

# НАУКА В ПРОЕКТИРОВАНИИ И РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ – НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ



ЕЖЕГОДНАЯ ВСЕРОССИЙСКАЯ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ  
КОНФЕРЕНЦИЯ

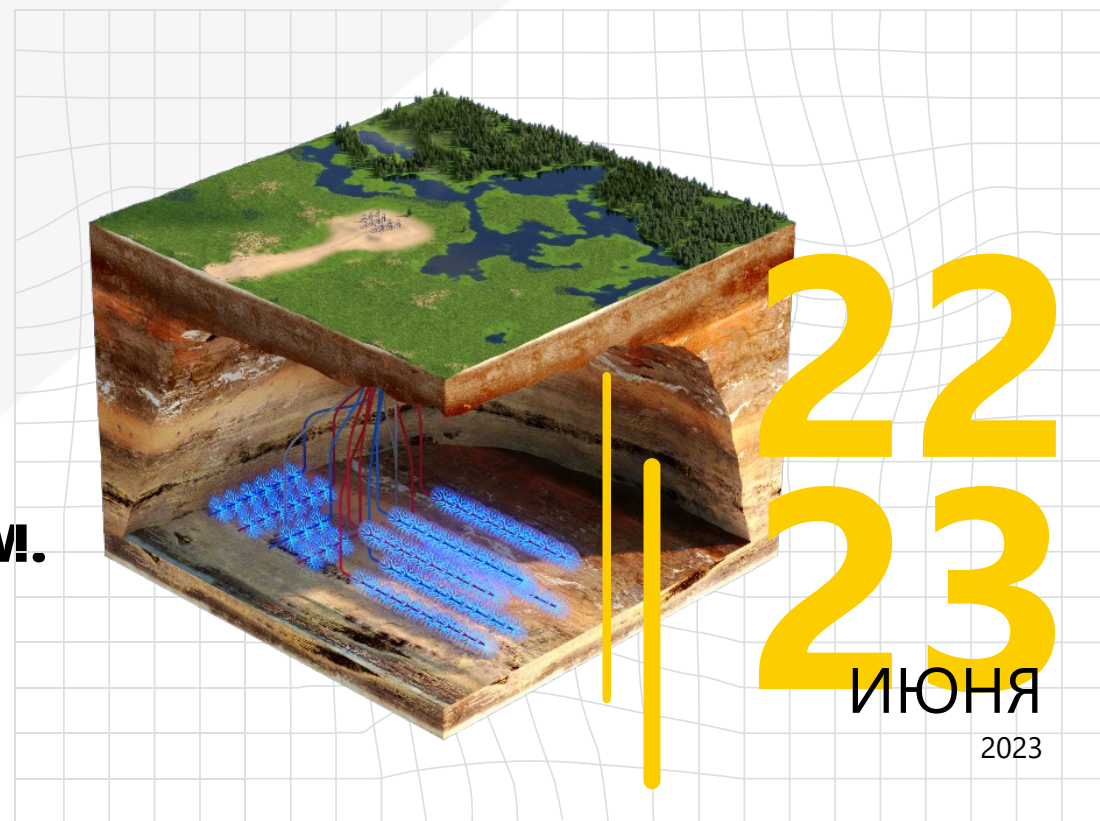


ТЮМЕНЬ

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫРАБОТКИ  
ЗАПАСОВ БОБРИКОВСКО-РАДАЕВСКОГО  
ГОРИЗОНТА СЕВЕРО-ЗАПАДА  
БАШКОРТОСТАНА, НА ПРИМЕРЕ  
АРЛАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

**Садретдинов Д.Р., Гареев А.Т., Вагизов А.М.**

ООО «РН-БашНИПНефть»



# ЦЕЛЬ И ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ РАБОТЫ

## Цель



- Применить комплексный подход по локализации ОИЗ, в том числе, с использованием геолого-гидродинамического моделирования;
- Повысить эффективность разработки за счёт бурения горизонтальных скважин на терригенный коллектор при завершающей стадии разработки

