

ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ SPE
«ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ
НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ»

**Оценка активов (Greenfields, Brownfields):
используемые подходы и сложности**



Опыт проектов 2013 года

Тимур Муллагалиев, Ильяс Муллагалин
Тимофей Загуренко, Елена Хатмуллина
ООО «Уфимский НТЦ»

**10-11 ФЕВРАЛЯ 2014г.
РОССИЯ, МОСКВА**

Society of Petroleum Engineers



Предположение, что состояние Вселенной определяется суммой только несингулярных историй, в какой-то степени напоминает ситуацию с пьяным, ищущим свои ключи под фонарем: возможно, он потерял их не там, но это единственное место, где их можно найти.

Стивен Уильям Хокинг (Stephen William Hawking)



Проект №1

- Технико-экономическая оценка группы месторождений (отдельных активов)
- Технико-экономическая оценка возможности разработки только части активов
- Расчет вариантов с синергией активов по поверхностному обустройству

Оцениваемые активы

- Разрабатываемые (Brownfields)

4 лицензионных участка суммарной площадью $>200 \text{ км}^2$

1-2 продуктивных горизонтов

Изученность продуктивных пластов низкая или удовлетворительная

- Неразрабатываемые (Greenfields)

N лицензионных участка суммарной площадью $\sim 1400 \text{ км}^2$

1-2 продуктивных горизонтов

Изученность продуктивных пластов крайне низкая

Предоставленные данные

- **Brownfields, Greenfields**

Частичное покрытие 2D сейсмикой, слабое покрытие 3D сейсмикой
3D модели не предоставлены

Геолого-физические свойства продуктивных горизонтов очень близки
Физико-химические свойств нефтей очень близки

Имеются прилегающие разрабатываемые месторождения, которые можно использовать в качестве аналогов

- **Brownfields**

Месторождения находятся на второй стадии разработки

Обводненность продукции >50%

Предоставленные данные

Активы	Отчет (ПТД)	Протокол ЦКР	Прогноз добычи (БП)	6-гр	Оценка ресурсов (запасы C_3/D_1)	Лицензии
Месторождение №1	+	+	+	+	-	+
Месторождение №2	+	+	+	+	-	+
Месторождение №3	-	+	+	-	+	+
Месторождение №4	-	+	+	-	-	+
Месторождения №1-N	-	-	-	-	+	+

Информация по существующей наземной инфраструктуре

Макроэкономические показатели

Исходные экономические параметры (уд. CAPEX, OPEX)

Резюме проекта

- Минимум данных
- Большие площади
- Большое число скважин
- Время выполнения проекта < 1 месяца

Что делать?

Чем мы располагаем?

- “Полноценные физические” модели

Физика, численное моделирование, пространственное наполнение свойствами, мультифазный поток и т.п.

На создание подобных моделей (инициализацию, адаптацию) нужны дни-недели

- «Простые» аналитические модели

Используются упрощения, заложены только базовые физические законы

Заложенные ограничения часто не понимают

Процесс оценки

- Являются ли ограничения в доступе к информации и времени для принятия решения основанием для использования аналитических подходов?
- Для получения ответа нам нужна полноценная физическая модель активов или достаточно использовать аналитические модели?

Процесс оценки

- Определить аналоги и стратегию их использования
- Получить вероятностную оценку запасов
- Определить стратегию формирования вариантов разработки, получить «лучший» вариант для оценки сверху
- Проанализировать наземную инфраструктуру
- Получить экономическую оценку

Вероятностная оценка ресурсов

Основа - комплексный подход:

- По каждому объекту производится совместное моделирование параметров и геологических факторов, от которых зависит вероятность подтверждения (открытия) той или иной залежи
- Каждая вероятностная реализация характеризуется не только определённой комбинацией подсчётных параметров для каждого объекта, но и определённой комбинацией геологических факторов
- Каждая вероятностная реализация обуславливает определённый набор «реализовавшихся» объектов (залежей)

Входные данные для проектирования

- Greenfields

Нефть повышенной вязкости, парафинистая, сернистая с низким газосодержанием, для расчетов уровней добычи были приняты ГФХ пластов аналогов

- Brownfields, Greenfields

Для расчетов уровней добычи величина извлекаемых запасов приводилась с учетом вероятностной оценки (коэффициенты успешности вовлечения запасов)

