

Дизайн и мониторинг исследований на этапе ГРР и ОПР

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ «ГЕОЛОГОРАЗВЕДКА-2018»

Москва, 24 октября 2018

Диана Шигапова, к.т.н.

Директор по стратегическому планированию –
начальник отдела проектирования разработки Roxar СНГ

Содержание

1. ГРР. Оптимизация, исходя из цели нахождения положительного бизнес-кейса
2. Исследования – ключ для решения задач ГРР и ОПР:
 - Планирование и дизайн
 - Мониторинг

ГРР. Оптимизация. Пример 1

Цель, решение, результат

Цель:

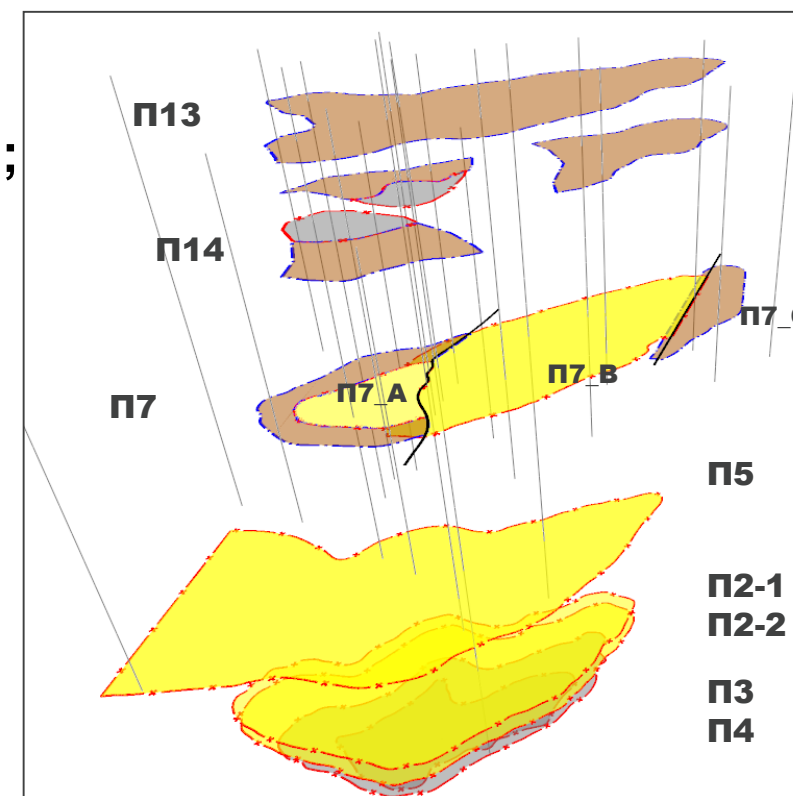
Инвестиционная привлекательность месторождения (Нахождение положительного бизнес-кейса)

Решение:

- Концепция развития месторождения (опции «Газ», «Нефть», Upside'ы);
- Определение первоочередных объектов для подтверждения;
- Программа ГРР в формате дерева решений (увязка с ОПР)

Результат:

1. Положительный бизнес-кейс: опция «Газ» не менее P50. НГЗ газа P50 пласта П2 должны быть подтверждены
2. Кустование с учетом эффекта (очередность, размещение, пласты)
3. Дерево решений по размещению и очередности бурения разведочных скважин (план: 7 скв., рекомендация: 4)