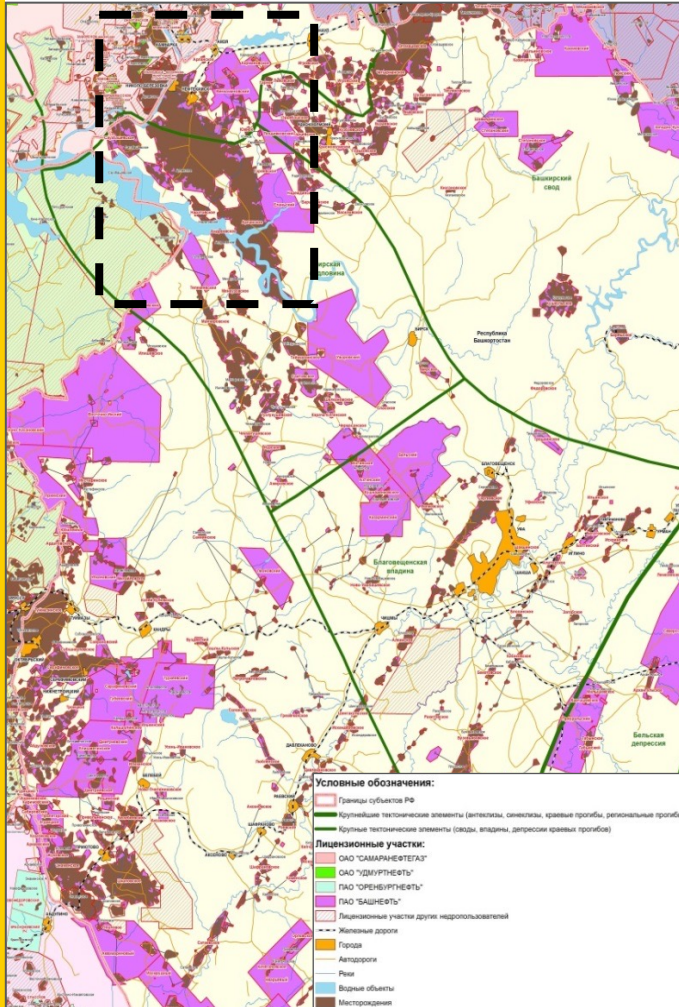
## Задачи



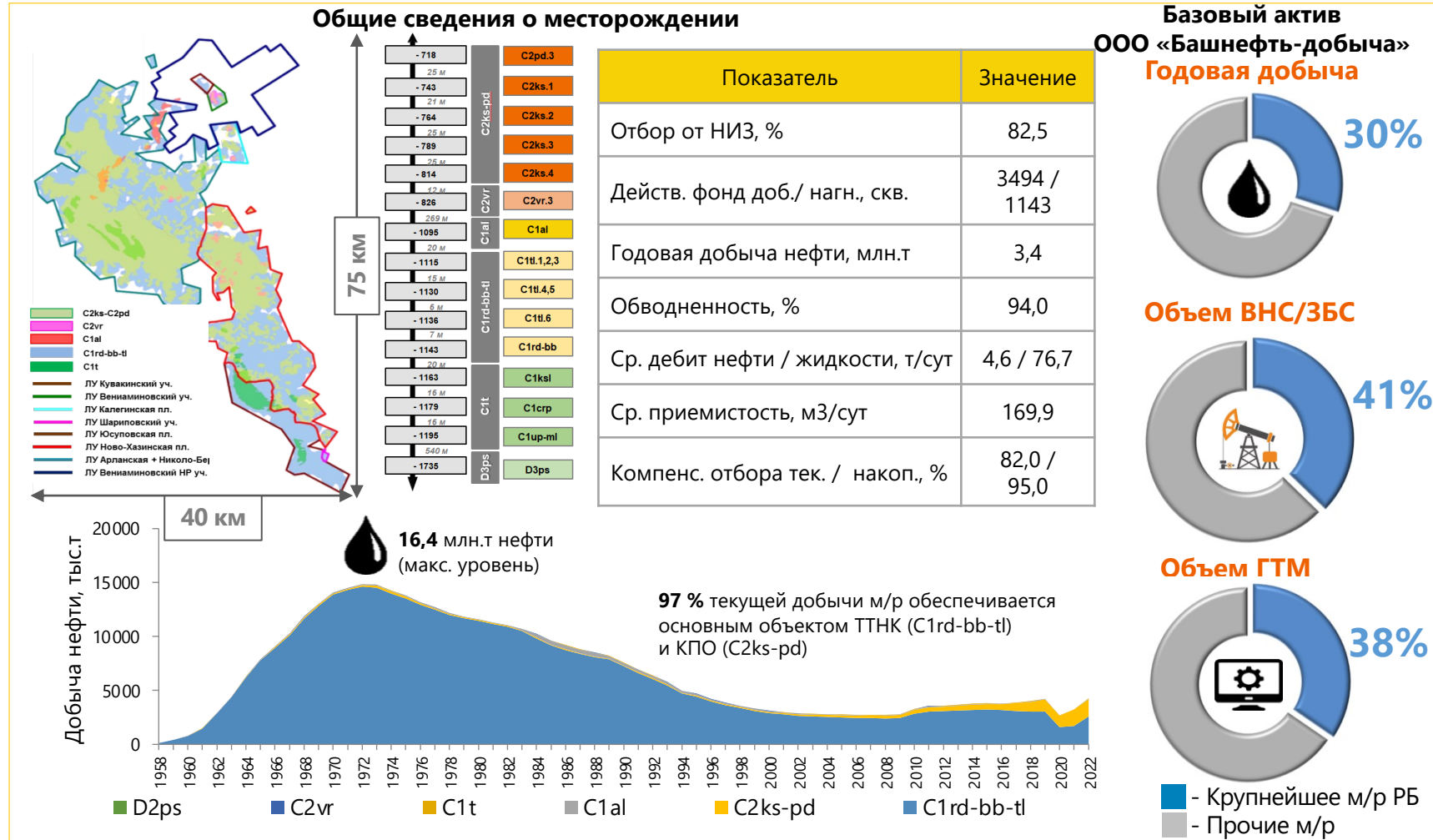
- Подтвердить актуальности расширения работ по верификации остаточных запасов на завершающей стадии разработки
- Определить методологию локализации ОИЗ по разрезу и формирования программы мероприятий для их довыработки
- Тиражировать опыт бурения горизонтальных скважин (ГС) и боковых горизонтальных стволов (БГС) на терригенный коллектор с активной подошвенной водой

# Портрет месторождения

## Волго-Уральская нефтегазоносная провинция (РБ)



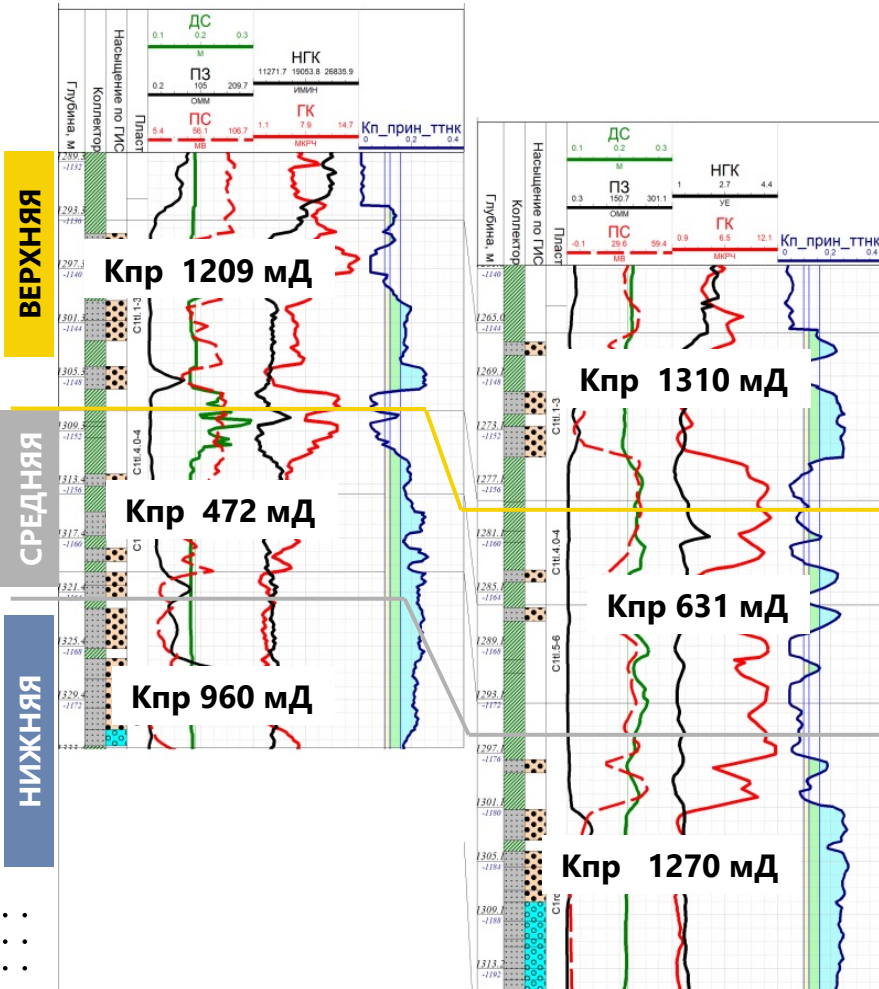
## Крупнейшее месторождение



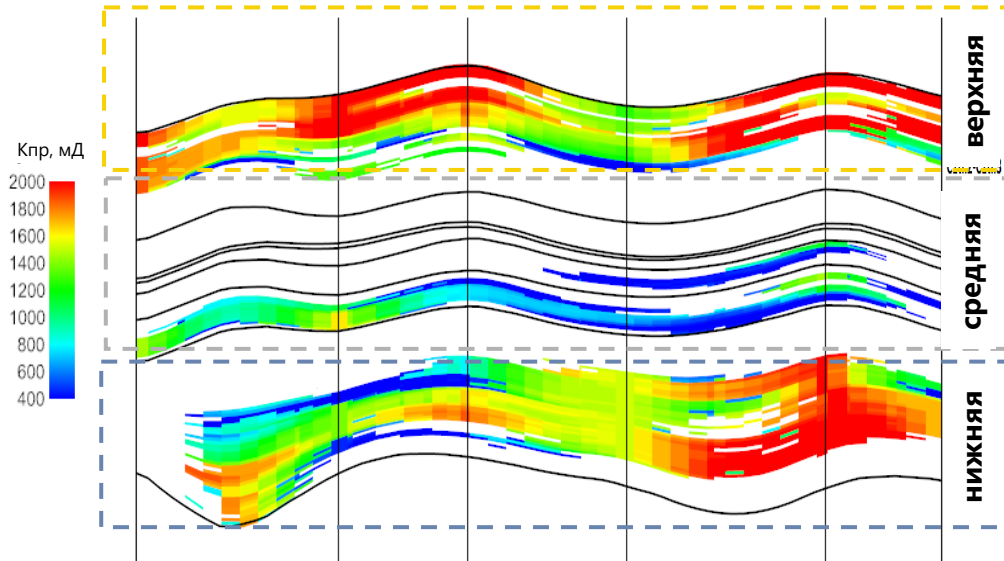
- Крупнейшее месторождение РБ – базовый актив ООО «Башнефть-Добыча», обеспечивающий 30% добычи Общества;
- Основной объект по остаточным запасам и добыче – терригенная толща нижнего карбона (ТТНК), находящийся на завершающей стадии разработки