Уровни добычи рассчитывались на несколько вариантов извлекаемых запасов

Стратегия формирования вариантов разработки

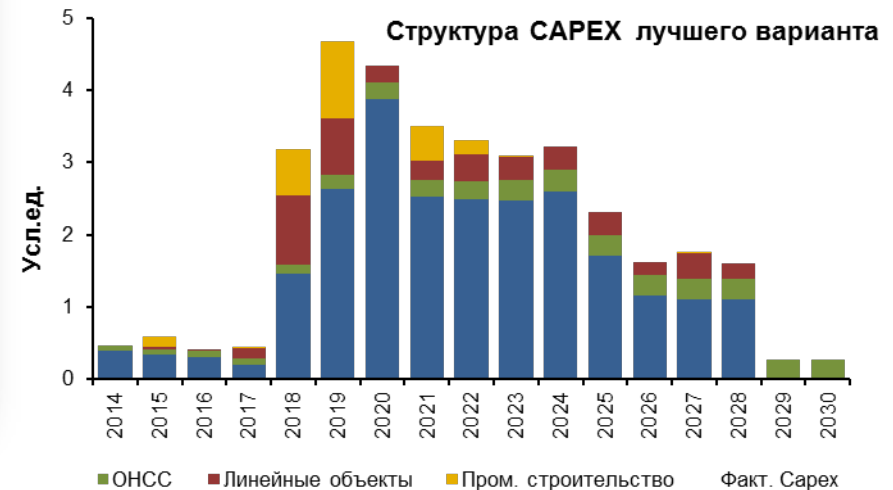
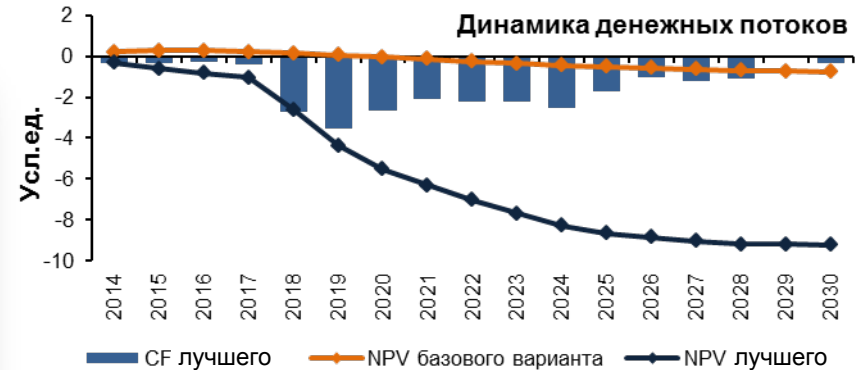
Brownfields (входные параметры)				Greenfields (входные параметры)			
Запасы	Рейтинг бурения	Дебиты	%	Запасы	Рейтинг бурения	Дебиты	%
<u>Вариант 1</u> Максимум	<u>Вариант 1</u> Бизнес-планы	<u>Вариант 1</u> Бизнес-планы	<u>Вариант 1</u> ХВ	<u>Вариант 1</u> Максимум	<u>Вариант 1</u> Оптимистичный	<u>Вариант 1</u> По аналогам	<u>Вариант 1</u> ХВ
<u>Вариант 2</u> Запасы (P50)		<u>Вариант 2</u> Дебиты ВНС и БС ниже Варианта 1	<u>Вариант 2</u> Вариант 1 модифиц. в худшую сторону	<u>Вариант 2</u> Запасы (P50)	<u>Вариант 2</u> Оптимальный		<u>Вариант 2</u> Вариант 1 модифиц. в худшую сторону
<u>Вариант 3</u> Худшие				<u>Вариант 3</u> Худшие	<u>Вариант 3</u> Пессимистичный		

