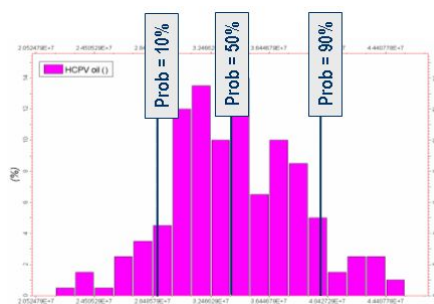
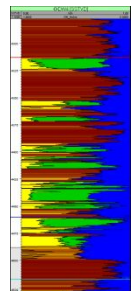
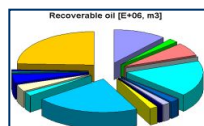
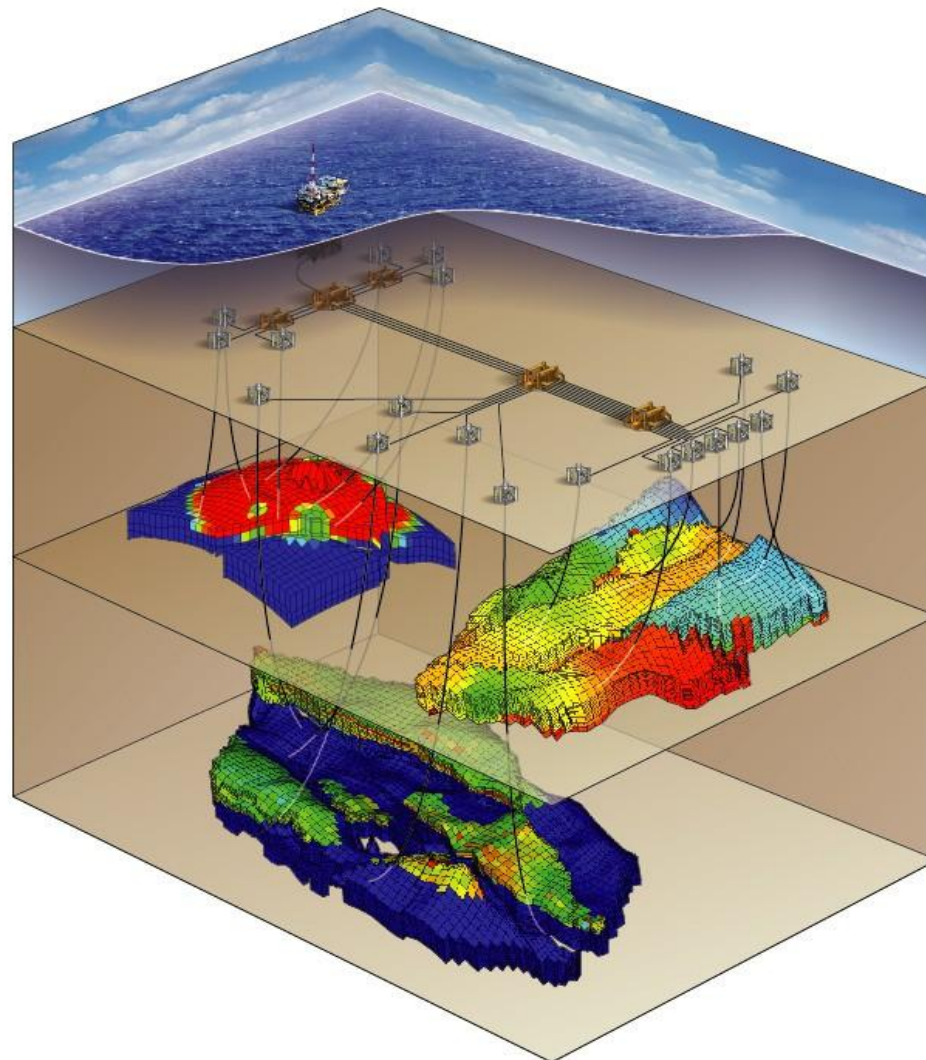


Подсчет запасов и анализ неопределенности



Зачем создается модель зале:

- Наиболее полное использование информации для оптимизации добычи
- Нахождение характеристик резервуара, наиболее влияющих на добычу
- **Подсчет углеводородов в пласте**
- Помощь в разработке месторождения
- **Оценка неопределенности**



Мы принимаем важные решения, основываясь на ограниченных данных!