# Геологические особенности объекта ТТНК

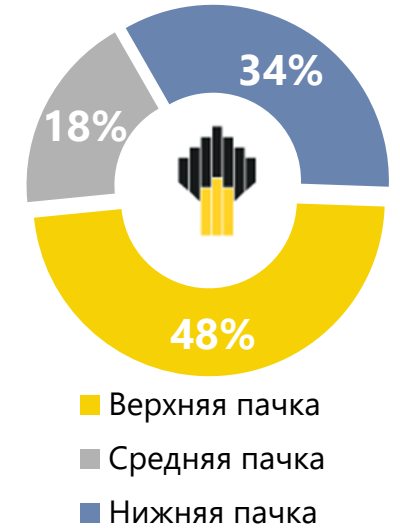
## Дифференциация ФЕС по пачкам



## Разрез по кубу проницаемости



## Распределение НГЗ по разрезу



## Характеристика пачек

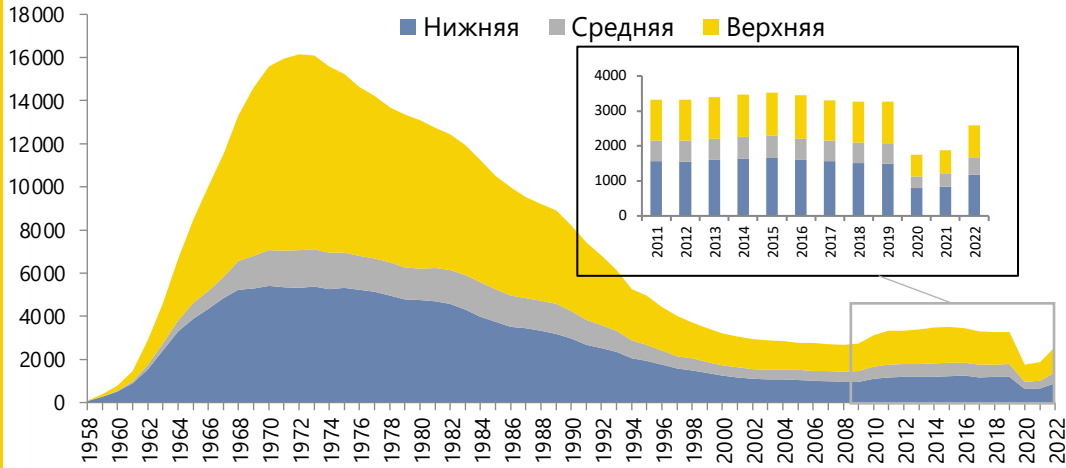
Пачка	Ннэф	Кп, сред	Кпр сред	Кн сред
	м	д.ед	мкм2	д.ед
Верхняя	3,8	0,21	1,130	0,85
Средняя	2,2	0,20	0,465	0,78
Нижняя	4,9	0,22	1,379	0,85

По ТТНК с учётом ФЕС выделяются три пачки: верхняя (пласты С1tl.1-2-3), средняя (пласты С1tl.4.0-4, С1tl.5-6) и нижняя (пласт С1rd-bb);

Ключевая особенность объекта – дифференциация ФЕС по пачкам, предопределившая особенности выработки запасов по разрезу, при совместной эксплуатации

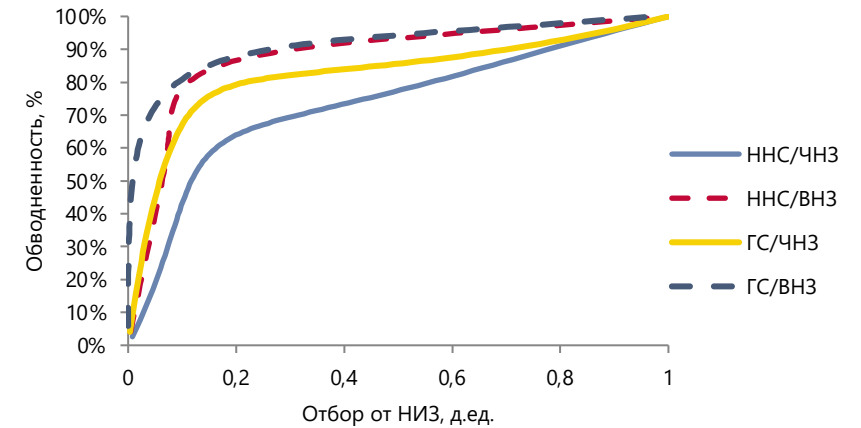
# Особенности разработки объекта ТТНК

## Динамика добычи нефти по пачкам

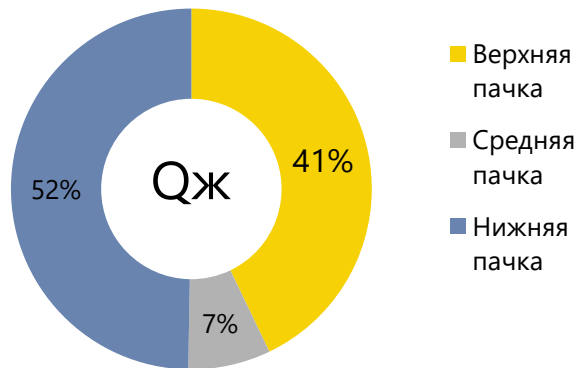


Показатели по объекту ТТНК	Значение
Доля НИЗ, от общего объёма запасов%	78
Доля ОИЗ от общего объёма запасов%	65
Темп отбора от ОИЗ, %	2,8
Ср. дебит нефти, т/сут	4,1
Ср. дебит жидкости, т/сут	114,7
Ср. обводненность, %	96,5
ВНФ, т/т	8,5

