



Цифровизация – драйвер решений технологических вызовов при подготовке к освоению месторождений новых регионов

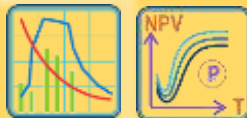
Р.Ф. Шарафутдинов

## Тенденции

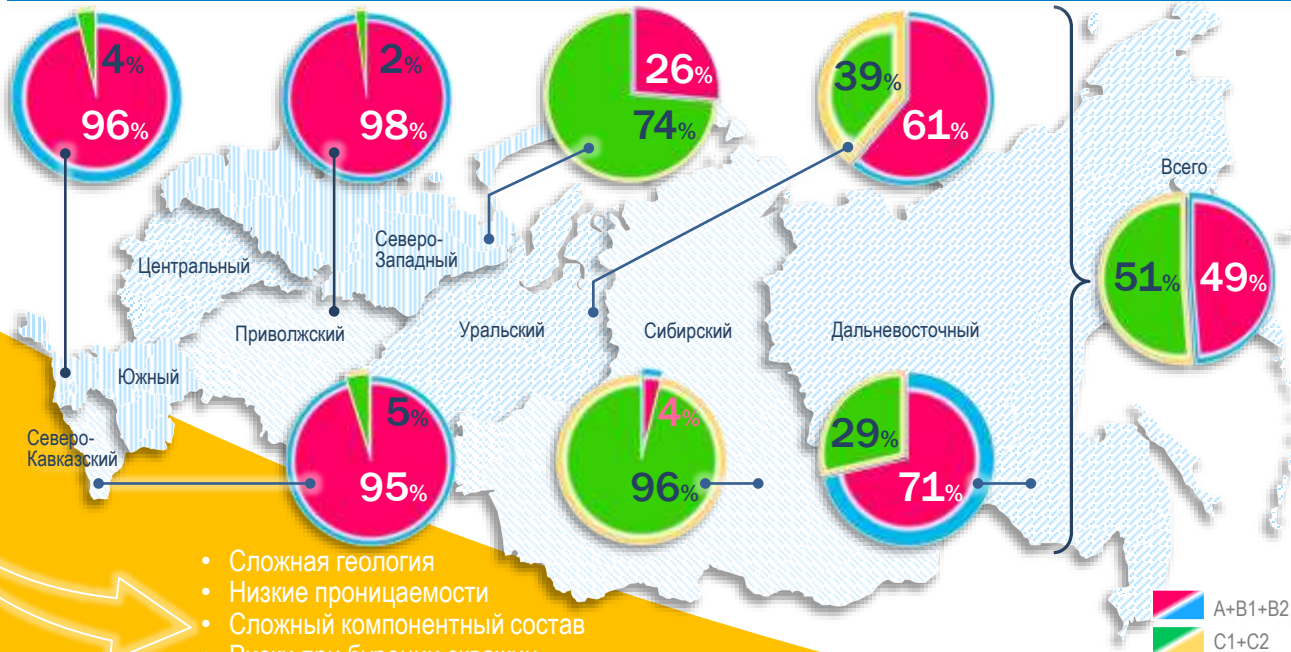
традиционные запасы



нетрадиционные запасы

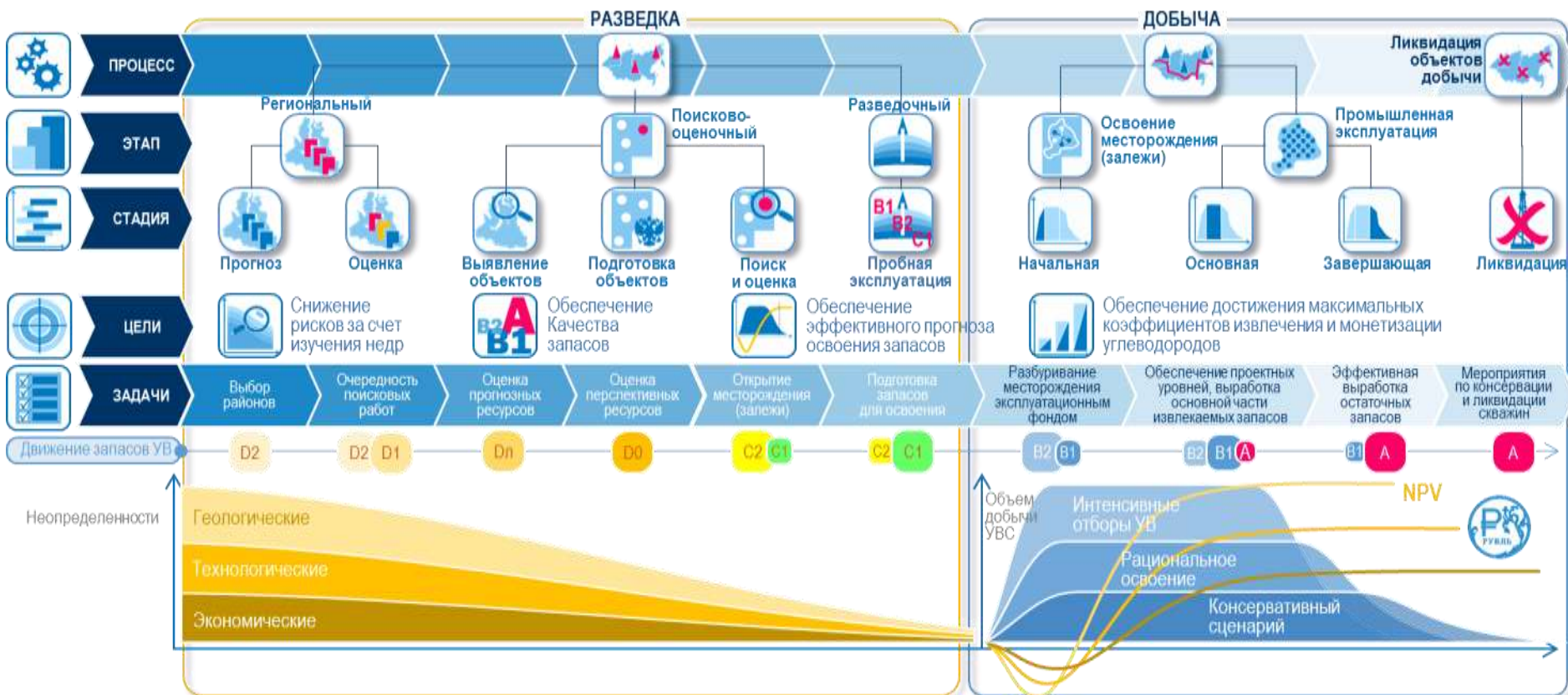