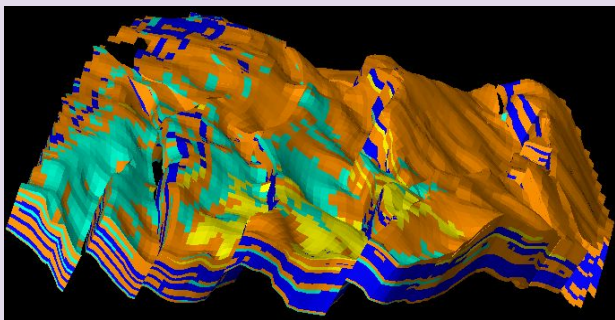
Schlumberger

Подсчет запасов и анализ неопределенности

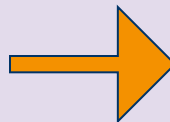
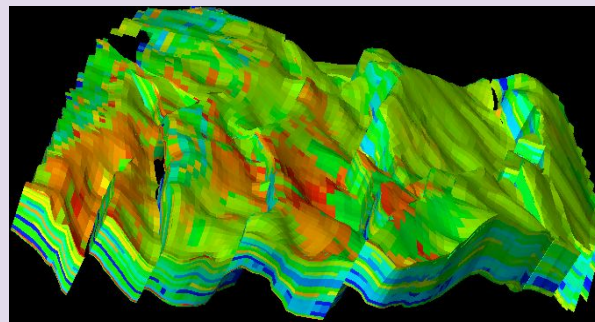


Последовательность действий

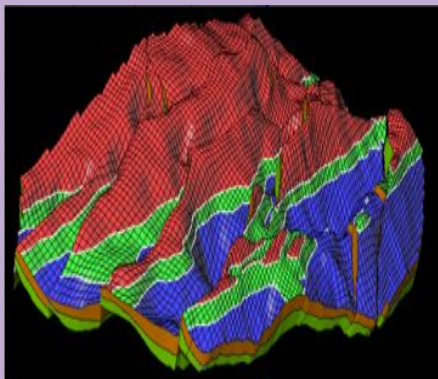
Моделирование фаций



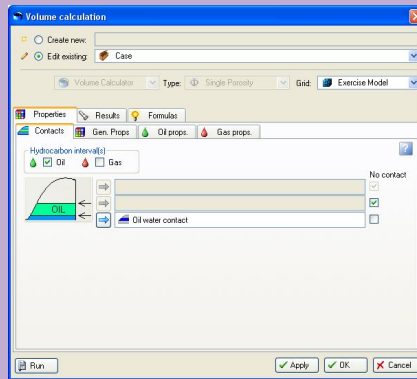
Петрофизическое моделирование



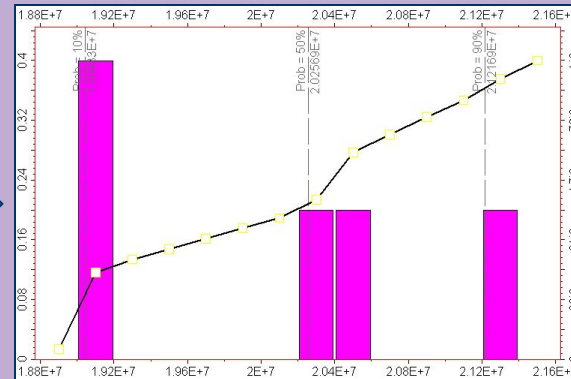
Задание контактов



Подсчет запасов



Неопределенность и оптимизация



Подсчет запасов и анализ неопределенности

Процесс Volume calculation



При подсчете объемов для статической модели мы можем использовать существующие свойства для вычисления общего объема (**Bulk volume**) над контактами и, последовательно, объема песчаника (**Net volume**)(с помощью N_{tG}), порового объема (**Pore volume**)(с помощью Porosity) и объема углеводорода в пласте (**STOIP**)(с помощью S_W).

Создайте новый сценарий подсчета запасов и выберите 3D грид

Задайте интервалы углеводородов с помощью созданных ранее контактов флюидов

Contacts Gen. Props

N/G N/G N_{tG} Arithmetic mean

Φ Φ GRFS Arithmetic mean

Contacts Gen. Props Oil props.