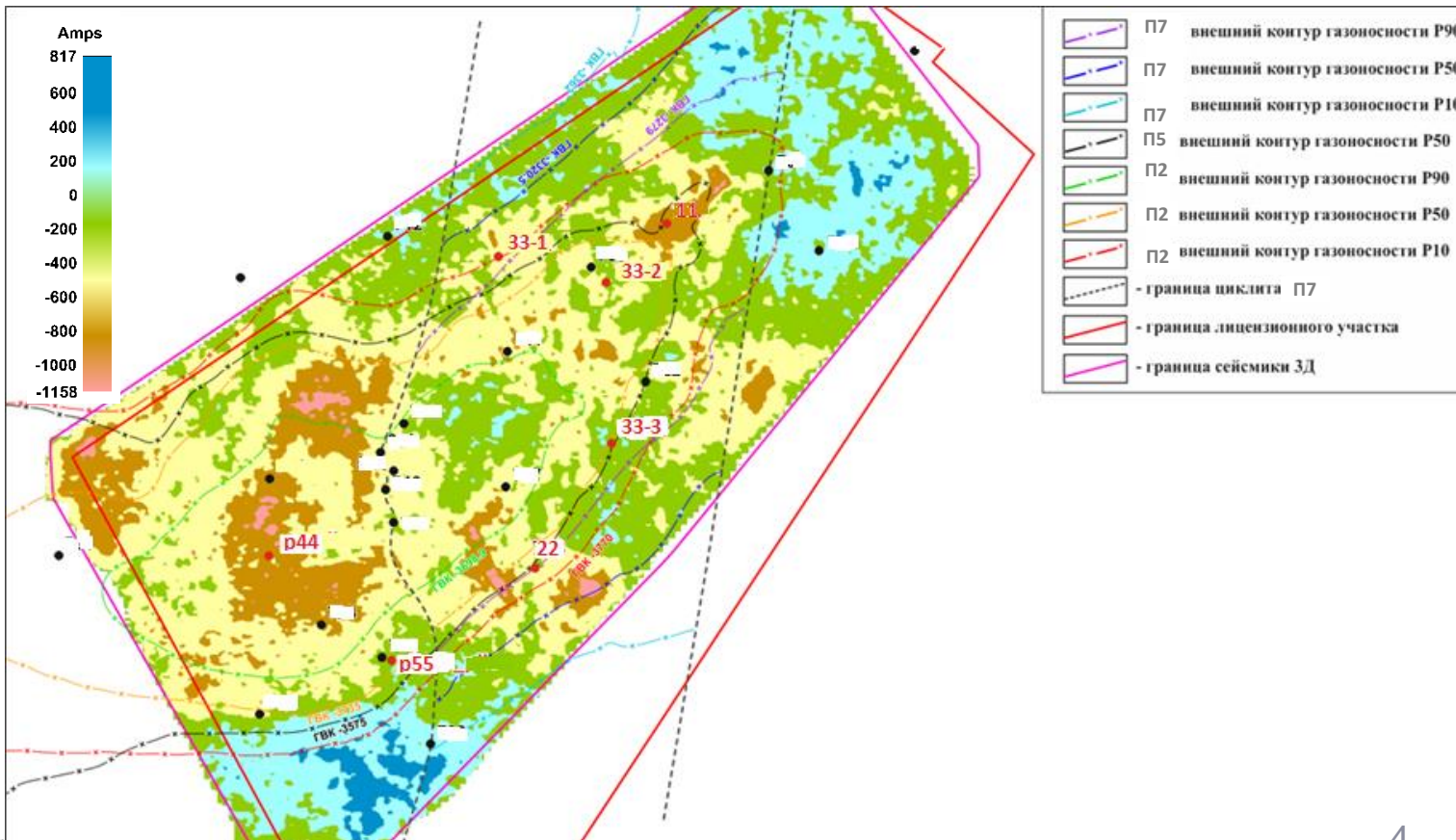


- Программа ГРР: бурение 7 скв.
- Программа ОПР нацелена на нефтяные активы
- Месторождение не рентабельно (традиционная оценка нефтяных активов)