## Текущая изученность запасов

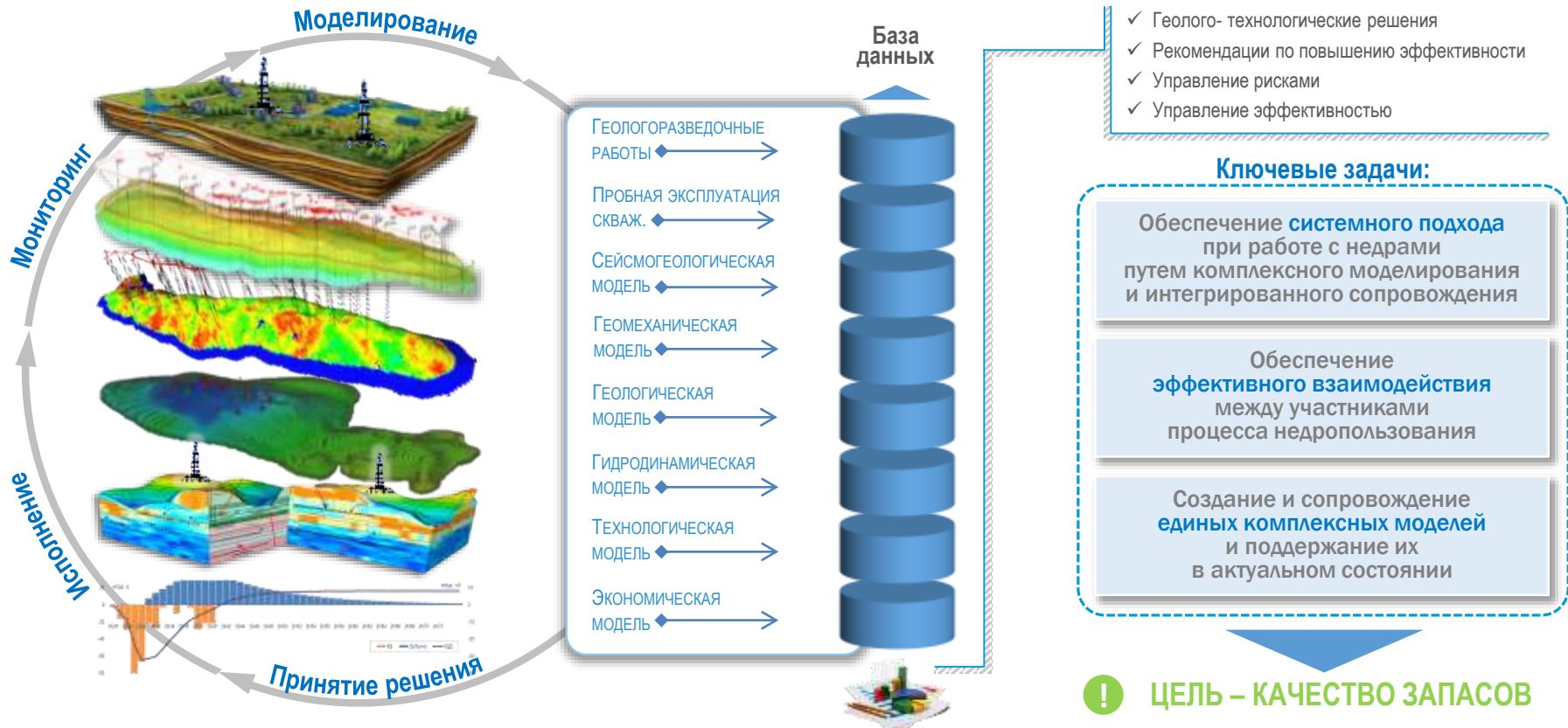


- Сложная геология
- Низкие проницаемости
- Сложный компонентный состав
- Риски при бурении скважин
- Выше финансовые затраты
- Малые эффективные толщины
- Необходимость новых методов интенсификации притока

