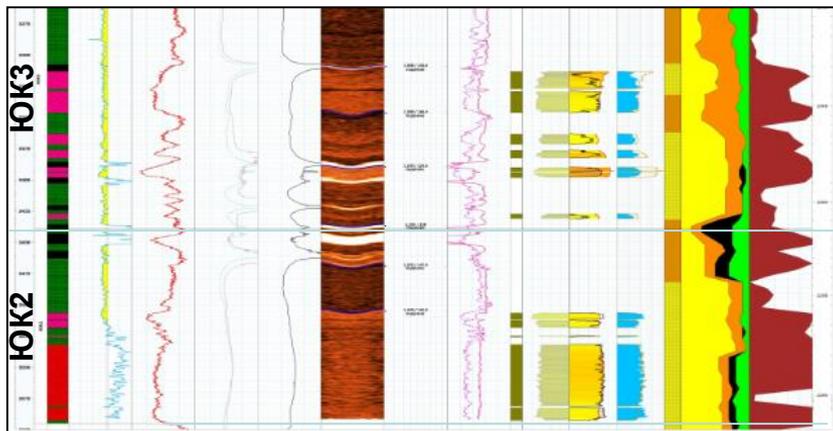
 - Керновая скважина 601.

 - Опорные наклонно-направленные скважины.

Скважины расположены по направлению главного регионального стресса.

По результатам анализа пробуренных скважин была сформирована стратегия бурения 74 куста

4-ый шаг – бурение скв. 603 / геонавигация и оперативная интер-я LWD (для обновления геологической модели)



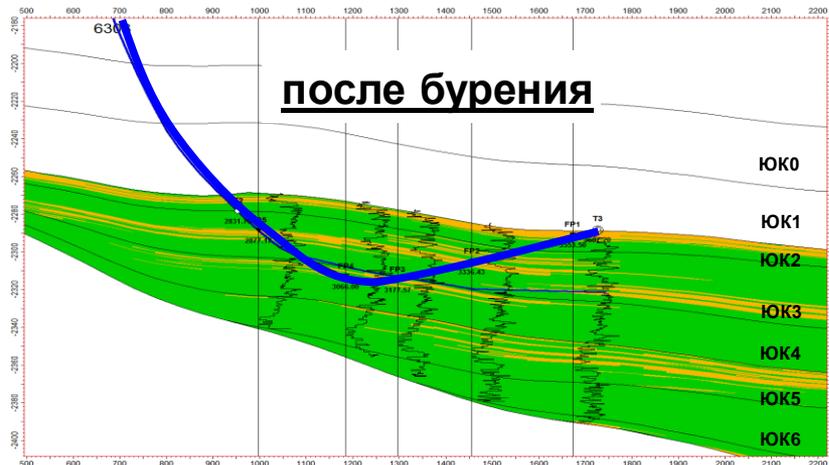
Уточнены:

- Литология
- ФЕС
- углы падения (структура)