ГРР. Оптимизация. Определение условий

Задачи по разведочным скважинам

Разведочные скв.	Задачи по пластам					Прирост подтвержденных запасов	
	П2	Уточнение структуры, уточнение зависимости ФЕС от сейсмических атрибутов	П5	П7	П14		П13
11	уточнение ГVK (подтверждение P50)		Подтверждение промышленной нефтегазоносности	уточнение Нэфф., ФЕС	уточнение Нэфф., ФЕС	уточнение Нэфф., ФЕС	~9 млрд.м ³ по пл-м П2(1), П2(2)
22	уточнение ГVK (подтверждение P50)			уточнение структуры, уточнение ГVK газоконденсатной залежи (южный борт)	уточнение границ распространения коллекторов	уточнение границ распространения коллекторов	~6 млрд.м ³ по П7 ~9 млрд.м ³ по П2(1), П2(2);
33 (1), зависимая: 11 газ	уточнение ГVK (подтверждение P10)			уточнение структуры, уточнение ГVK газоконденсатной залежи (северный борт)	уточнение ВНК, границ распространения коллекторов	уточнение границ распространения коллекторов	~9 млрд.м ³ по пл-м П2(1), П2(2)
33 (2), зависимая: 11 вода	уточнение ГVK (подтверждение P90)			уточнение Нэфф., ФЕС	уточнение высокопродуктивной зоны (р-он скв. 708)	уточнение Нэфф., ФЕС	~6,7 млрд.м ³ по пл-м П2(1), П2(2)
33 (3), зависимая: 11 сухо	уточнение ГVK (подтверждение P50)	уточнение Нэфф., ФЕС		уточнение границ распространения коллекторов	уточнение границ распространения коллекторов	~9 млрд.м ³ по пл-м П2(1), П2(2)	