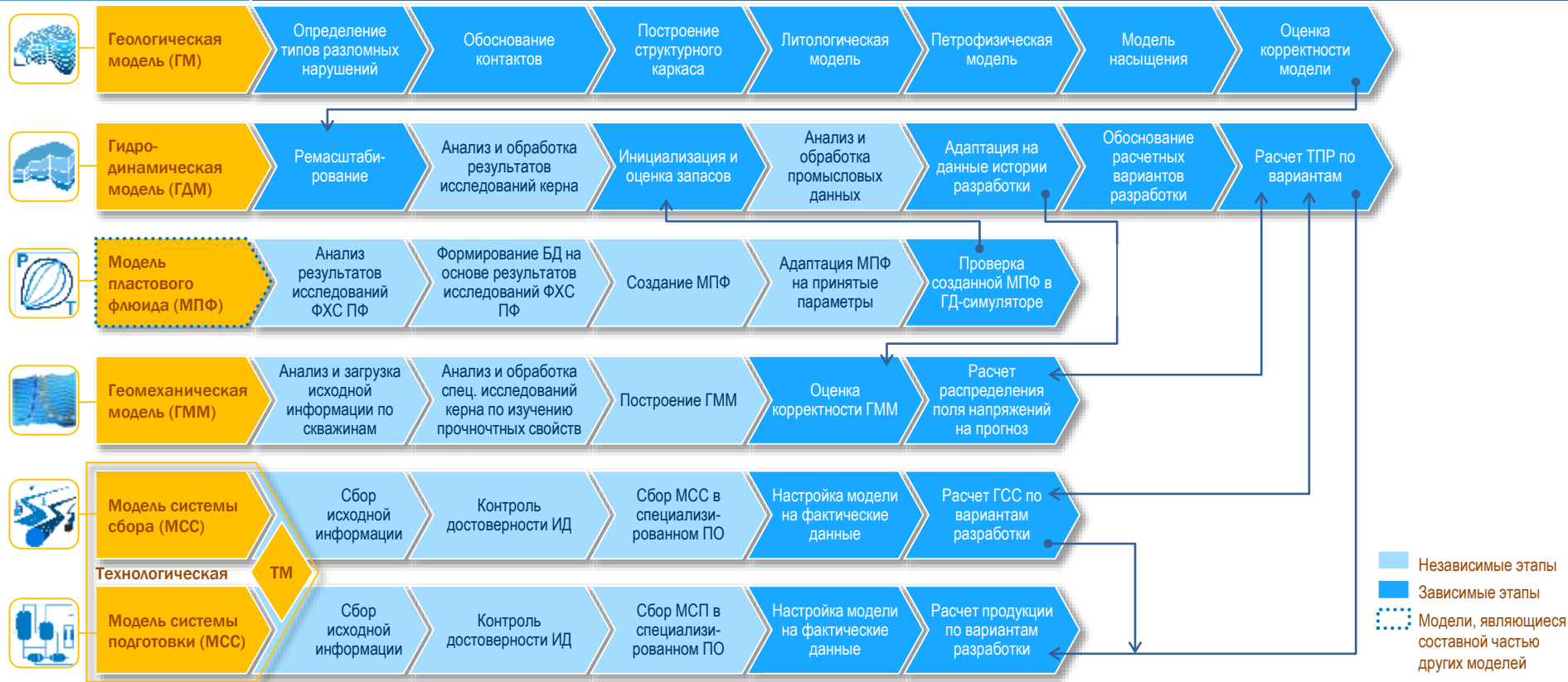
# Жизненный цикл месторождения/участка/актива в РФ



# Комплексный цифровой подход при подготовке месторождения к промышленному освоению



# Систематизация подходов при создании совокупности цифровых моделей месторождений, как единого комплекса





# Разработка стандартов по созданию, оценке качества и взаимодействию комплекса цифровых моделей

## Сформированы требования:

- к взаимодействию единого комплекса цифровых моделей (ЦМ),
- алгоритмам актуализации единого комплекса ЦМ месторождений УВ,
- выбору программных продуктов,
- к проработке алгоритмов расчета прогнозных показателей на едином комплексе ЦМ