## Характеристика вытеснения ННС и ГС

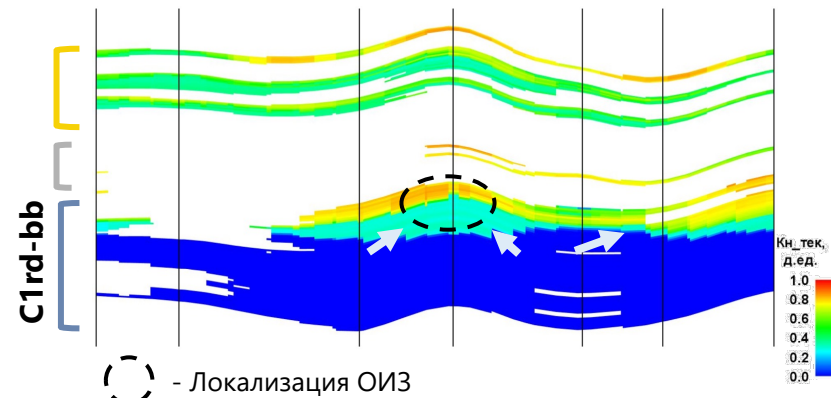


## Распределение добычи жидкости по пачкам

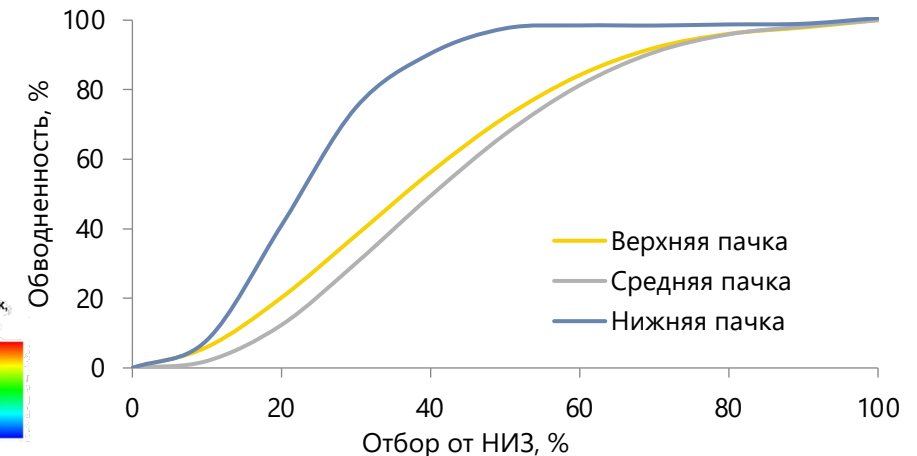


## Пример локализации запасов по нижней пачке

**Нижняя пачка (пласт C1rd-bb)** – активный аквифер, влияние подстилающей воды, высокий ВНФ при разработке ННС, локализация ОИЗ преимущественно в кровельной части пласта



## Характеристика вытеснения по пачкам



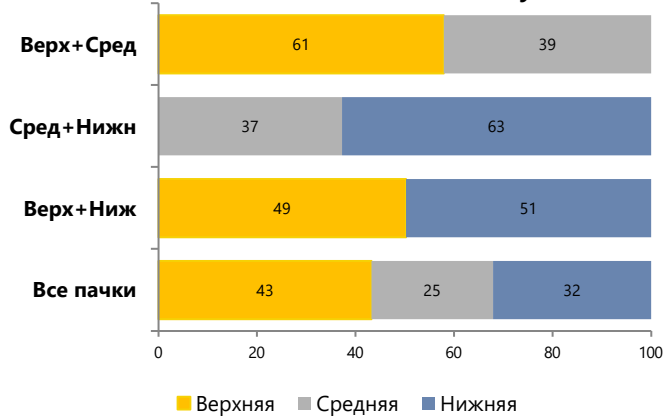
- Наибольшую годовую и накопленную добычу жидкости обеспечивает нижняя пачка- 52%, ВНФ составляет 13,3 т/т, в целом по объекту 8,5 т/т;
- Нижняя пачка – пласт с высокими ФЕС с высокими потенциалом локализации ОИЗ (в виду преждевременного обводнения и мероприятий по ограничению водопритока)

# Особенности выработки объекта ТТНК по разрезу

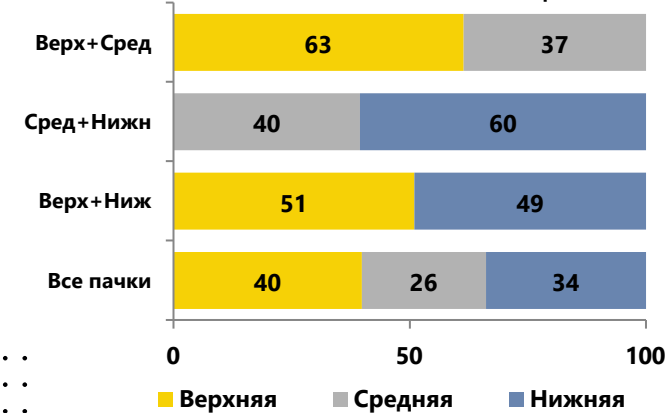
## Неравномерный охват пластов закачкой/добычей

### Неравномерный профиль добычи и закачки

#### Количественная оценка РМ уход



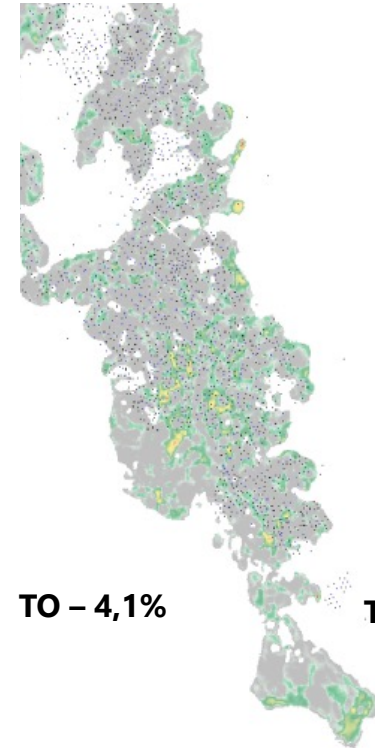
#### Количественная оценка РМ приток



## Неравномерная выработка запасов по разрезу

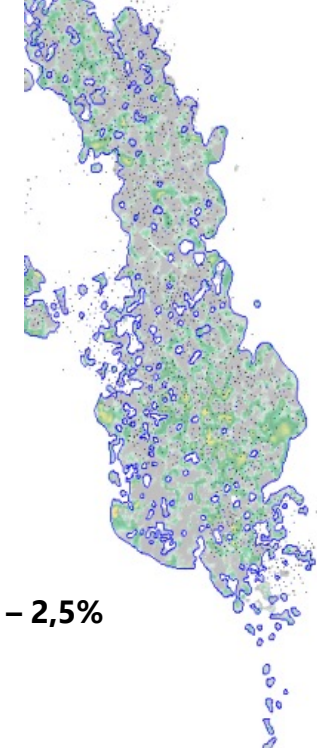
### Разноскоростная выработка запасов (на примере карты ОННТ по 1-ой площади)