Изменена траектория скважины

Qн (план) т/сут	Qн (факт) т/сут
61	106

Результат - дебит нефти выше плана



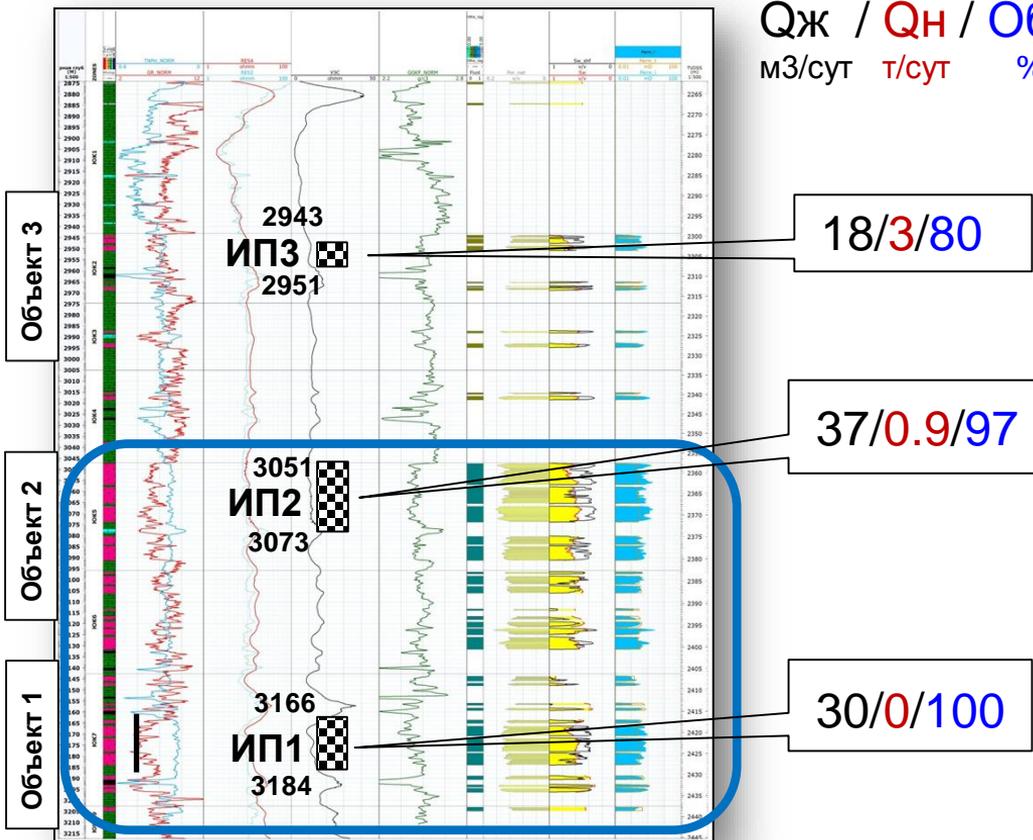


Анализ данных ГИС опорной скважины 624

Принятие решений для снятия неопределенностей по ВНК

624

Qж / Qн / Обв
м3/сут т/сут %



- ▶ По итогам бурения скважины 624 в нижних пластах ЮК5, ЮК6, ЮК7 были выделены коллектора с пониженными УЭС (вероятно с наличием воды)
- ▶ Для АО «РН-Няганьнефтегаз» даны рекомендации по интервальному испытанию данных объектов
- ▶ Для решения стратегических задач были выполнены последовательные испытания объектов