Saturations in HC interval (recurrent RE properties are c

S_w	S_o	S_g
S_w SW_sec_data [U]		

Подсчет запасов и анализ неопределенности

Процесс Uncertainty and optimization – Настройки



После запуска подсчета запасов будет создан сценарий, который может быть использован как базовый (**Base case**). Выберите между **Uncertainty** (неопределенность во всех параметрах) и **Sensitivity** (чувствительность к каждому параметру). Задайте переменные (здесь: **\$Seed**).

Произвести новый запуск

Create new: Edit existing: Uncertainty and optimization 1

Task: Uncertainty No. of runs: 10

Base case: Case

Закинуть Base case (из Volumetrics)

With 3D grid Uncertainty Mode With copy Copy properties

Make horizons Make zones Main_pay Layering Make contacts Contact set Geometrical modeling AboveContact Scale up well logs Facies_Adaptive_Model [U] Scale up well logs PHI_GRFS[1] [U] Scale up well logs NtG_cont_synt[1] [U] Scale up well logs SW_sec_data [U] Facies modeling Facies_Adaptive_Model [U]

\$SEED Petrophysical modeling PHI_GRFS[1] [U] \$SEED Petrophysical modeling NtG_cont_synt[1] [U] \$SEED Petrophysical modeling SW_sec_data [U] Volume calculation Case

Run Test Status: Options: Apply OK Cancel

Закинуть Base case (из Volumetrics)

Задать переменные для задействованных параметров
Здесь: Poro, NtG и SW

Task: Uncertainty

Base case Variables **Uncertainty**

Add results to: Folder Collection Use existing

No. of samples: 10

Sampling method: Monte-Carlo sampler

Utility function:

Latin-hypercube sampling Orthogonal array sampling

Modeling settings Edit hints

Overwrite Existing property: SW_sec_data

Status: **Is upscaled**

Seed \$seed

Zones: ZoneA (Main_p)

Facies: No conditioning to facies. The zone is modeled in one single operation.