## Нормативно-методическая документация (НМД) профильных министерств и ведомств



## Состав СТО по цифровым моделям

Этап	Описание
1	Методика создания, оценки качества и актуализации цифровых <b>геологических</b> моделей месторождений УВ
2	Методика создания, оценки качества и актуализации цифровых <b>геомеханических</b> моделей месторождений УВ
3	Методика создания, оценки качества и актуализации цифровых <b>гидродинамических</b> моделей месторождений УВ
4	Методика создания, оценки качества и актуализации цифровых <b>технологических</b> моделей месторождений УВ
5	Методика взаимодействия ЦМ как <b>единого комплекса</b> при ПЗ/ОПЗ, проектировании и сопровождении разработки
6	Методика оценки качества и проведения экспертизы <b>единого комплекса ЦМ</b> месторождений УВ

## Новизна работы:

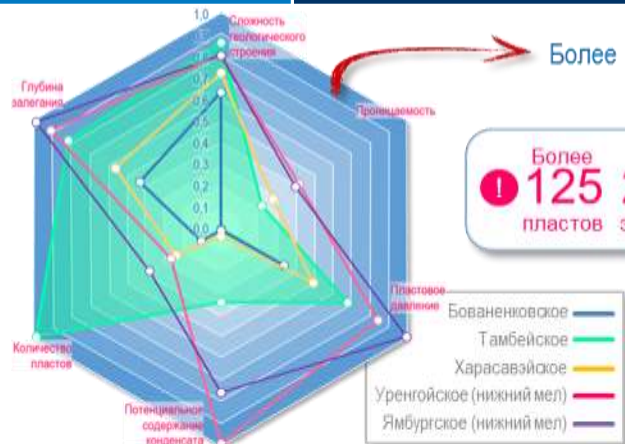
Стандартизация ранее неустановленных требований к программным продуктам и представлению данных для взаимодействия цифровых моделей, как единого комплекса.

## Принципиальная схема взаимодействия КЦМ согласно СТО



OBBS – однонаправленное взаимодействие без обратной связи  
 OBBS – однонаправленное взаимодействие с обратной связью  
 ДВ – двунаправленное взаимодействие

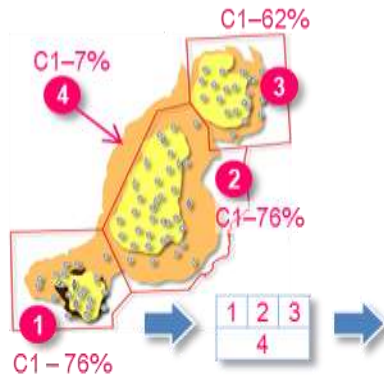
# Подготовка к освоению месторождений полуострова Ямала



Более 125 пластов и залежей классифицирует Тамбейское НГКМ как **очень сложное** для проектирования разработки

Более 125 пластов  
Более 240 залежей

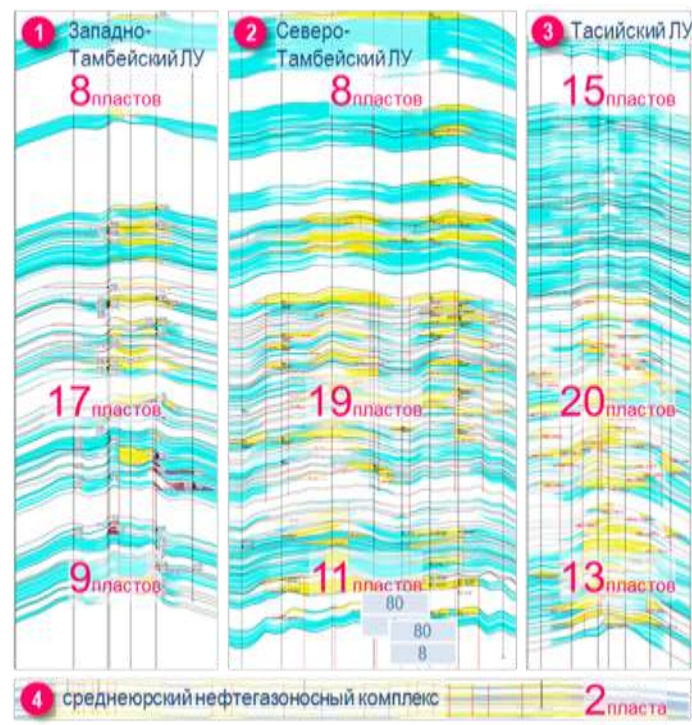
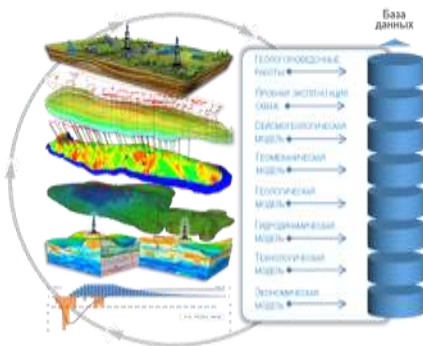
- Пластовые залежи:
- Бованенковское
  - Тамбейское
  - Харасавэйское
  - Уренгойское (нижний мел)
  - Ямбургское (нижний мел)