- ▶ Результаты испытания: ЮК7 – вода, ЮК5 – вода, ЮК2 – нефть с водой
- ▶ **Впервые вскрыт ВНК для ЮК2-9 на Ем-Еговской площади!**

6-ой шаг – учет новых данных 3Д сейсморазведки



Срез амплитуд в интервале ЮК2-3

Зона вскрытого ВНК

624

53 R

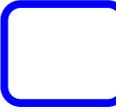
601

Предполагаемые зоны с высокими ФЕС

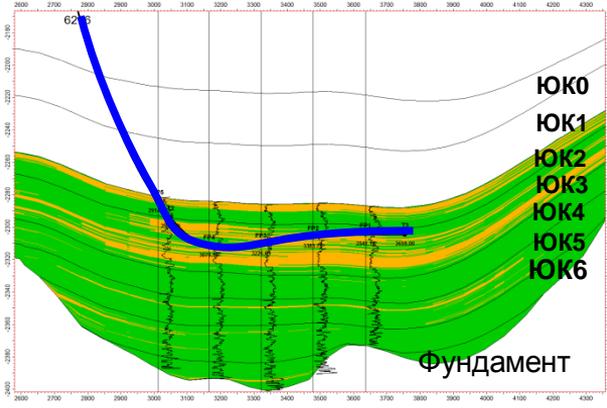
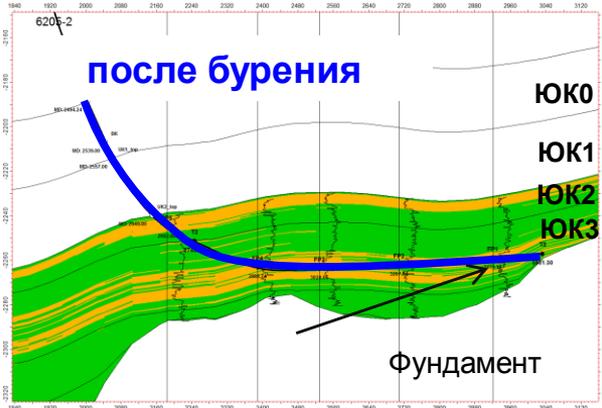
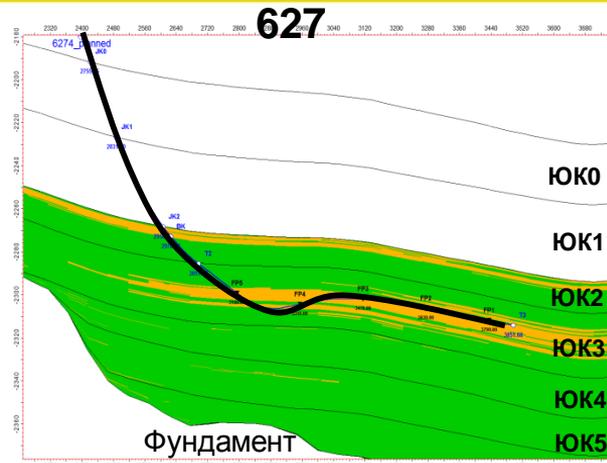
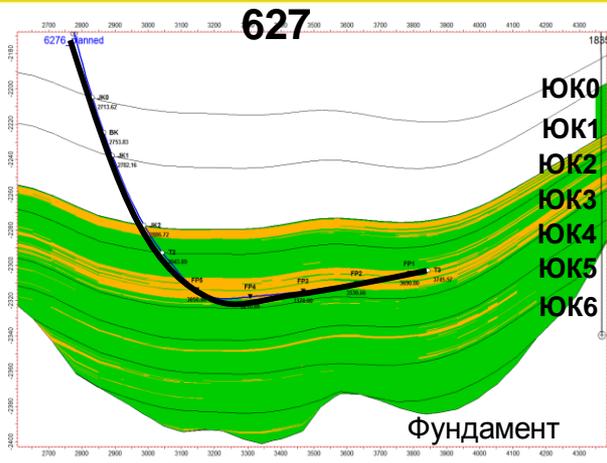
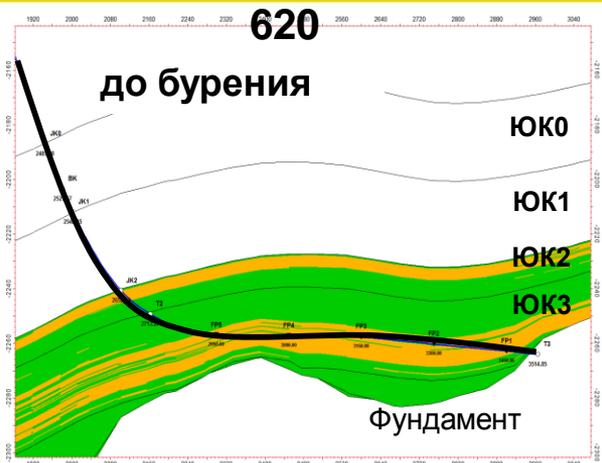
- ▶ Оперативный атрибутивный анализ
- ▶ Выделение перспективных зон по сейсмическим данным