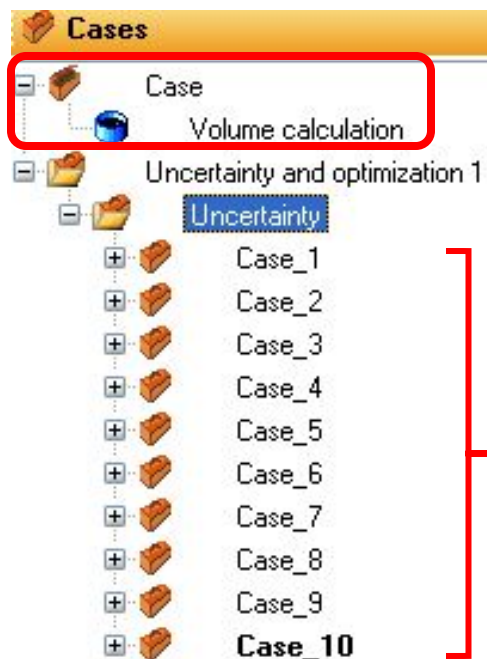
Method for zone/facies: Kriging

Подсчет запасов и анализ неопределенности

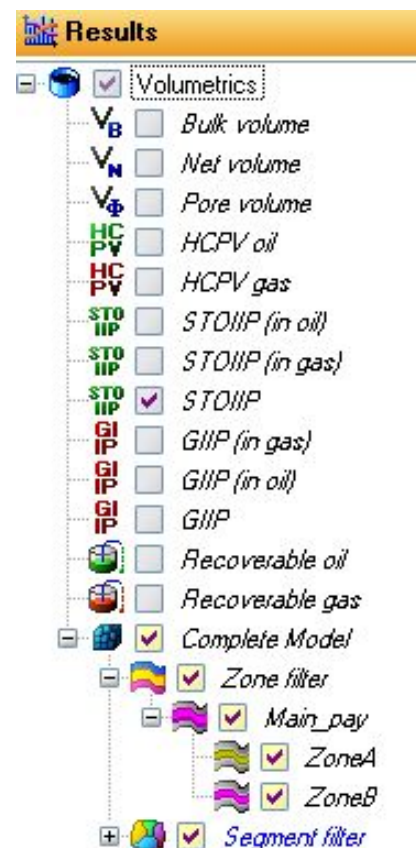
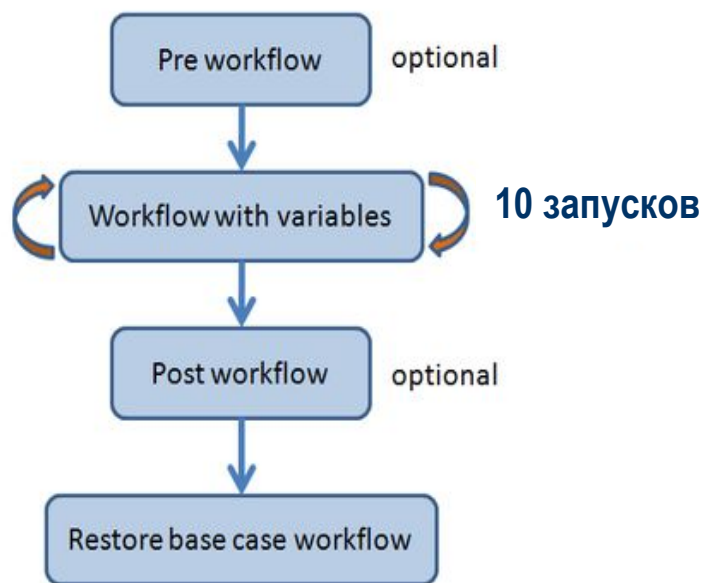
Неопределенность – Результат в закладках Cases и Results



Во время работы процесса Petrel создает сценарий для каждого запуска и восстанавливает базовый сценарий. Все посчитанные объемы (в том числе STOIIIP) хранятся в закладке Results.



Базовый сценарий для подсчета запасов



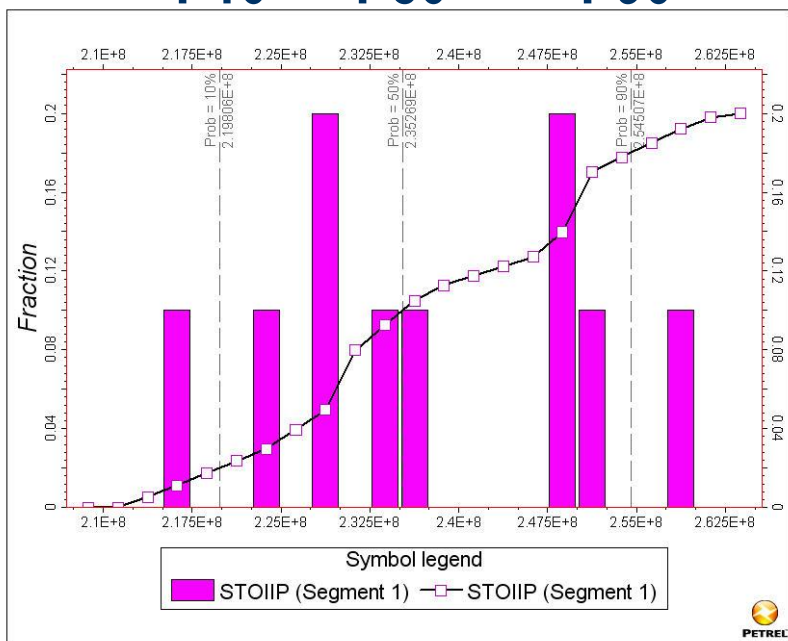
Подсчет запасов и анализ неопределенности

Неопределенность – Отображение P10, P50 и P90



Выберите сценарии из закладки **Cases** и интересующие параметры (здесь **STOIP**) из закладки **Results tab** для отображения в окне Histogram. Petrel покажет P10, P50, P90. Для просмотра сценария, соответствующего **P50** и заданного для него числа **Seed** используйте **Variable Spreadsheet**, отсортируйте по STOIP и воспользуйтесь опцией **%Percent ranks**.