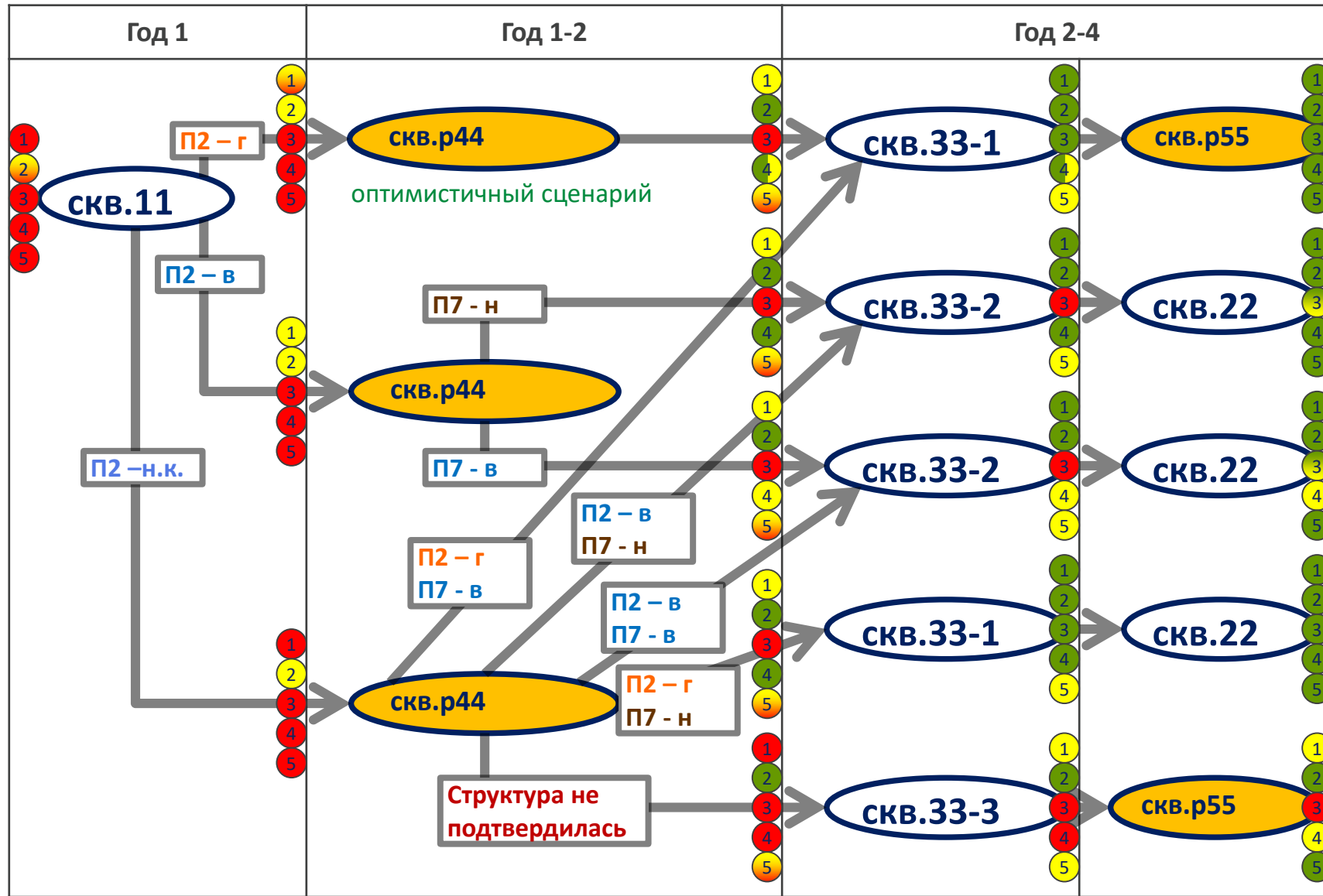


Рассматривается бурение трех разведочных скважин:
скв.11 – независимая;
скв.33 – положение скважины по р-там бурения скв.11;
скв.22 – целесообразность бурения определяется по р-там бурения предыдущих скважин

Основные критерии выбора положения проектных точек бурения – контуры газоносности P90, P50, P10 и значения средних амплитуд сейсмических отражений в интервале П2(1)

ГРР. Оптимизация. Определение условий

Дерево решений для оптимизации количества разведочных скважин



- Основные геологические неопределенности**
- 1 Структурная модель и ГVK в П2
 - 2 Промышленная газоносность П5
 - 3 Положение ГVK в П7
 - 4 Наличие нефтяной оторочки в П7а
 - 5 Литологическая модель П5, П2