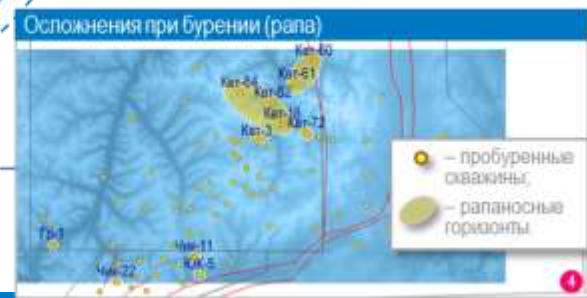
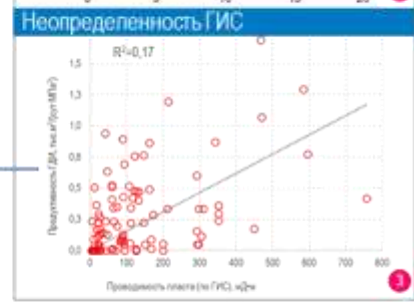
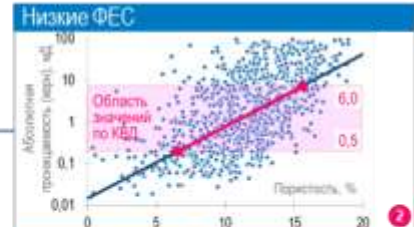
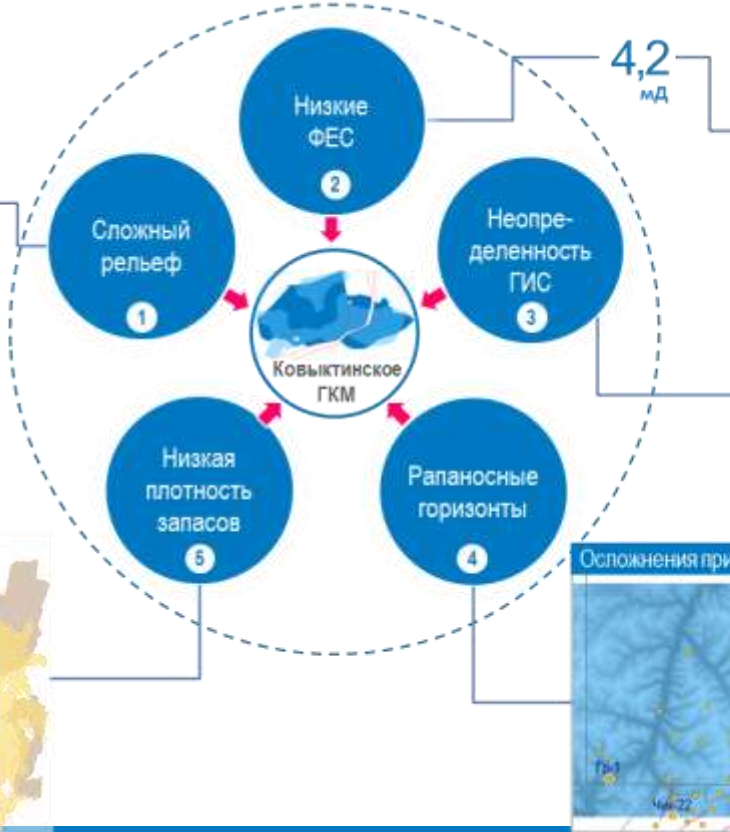
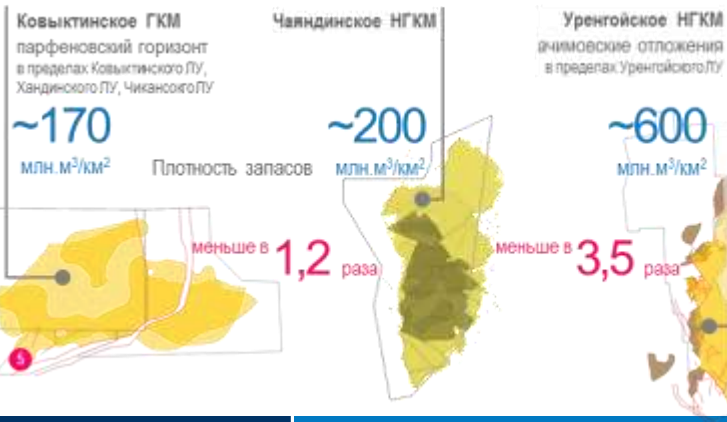
1 2 3  
4