#### Верхняя пакка



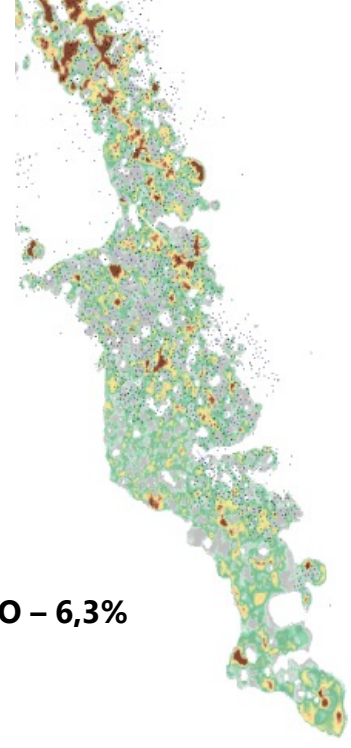
ТО – 4,1%

#### Средняя пакка

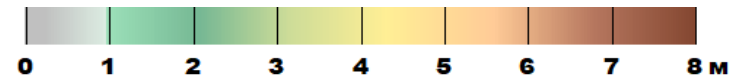


ТО – 2,5%

#### Нижняя пакка



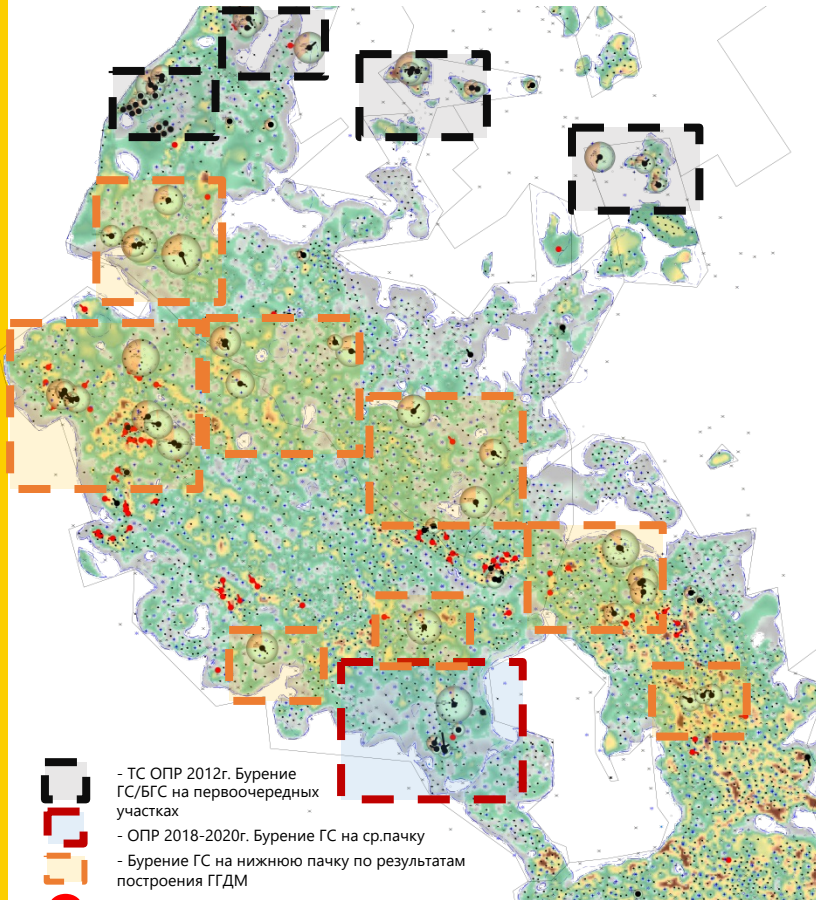
ТО – 6,3%



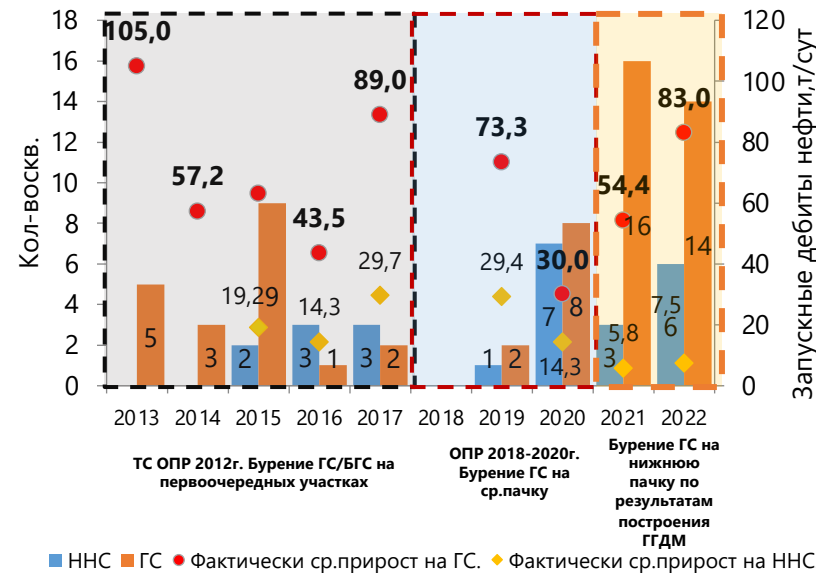
- В виду дифференциации ФЕС отмечается неравномерная выработка запасов по площади и разрезу;
- С учётом особенностей геологического строения, ХВ и текущего распределения запасов, нижняя пакка обладает наибольшим потенциалом для бурения ГС

# Бурение горизонтальных скважин на ТТНК

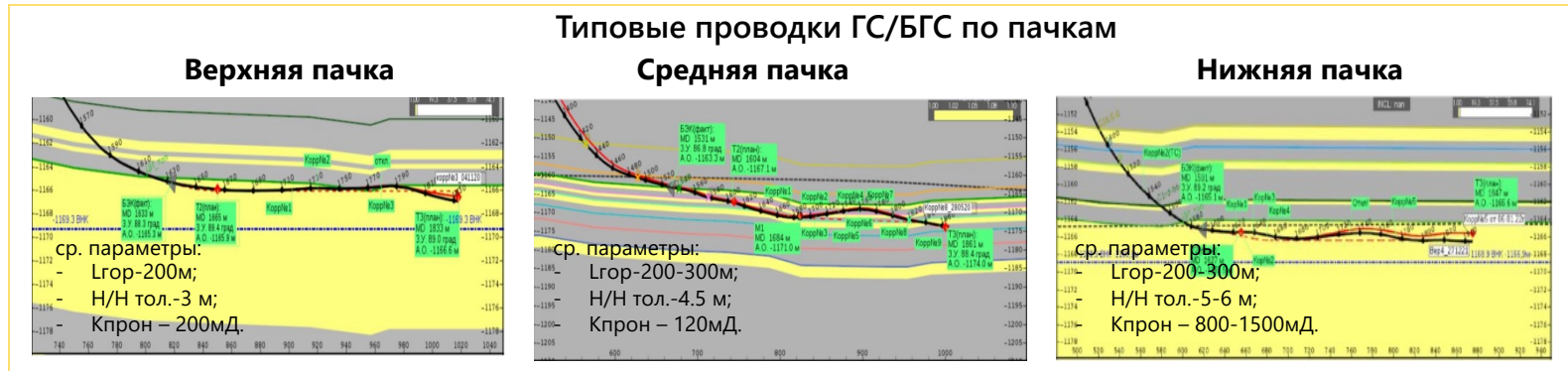
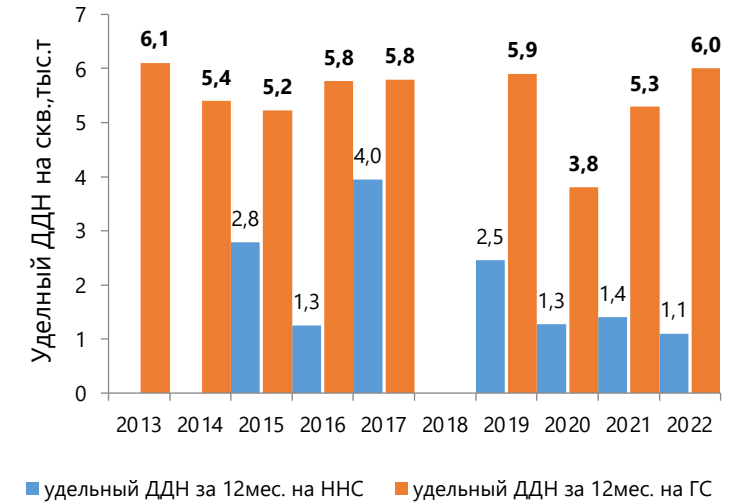
Карта стартовых показателей на карте ННТ **Динамика ввода новых скважин на современном этапе**