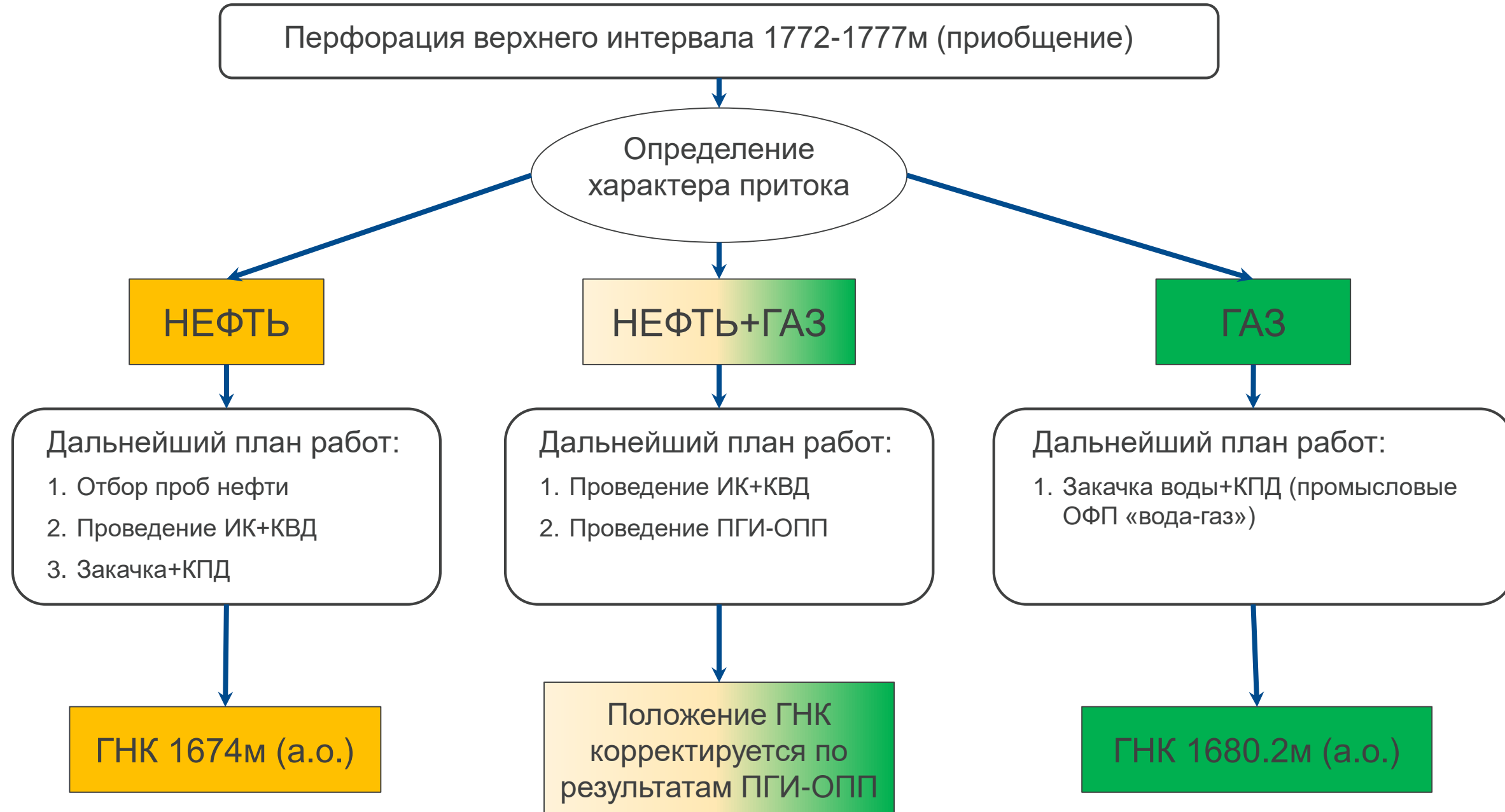
П2 - в - результаты испытания пласта

Оптимальное количество скважин для снятия основных геологических неопределенностей – 4, из 7 намеченных скважино-точек (при условии вскрытия всеми скважинами пласта П2)

ГРР. Планирование. Пример 2

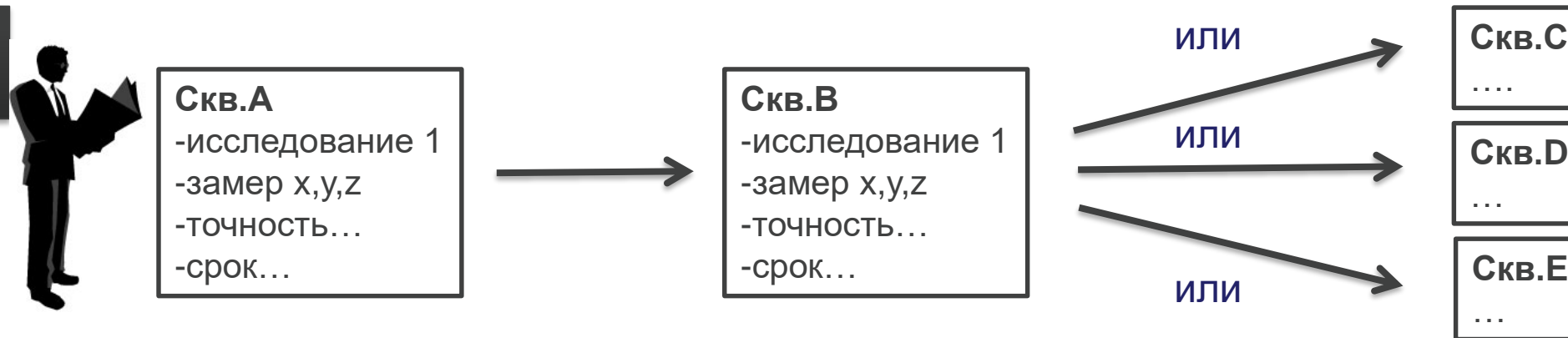
Дерево решений по результатам характера притока, скв.А, Пласт2