Строительство скважин

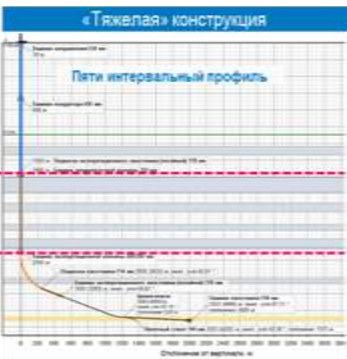
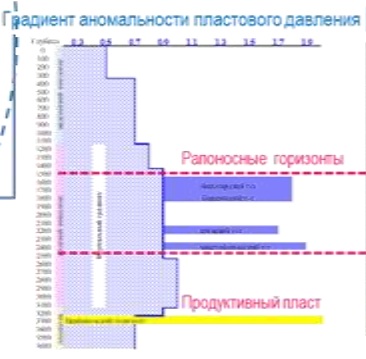
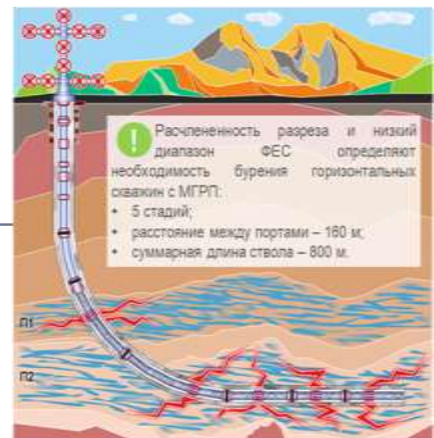
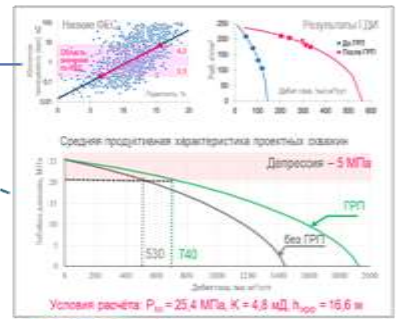
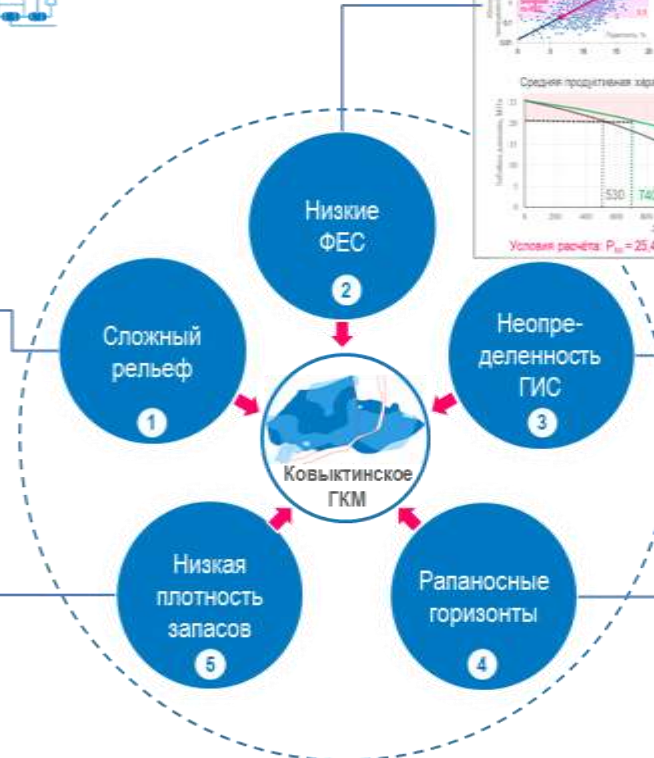
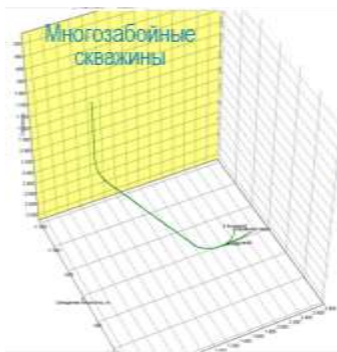
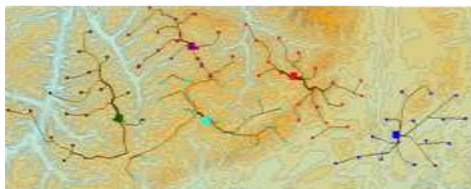
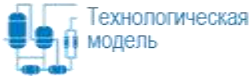
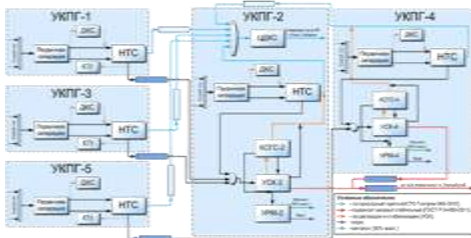
Участок	Датум	Сезоны	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
З-Тамбейский	Плант 2011	125		ПР, ПДар	Сурьен	Июль-с							
		126		ПР, ПДар	Сурьен	Июль-с							
		127		ПР, ПДар	Сурьен	Июль-с							
		128		ПР, ПДар	Сурьен	Июль-с							
		129		ПР, ПДар	Сурьен	Июль-с							
		206	ПР, ПДар	Сурьен	Июль-с								
С-Тамбейский	Плант 2016	207	ПР, ПДар	Сурьен	Июль-с								
		208	ПР, ПДар	Сурьен	Июль-с								
		209	ПР, ПДар	Сурьен	Июль-с								
		210	ПР, ПДар	Сурьен	Июль-с								
		211	ПР, ПДар	Сурьен	Июль-с								
		212	ПР, ПДар	Сурьен	Июль-с								
Качественная программа		213				ПР, ПДар	Сурьен	Июль-с					
		214				ПР, ПДар	Сурьен	Июль-с					
		215				ПР, ПДар	Сурьен	Июль-с					
		162	ПР, ПДар	Сурьен	Июль-с								
Тасийский	Плант 2011	163	ПР, ПДар	Сурьен	Июль-с								
		164	ПР, ПДар	Сурьен	Июль-с								
		165	ПР, ПДар	Сурьен	Июль-с								
		166	ПР, ПДар	Сурьен	Июль-с								
		167	ПР, ПДар	Сурьен	Июль-с								