Лучший вариант



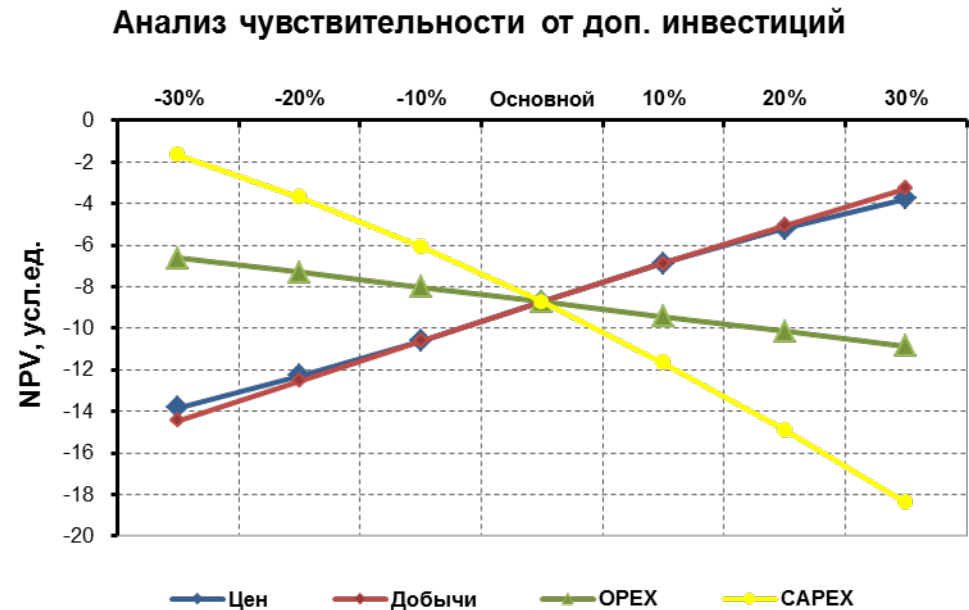
Синергия (все месторождения)

Показатель	Ед. изм.	Базовый	Лучший вариант
Производственные показатели			
Ввод новых скважин	шт.	-	145
Количество ЗБС		-	10
Добыча нефти	млн. т	1,6	6,0
Добыча попутного газа	млрд.м ³	0,0	0,1
Структура выручки (номинальные цены)			
Выручка от реализации		33,3	113,0
Экспортная пошлина		12,2	41,5
НДПИ		12,8	33,3
Эксплуатационные затраты	усл.ед.	11,5	25,4
Налог на имущество		0,1	2,9
Налог на прибыль		0,1	0,0
Капитальные вложения		1,5	35,9
Показатели эффективности			
Дисконтированные КВ		0,5	13,2
Диск. доход государства	усл.ед.	13,4	30,5
NPV (норма дисконта 15%)		-1,0	-9,71



Синергия* (все месторождения)

Технико-экономический анализ показал, что по оцениваемым активам затраты на капитальные вложения по «лучшему» варианту не окупаются



* - вариант с синергией активов по поверхностному обустройству подразумевает снижение операционных затрат на подготовку нефти и жидкости сторонними УПН

Проект №2

- Оценить вариант обустройства
- Предложить оптимизированный вариант проводки траекторий и оценить стоимость бурения
- Предложить альтернативный вариант обустройства
- Время выполнения 10 дней

Оценка варианта обустройства

Входные данные

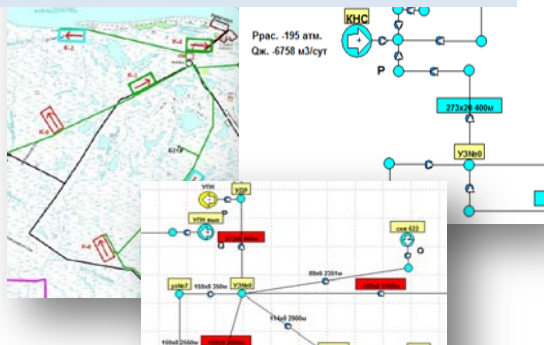
Проектная сетка: >170 скважин, 9 кустов



Прогнозные уровни добычи

Топооснова

Проектные схемы нефтесбора, энергетики, ППД



Мощности оборудования

Результат на весь интервал прогноза

- Резервы по объектам
- Контур давления в системе

Карта резервов на 01.01.2023



Контур давления в системе на дату максимальной добычи



Техническая конференция SPE
«Принятие решений в условиях неопределенности»,
10-11 ФЕВРАЛЯ 2014 г.

Оптимизированный вариант

Входные данные

Ограничения	
Динамически менять максимальный отход	
Максимальное число скважин в кусте	40
Кусты+коридоры	
Префикс имени куста	
Максимальная длина ствола, м	5000
Темп естественного падения угла, град/м	0,05
Темп набора пространственного угла, град/м	0,2
Максимальный угол входа в пласт (для ННС), град	20
Максимальный зенитный угол на участке стабилизации, град	40
Темп второго набора зенита, град/м	0,15
Темп первого набора зенита, град/м	0,15
Экономика	
Стоимость отсыпки кустовой площадки, тыс. руб.	231730
Стоимость прокладки коридора, тыс. руб.	13
Удельная стоимость прокладки коридора, руб./м	...
Стоимость метра проходки, руб.	11,7
Стоимость отсыпки кустовой площадки, руб.	38