### Динамика ввода скважин на объект ТТНК



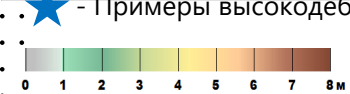
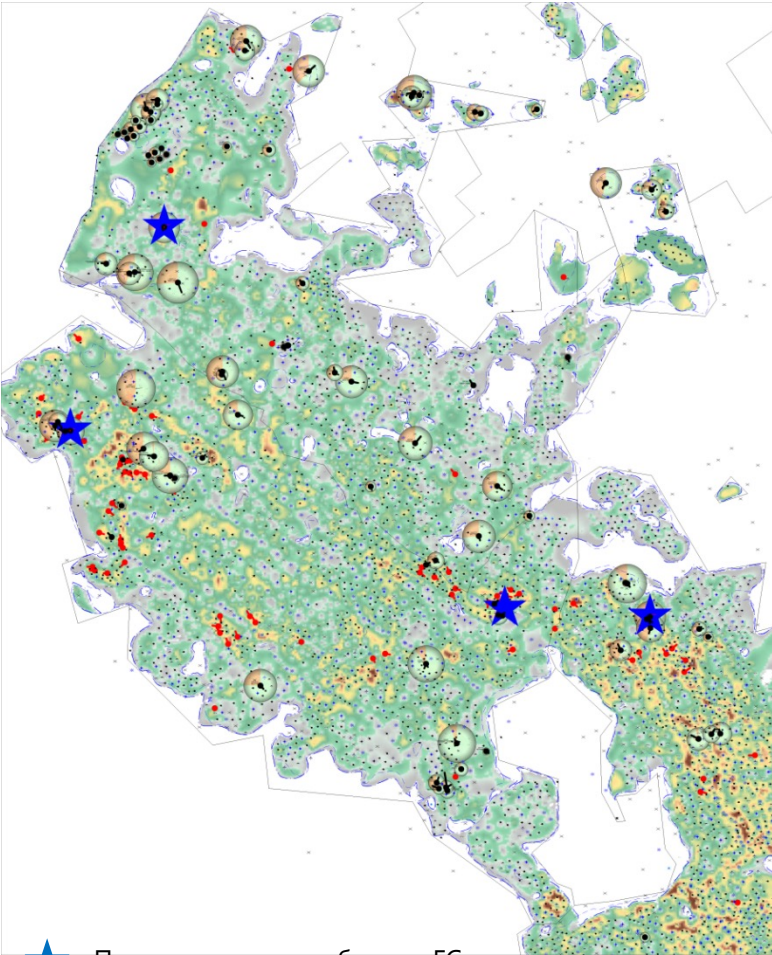
### Удельная ДДН на скважину



- На современном этапе бурения ( телеметрическое сопровождение) по объекту ТТНК пробурено и введено 89 скв. (66ГС/23ННС);
- Наиболее успешными являются ГС пробуренные на высокопродуктивную нижнюю пачку(C1rd-bb)

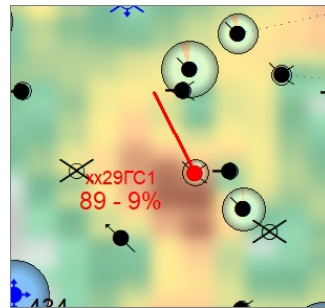
# Примеры бурения высокодебитных ГС на объект ТТНК

Карта стартовых показателей на карте ННТ

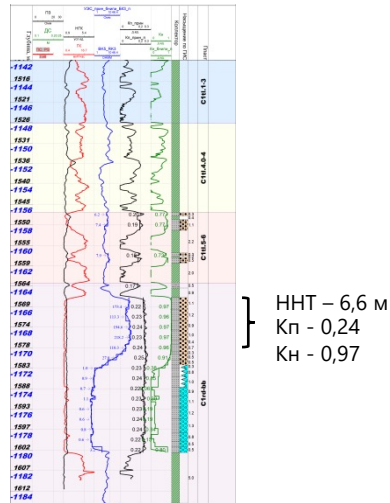


Бурение ГС с пилотными стволами для уточнения ОИЗ и текущего ВНК

Карта ТО на ОННТ (скв.хх29гс1)



Планшет ГИС (пилот хх29гс1)

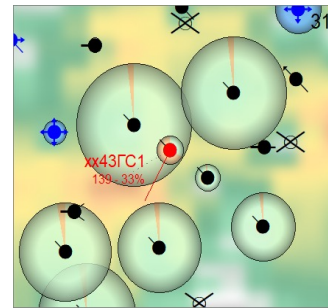


ННТ – 6,6 м  
Кп - 0,24  
Кн - 0,97

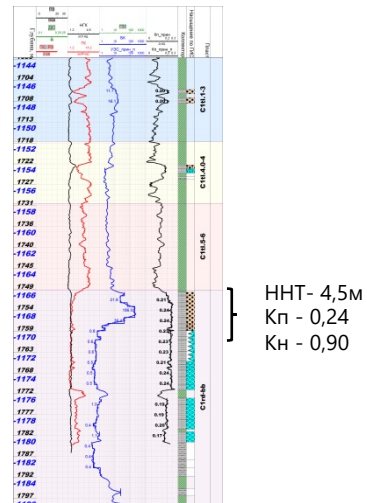
Стартовые и текущие параметры

Показатели		Qж	Qн	%в
хх29гс1	Запуск	136,8	114,8	8,0
	Текущие	120,7	42,6	57,0

Карта ТО на ОННТ (скв.хх43гс1)



Планшет ГИС (пилот хх43л1)

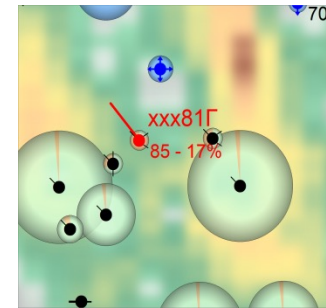


ННТ – 4,5м  
Кп - 0,24  
Кн - 0,90

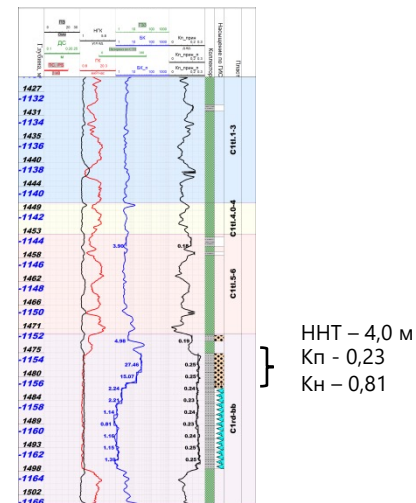
Стартовые и текущие параметры

Показатели		Qж	Qн	%в
хх43г	Запуск	138,1	93,5	22,6
	Текущие	138,1	93,5	22,6

Карта ТО на ОННТ (скв.ххх81г)