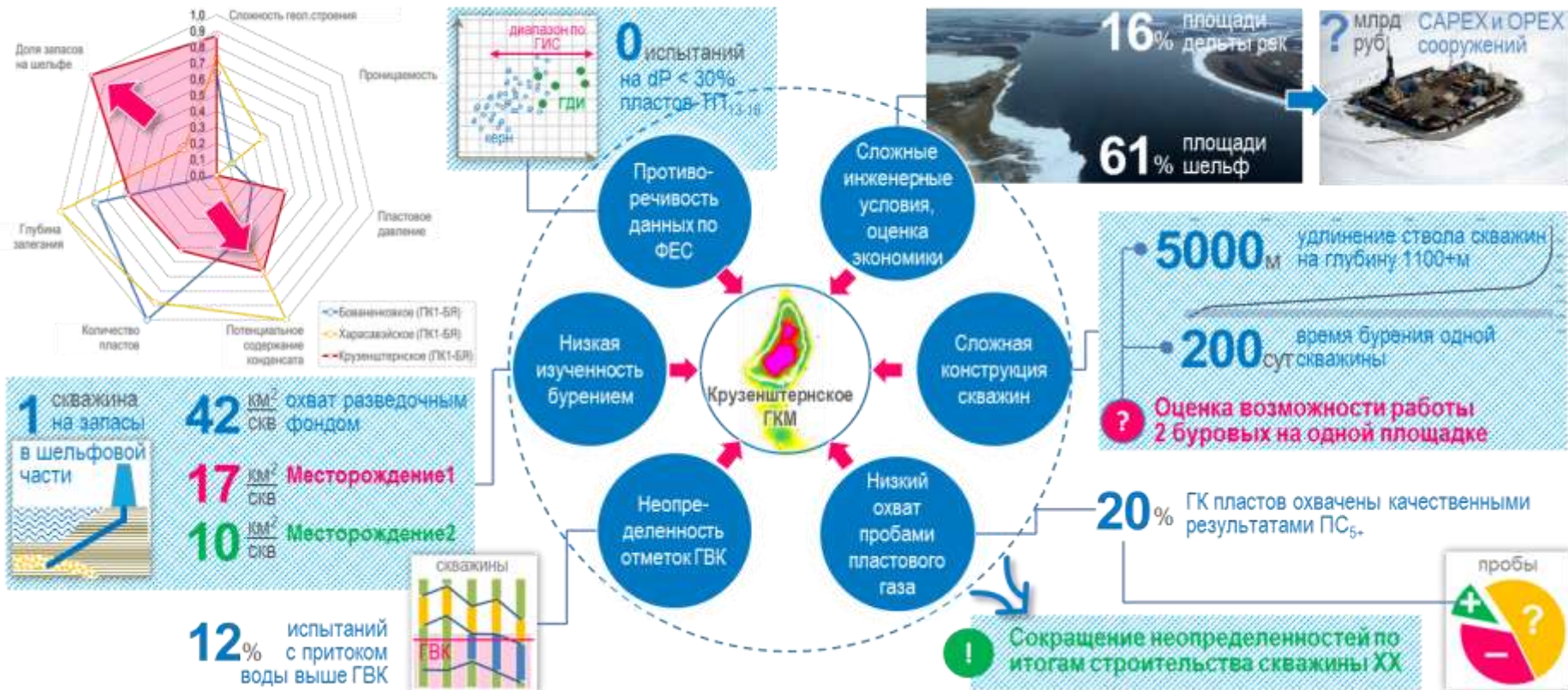
# Технологические вызовы месторождений Восточной Сибири