Кусты+коридоры

Кровля пласта ~2500 м

Допустимые
технологические
параметры стволов

Стоимость метра проходки

Стоимость отсыпки кустовой площадки

Удельная стоимость прокладки коридора

Экономические параметры

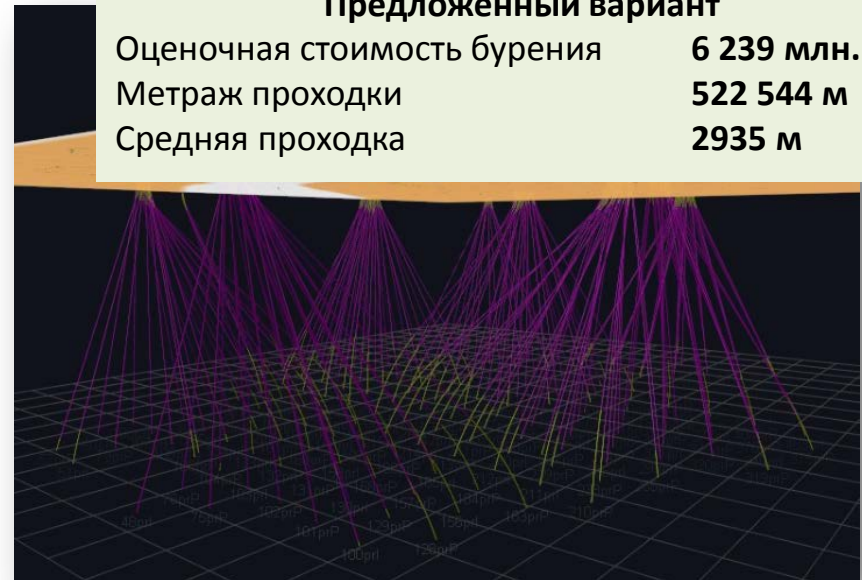
Результат

Базовый вариант

Оценочная стоимость бурения	6 844 млн.руб.
Метраж проходки	532 350 м
Средняя проходка	3042 м

Предложенный вариант

Оценочная стоимость бурения	6 239 млн.руб.
Метраж проходки	522 544 м
Средняя проходка	2935 м



Альтернативный вариант обустройства

Входные данные

Проектная сетка скважин

Карта топологической желательности размещения

Структура пласта

Стоимость метра проходки

Стоимость отсыпки кустовой площадки

Удельная стоимость прокладки коридора

Средний дебит жидкости

Средняя закачка по скважинам

Экономические параметры

Результат

Расчет вариантов обустройства по условию минимизации затрат на прокладку коридоров и проходок

Количество куст	Метраж проходки	Длина коридоров	Стоимость, тыс. руб.
7	583000	15591	9322857,927
7	583065	16285	9324851,7
7	586053	17214	9359556,92
8	590285	21797	9697113,948
8	597217	26157	1015174,718

Автоматически рассчитанные варианты обустройства и бурения

	Метраж проходки	Длина коридоров	Стоимость, тыс. руб.
8	469847	24220	9683355,226
13	468804	24819	9849941,436
14	467204	24978	9713046,588
15	468445	25040	10128972,659
14	468566	25139	9927712,901
15	465634	25323	10120534,495
14	469263	26091	9977751,253

Альтернативный вариант обустройства

Базовый вариант

Альтернативный вариант

10 287 млн.руб.

Стоимость коридоров нефтесбора и
ППД+бурение+кусты:
-18 %

8 398 млн.руб.

532 350 м

Метраж проходки
-10 %

479 908 м

24 883 м

Длина коридоров
нефтесбора
-22 %

19 409 м

Число кустов 9

Число кустов 8

Резюме

- Специалисты
- Ограничения
- Инструменты

Единственная возможность достичь реального успеха в науке – аккуратно описать полученные факты, независимо от того, каким вам хочется их представить. Если у вас есть теория, то вы должны попытаться объяснить все ее хорошие и плохие стороны, уделив им равное внимание.

Ричард Филлипс Фейнман (Richard Phillips Feynman)



ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ SPE
«ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ
НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ»

Спасибо за внимание!

10-11 ФЕВРАЛЯ 2014г.
РОССИЯ, МОСКВА

Society of Petroleum Engineers