Планшет ГИС (пилот ххх81л1)

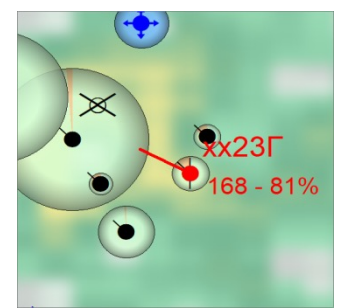


ННТ – 4,0 м  
Кп - 0,23  
Кн - 0,81

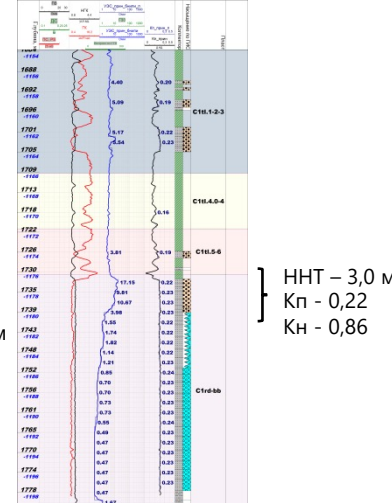
Стартовые и текущие параметры

Показатели		Qж	Qн	%в
ххх81гг	Запуск	95,2	69,3	14,0
	Текущие	75,7	53,2	22,2

Карта ТО на ОННТ (скв.хх23г)



Планшет ГИС (пилот хх23л1)



ННТ – 3,0 м  
Кп - 0,22  
Кн - 0,86

Стартовые и текущие параметры

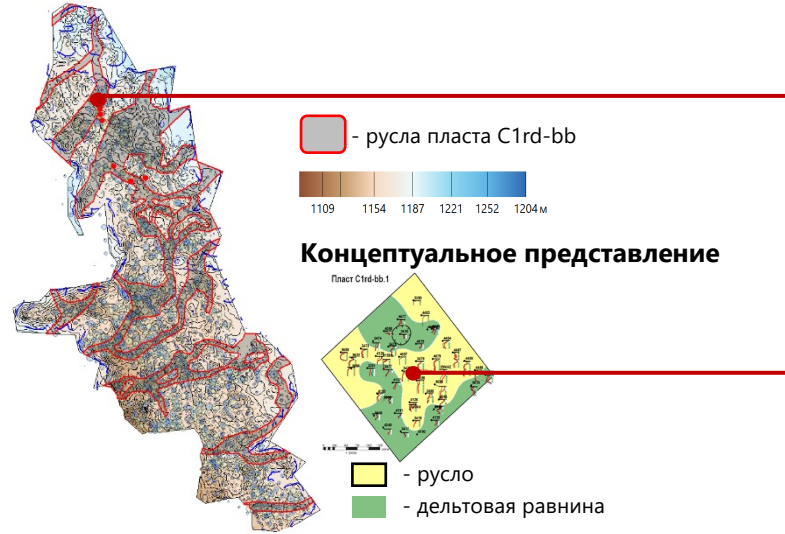
Показатели		Qж	Qн	%в
хх23г	Запуск	130	104,1	10,0
	Текущие	207,4	33,4	61,0

Результаты бурения скважин на нижнюю пачку объекта ТТНК указывают на актуальность расширения работ по верификации ОИЗ на завершающей стадии разработки

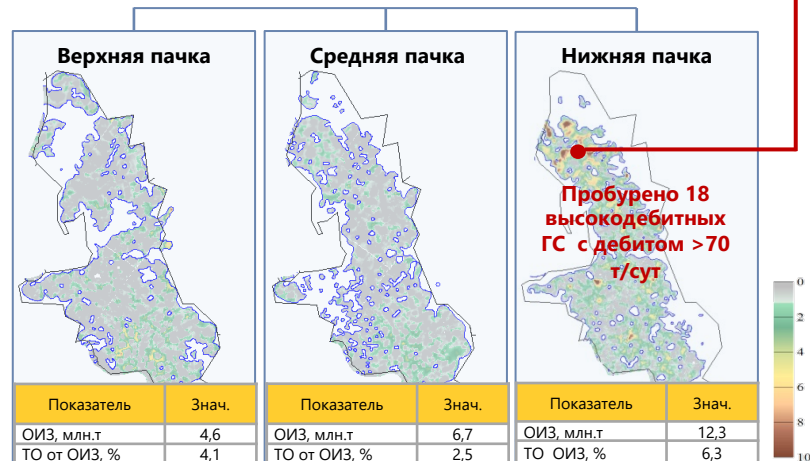


# Комплексный подход к верификации ОИЗ по разрезу ТТНК

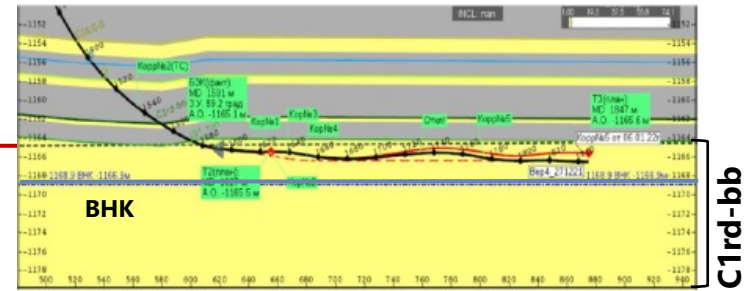
Стратегия поиска участков локализации ОИЗ Выделение русловых отложений



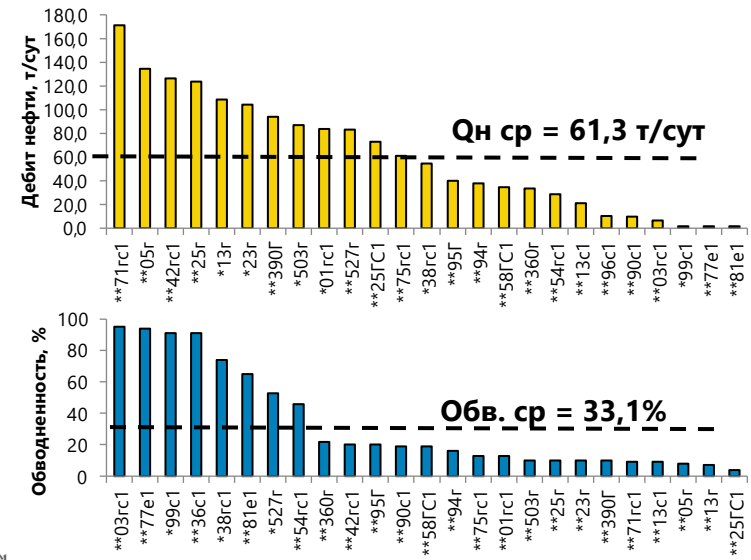
Верификация ОИЗ по разрезу (по НХЗ площади)



Пример бурения в зону ОИЗ  
профиль скв. xxx5г, пласт C1rd-bb  
Qн = 134,7 т/сут



Средние показатели по 25 новым скважинам



Стратегия локализации ОИЗ является вариативным подходом с проработкой всех аспектов неопределенности: сложного геологического строения, изменения текущего уровня ВНК, лито-фациальной изменчивости, степени выработки пластов.