# Геологические и технологические вызовы месторождений Арктического шельфа





# Решения вызовов и этапность освоения месторождения Арктического шельфа



**Выделение фаз позволит обеспечить:**



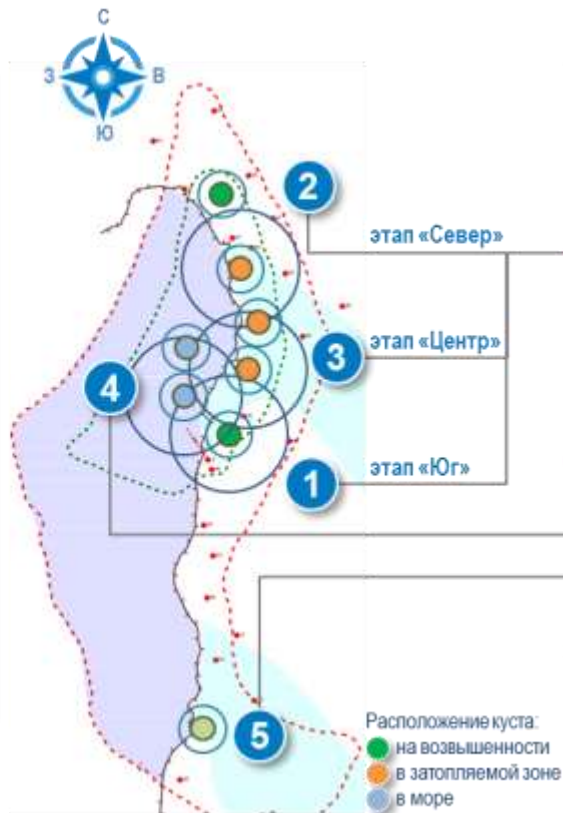
Ведение доразведки не подготовленных запасов нижнего мела морской части месторождения параллельно с освоением и подготовкой к эксплуатации



Ввод подготовленных запасов сеномана и нижнего мела в 2028 году с берега



Позатпное рациональное освоение всех запасов УВ с использованием единой системы подготовки и сбора УВ



**0**

**«Фаза 0**

Инжиниринг»  
(2020-2023 годы)

- Инженерные изыскания (предварительный этап)
- ТЭР в объеме обоснования инвестиций
- Оценка CAPEX и OPEX для надежного выбора варианта разработки месторождения в целом
- Проектирование скважин различной конструкции

**1**

**«Фаза 1 Берег»**

Этапы 1, 2, 3  
«Юг, Север, Центр»  
(ввод с 2028 года)

- Апробация запроектированной конструкции скважин
- Увеличение охвата пробями пластового газа
- Уточнение данных по ФЕС коллектора
- Снятие неопределенности отметок ГВК (суша)

**2**

**«Фаза 2 Море»**

Этап 4  
(ввод с 2032 года)  
с площадки скважины №73

- Уточнение геолого-технической информации по результатам строительства скважины №73
- Изучение бурением пластов ПК<sub>1-10</sub>, ТП<sub>1-3</sub> (шельф)
- Снятие неопределенности отметок ГВК (шельф)

**3**

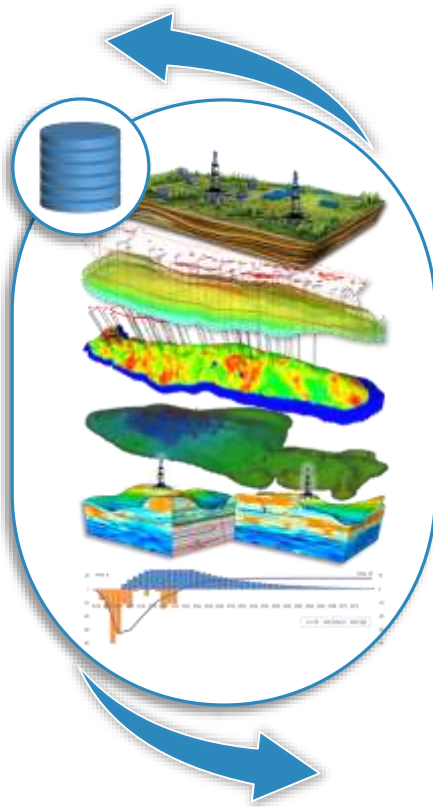
**«Фаза 3 Юг»**

Этап 5  
(ввод с 2035 года)

Позатпное изучение неопределенностей и снятие рисков, по принципу «от известного к неизвестному»

# Векторы развития цифровых решений при подготовке к освоению месторождений новых регионов

- 1 Детализация цифровых моделей месторождения
- 2 Актуализация 1D, 3D геомеханической модели в процессе бурения
- 3 1D, 3D моделирование ГПП
- 4 Моделирование движения флюида в призабойной зоне пласта, системе заканчивания скважин
- 5 Развитие функциональных возможностей российского ПО (МГДИС, TNavigator)
- 6 Моделирование технологий извлечения не углеводородных компонентов гелий, азот и т.д.





- Обеспечение устойчивого восполнения и управления минерально-сырьевой базой ПАО «Газпром»
- Повышение эффективности разработки и эксплуатации месторождений
- Внедрение инновационных технологий на всех стадиях жизненного цикла объектов газодобычи



Миссия ООО «Газпром недра» — геологоразведка с подготовкой запасов пробной эксплуатацией для быстрого последующего вовлечения в разработку. Фактически — качественные запасы с рекомендациями по технологическим решениям на этапе разработки.

Синергия от объединения производственных потенциалов ООО «Газпром георесурс» и ООО «Газпром геологоразведка». Фокус — на технологическое развитие, импортозамещение и развитие IT-комплексов на базе российских решений, усиление высокотехнологичной сервисной составляющей.