Неопределенность: насыщение пласта



Реализация

ПЛАНИРОВАНИЕ И ДИЗАЙН

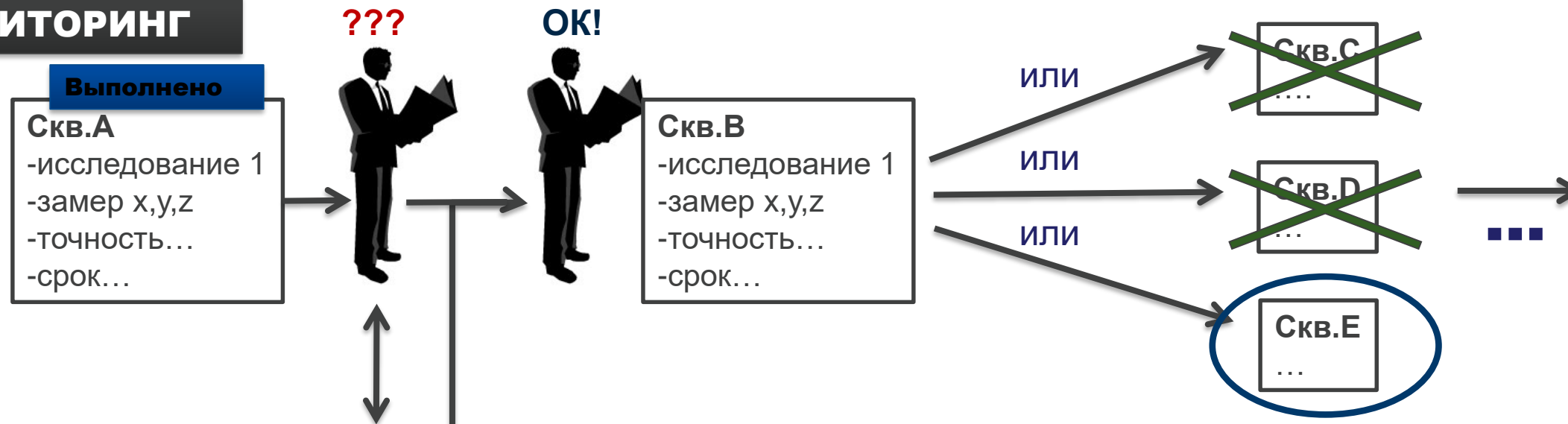


«сегодня»

«завтра»

«послезавтра»

МОНИТОРИНГ



ИНЖИНИРИНГОВАЯ ГРУППА

корректировка геологических, технологических предпосылок
=> новые рекомендации)