# Тиражирование на аналогичные объекты месторождений Севера РБ

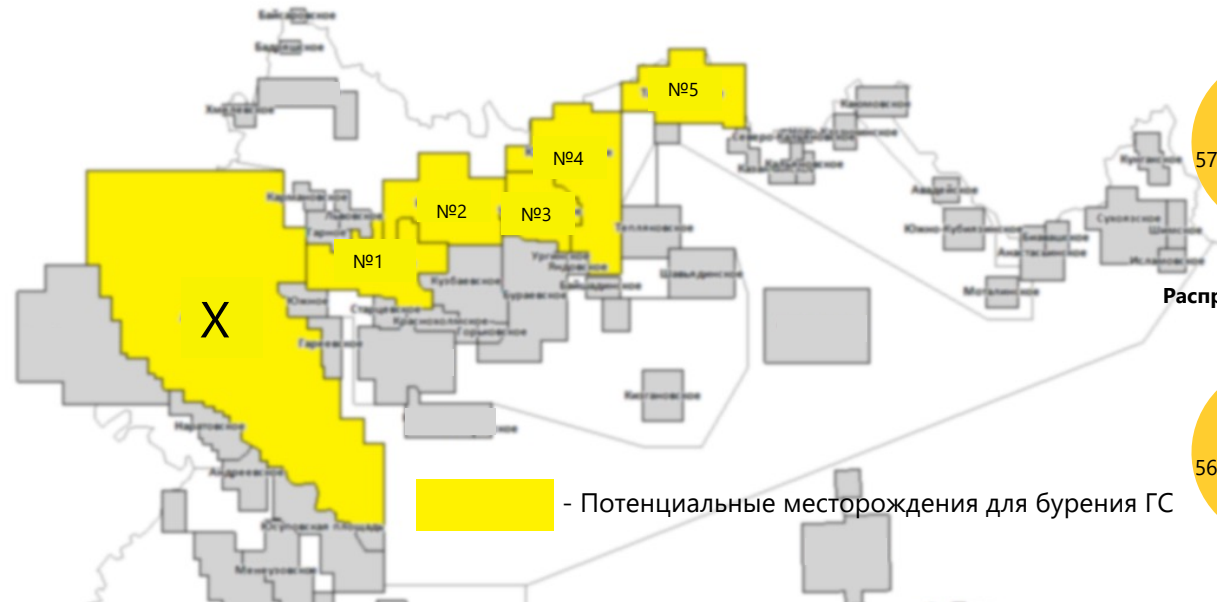
## Потенциал крупнейшего месторождения РБ

## Карта месторождений севера РБ

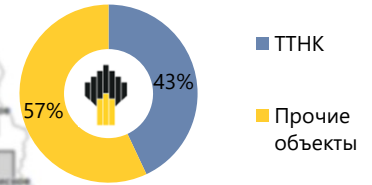
### Потенциал бурения ГС на объект ТТНК

Площадь	Потенциал	
	Кол-во ГС	Qн, т/сут
№1	66	34.9
№2	37	35.8
№3	30	34.3
<b>Всего</b>	<b>133</b>	<b>35.1</b>

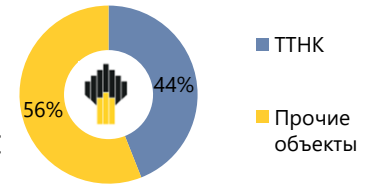
### Результаты бурения на нижнюю пачку ТТНК (на завершающей стадии разработки)



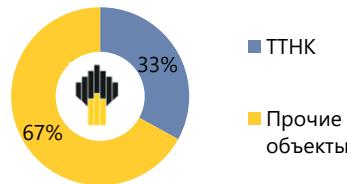
### Распределение ОИЗ на м/р №1



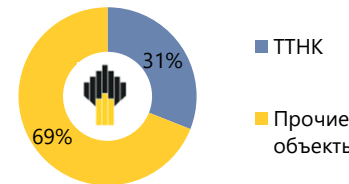
### Распределение ОИЗ на м/р №2



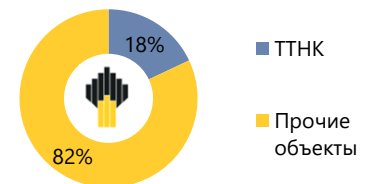
### Распределение ОИЗ на м/р №4



### Распределение ОИЗ на м/р №5



### Распределение ОИЗ на м/р №3



Работы по поиску зон локализации ОИЗ по разрезу является перспективным направлением с целью дальнейшего поиска потенциальных участков под бурение на завершающей стадии разработки;

Потенциал на тиражирование в период БП составляет более 200 ГС на месторождениях РБ с аналогичными геолого-физическими характеристиками

## Выводы

- Ключевая особенность объекта ТТНК – дифференциация ФЕС по пачкам, предопределившая особенности выработки запасов по разрезу;
- Рассмотрение успешного опыта бурения скважин на нижнюю пачку объекта ТТНК, указывают на перспективность объекта и необходимость применения комплексного подхода по локализации остаточных запасов, в том числе, с использованием геолого-гидродинамического моделирования;
- Сформирована стратегия методологического поиска зон локализации ОИЗ по разрезу;
- Проработка сценариев подтягивания ВНК в процессе разработки и определения геолого-технологических условий формирования локализации ОИЗ является актуальной задачей мониторинга для восполнения ресурсной базы;
- Потенциал на тиражирование в период БП составляет более 200 ГС на месторождениях РБ с аналогичными геолого-физическими характеристиками

# ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРЕЗЕНТАЦИИ

РБ – Республика Башкортостан

НГЗ – начальные геологические запасы

НИЗ – начальные извлекаемые запасы

ОИЗ – остаточные извлекаемые запасы

ННТ – начальная нефтенасыщенная толщина

ПЗ – подсчёт запасов

ИНГК – импульсный нейтронный гамма-каротаж

СГР – снятие геологических рисков

ГДМ – геолого-гидродинамическая модель

БП – бизнес-план

ОННТ – остаточная нефтенасыщенная толщина

ВНФ – водо-нефтяной фактор

ВНК – водо-нефтяной контакт

ВНС – ввод новой скважины

ЗБС – зарезка боковых стволов

ГТМ – геолого-технические мероприятия

ЧНЗ – чисто нефтяная зона

ВНЗ – водо-нефтяная зона

ННТ – начальная нефтенасыщенная толщина

Кп – коэффициент пористости

Кн – коэффициент нефтенасыщенности

ГИС – геофизические исследования скважин

ТО – текущие отборы

ТС – технологическая схема

ННС – наклонно-направленная скважина

ГС – горизонтальная скважина

БГС – боковой горизонтальный ствол

ТТНК – терригенная толща нижнего карбона

КПО – каширо-подольские отложения

Кпр – коэффициент проницаемости

РМ – методы исследования скважины путем спуска счетчиков расходомерии

ППД – поддержания пластового давления

ФЕС – фильтрационно-емкостные свойства

ХВ – характеристика вытеснения

М/Р – месторождение

ДДН – дополнительная добыча нефти

ПФН – перенос фронта нагнетания



# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

ООО «РН-БашНИПИнефть»



Садретдинов Данис Рустамович



+7 (917) 735-42-70



SADRETDINOVDR@bnipi.rosneft.ru