← **Переориентация бурения на юго-запад и восток района**

 - Участок изначально предложенного бурения

 - Участок переориентированного бурения

7-ой шаг - актуализация траекторий всех последующих скважин с учетом данных геонавигации

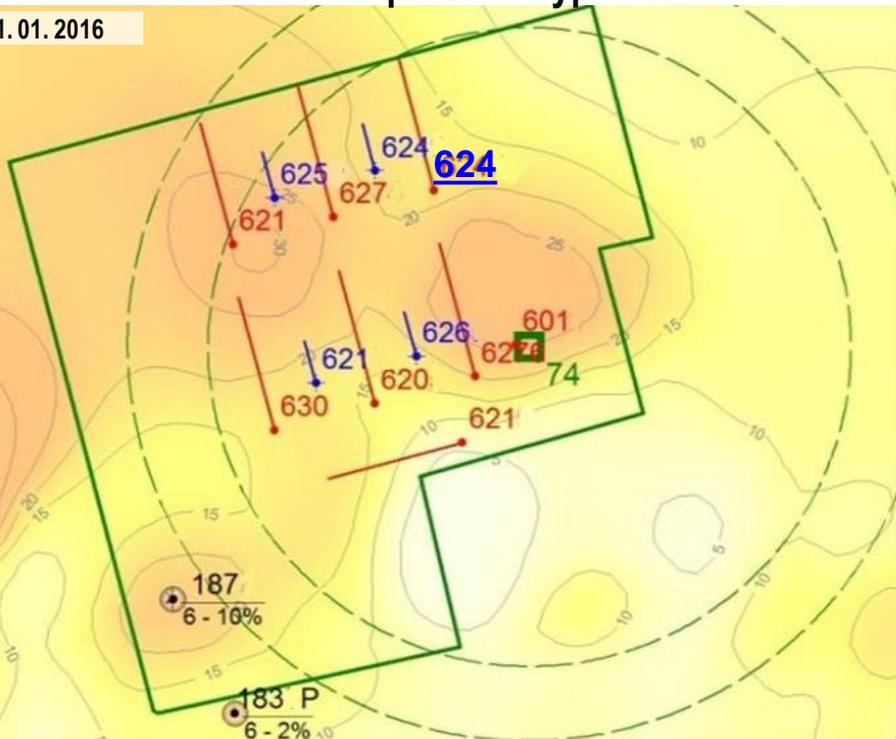


Плановая и фактическая стратегии бурения 74 куста



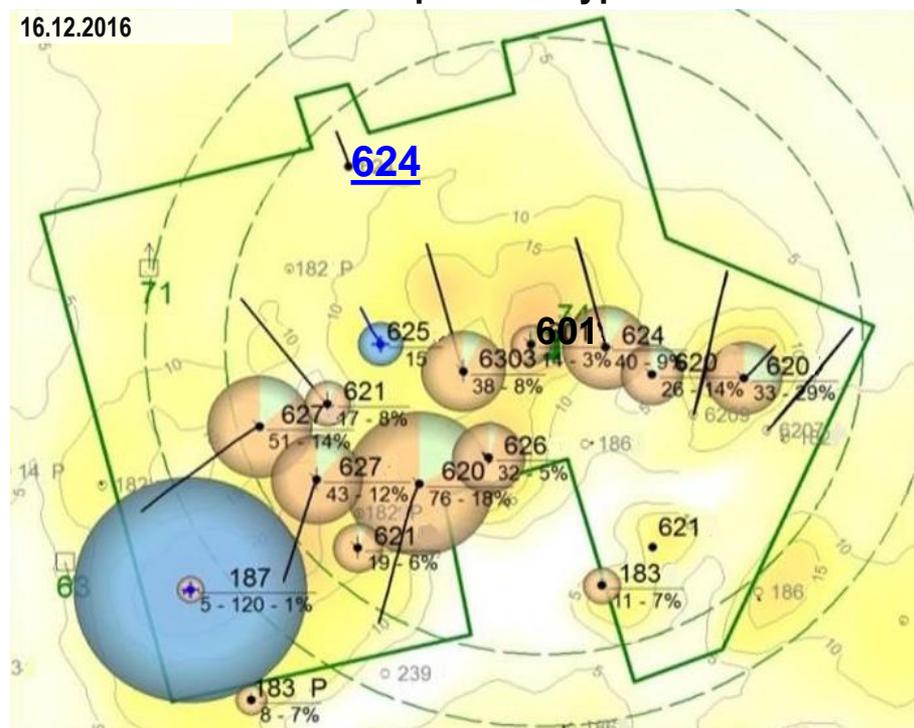
Начальная стратегия бурения

01.01.2016



Фактическая стратегия бурения

16.12.2016



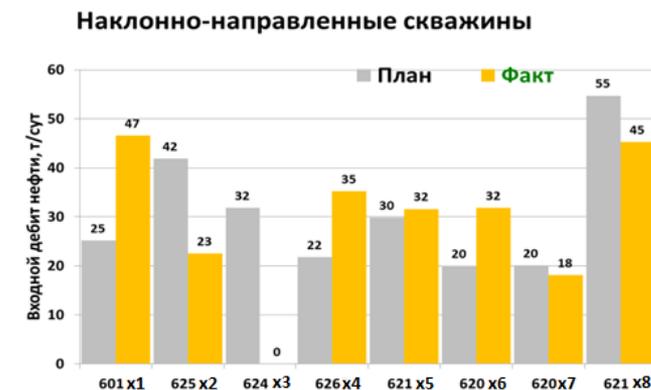
Кардинально изменили стратегию бурения 74 куста по данным скважины 624

- Произведено перемещение скважин с севера на запад и восток района из-за вскрытого ВНК на севере.
- Изменено направление стволов скважин.
- Скорректирована длина ННС и ГС.

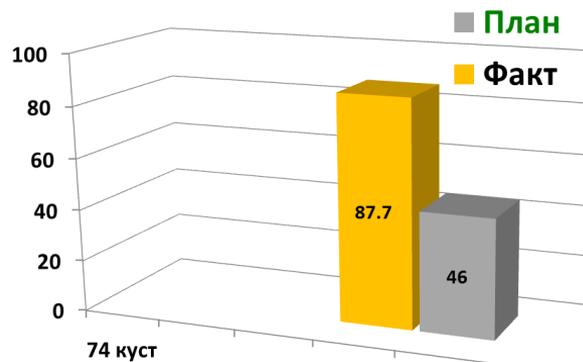


Показатели по добыче и экономике

Входной дебит нефти ГС и ННС



Добыча от ВНС тыс. тонн в 2016 году



Эффективное управление стратегией бурения 74 куста позволило повысить добычу и экономическую эффективность проекта

Заключение



- Эффективное управление стратегией бурения 74 куста позволило повысить добычу и экономическую эффективность проекта, фактический показатель PI составил 2,2 единицы, с учетом того, что NPV превысил плановые значения практически в 3 раза!
- Пошаговое обновление геологической модели явилось залогом эффективного размещения ГС в сложной литолого-фациальной обстановке и низкой начальной изученности.
- Примененная технология позволила получить запускные дебиты выше бизнес плана и перевыполнить план по добыче от ВНС в 2016 году на **89%**.
- Текущие подходы по сопровождению бурения признаны эффективными и рекомендуются для вовлечения в разработку отложений тюменской свиты Краснотенинского месторождения, а также аналогов ТРИЗ Компании!





Контактная информация

г.Тюмень, ул. Максима Горького, д.42

тел. (3452) 55-00-55

e-mail: tnnc@rosneft.ru

Благодарю за внимание!