Планирование и дизайн исследований

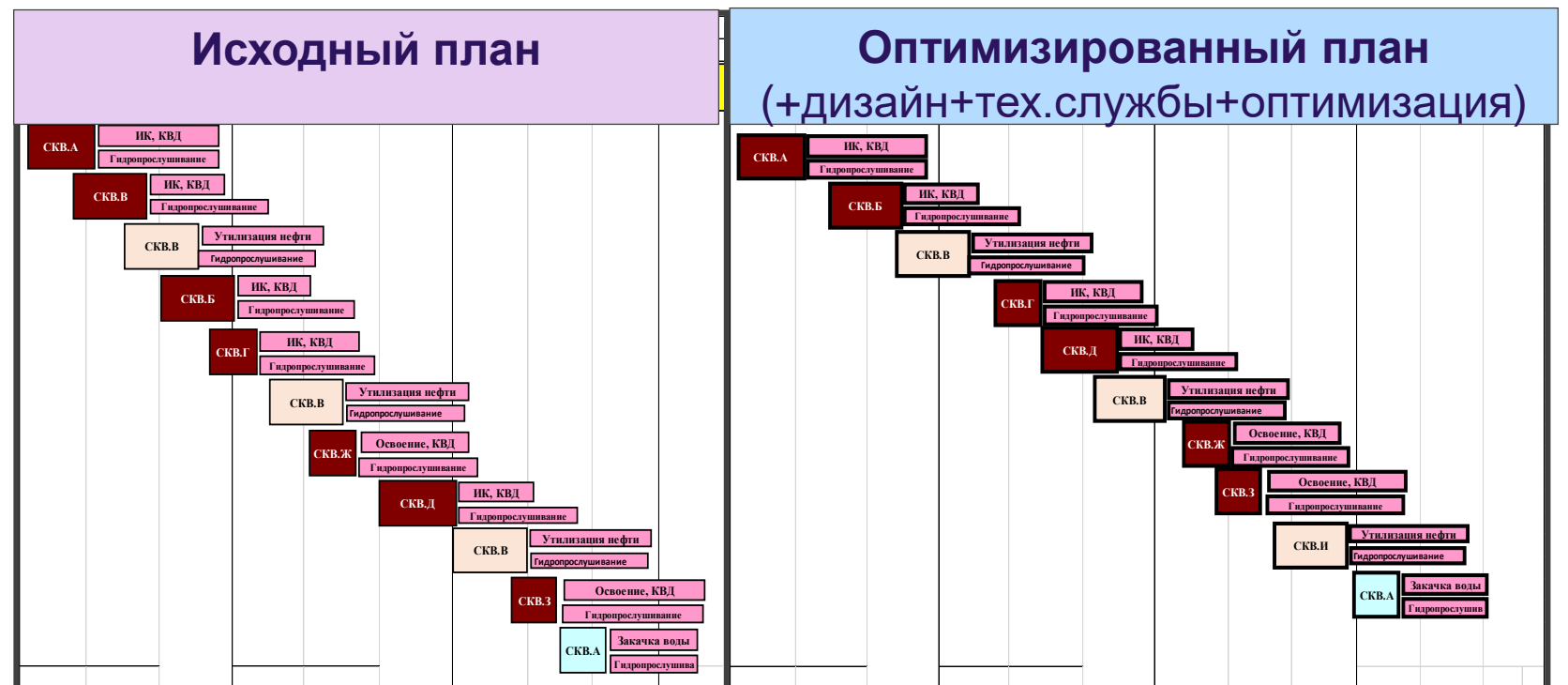
Задачи и пример результата

Дизайн исследований – конкретизация плана исследований неопределенностей с учетом имеющихся методик сбора, обработки, интерпретации данных, существующих технических, организационных и иных ограничений

Задачи дизайна:

1. Определение **достаточного количества** исследований для достижения цели (оценка количества)
2. Оценка возможности **получения кондиционных результатов** запланированных исследований и корректировка при необходимости (оценка качества)
3. **Учет ограничений**, связанных с проведением работ (автономия, климат, утилизация, оборудование и т.д.)
4. Эффективное планирование временных и финансовых затрат на исследования (**время-деньги**)

Результат дизайна:



- Снятие ИК – 7
- Проведение ГП – 45
- Средняя длительность КВД – 14 сут
- Риски потери данных

- Снятие ИК – 6
- Проведение ГП – 35
- Средняя длительность КВД – 25 сут
- Надежные результаты

Планирование и дизайн исследований

Результат дизайна

Результат дизайна (продолжение):

Адресная программа с детальным описанием исследований:

- **режимы и последовательность** исследований с учетом взаимовлияния;
- указание измеряемых параметров, **длительности, периодичности и точности** замеров;
- указание необходимых **объемов отборов** для обеспечения кондиционности;
- требования к инженерным службам (**метрологическое обеспечение**),

допустимая к реализации по совокупности всех ограничений

Скв.А (источник)

Штуцер, мм	Провести		Измерить				Заполнение РВС, м3
	Время		Оценочные параметры				
	на каждом режиме, час	от начала работы, час	дебит жидкости, м3/сут	обводненность, %	ГФ, м3/м3	Рзаб., атм	
		0				247.38	0
6	72	72	60	0	50	243.00	180
10	48	120	100	0	50	239.50	380
18	48	148	220	0	50	231.50	820
12	48	196	120	0	50	237.52	1060

Скв	Что измеряем	Точность *	Периодичность
Доб.	Давление на забое	0.01 бар (5% отклика)	Постоянно, онлайн
	Расход жидкости	1%	Постоянно
	Расход газа (на устье)	3%	Постоянно
	Обводненность	1%	1 раз/2 часа
Нагн	Приемистость	1%	постоянно
	Давление на забое	0.1 бар	Постоянно, онлайн

*) – по результатам расчета кондиционных откликов на ГГДМ конкретного участка ОПР

Мониторинг исследований

Задачи и пример результата

Цель:

оперативная корректировка плана и дизайна исследований (возможно, отмена)

Задачи:

1. Экспертная **оценка качества** проведенных исследований во время проведения
2. **Оценка результативности** исследований. Сопоставление фактических показателей с проектными
3. **Оперативные рекомендации** по изменению параметров дизайна и плана исследований при необходимости

Результат (пример):

Скважина испытана на 4, 6, 10, 18 и 10 мм штуцерах. Мониторинг исследования (оценка времени выхода на режим) сократил основное время работы на штуцерах 6, 10 и 18 мм на 18, 10 и 20 часов, соответственно