P10 P50 P90



Variables Spreadsheet STOIP

Folder filter: 'Uncertainty and optimization 1' ▼ Add variable ▼ Show volumetrics % Percent ranks

Percent ranks	Case name	\$ACCEPTED	\$LOOP	\$SEED	STOIP[*10 ⁶ sm ³]
	Case_1	True	1	29206	229
	Case_2	True	2	26876	258
	Case_3	True	3	13031	250
	Case_4	True	4	16703	229
	Case_5	True	5	10782	248
	Case_6	True	6	27453	237
	Case_7	True	7	20063	233
	Case_8	True	8	9321	251
	Case_9	True	9	2860	216
	Case_10	True	10	9907	224

Copy to output sheet: Reset Apply OK Cancel

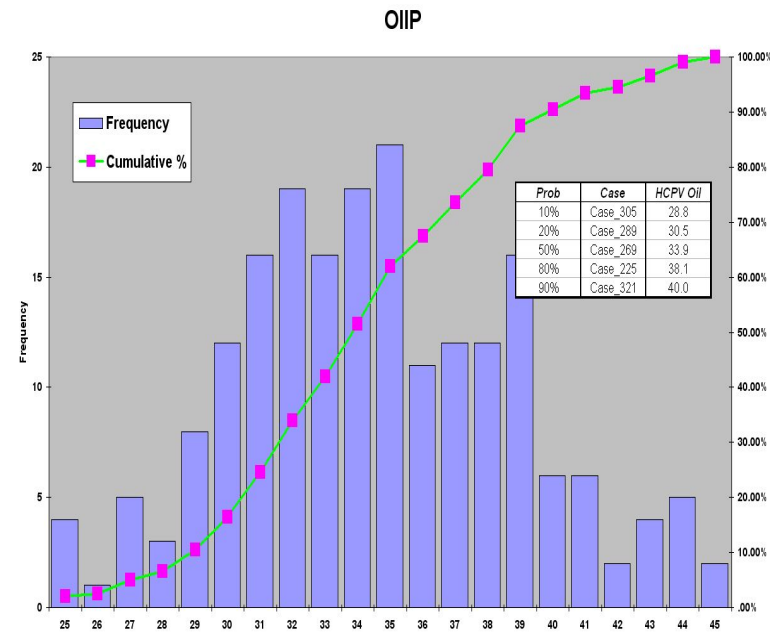
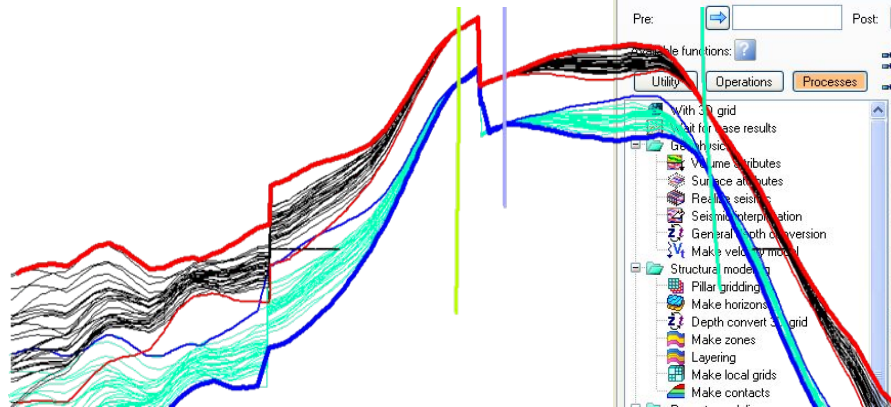
	Percent ranks (\$seed)	Case name	\$ACCEPTED	\$LOOP	\$seed
1	5.00	Case_8	True	8	732
2	15.00	Case_9	True	9	1707
3	25.00	Case_1	True	1	570
4	35.00	Case_10	True	10	4375
5	45.00	Case_7	True	7	8002
6	55.00	Case_2	True	2	8044
7	65.00	Case_6	True	6	11472
8	75.00	Case_3	True	3	12900
9	85.00	Case_5	True	5	14717
10	95.00	Case_4	True	4	16721

P50 сценарий
\$Seed

Курс Workflow Editor and Uncertainty Analysis (2 дня)



- Интерфейс редактора workflow
- Процессы и операции
- Предопределенные workflow
- Обновление модели
- Процесс Uncertainty and optimization
- Исследование структурной неопределенности



Uncertainty and optimization

Create new: Edit existing: Structural Uncertainty

Task: Uncertainty

Base case: BaseCase

Pre: Post:

Utility Operations Processes

Available functions:

- With 3D grid
- 3D Time
- Make horizons
- Make velocity model
- Velocity model
- Depth convert 3D grid to: BaseCase_Depth
- With 3D grid
- BaseCase_Depth
- Make zones
- Zone 1
- Layering
- Make contacts
- Contact set
- Scale up well logs
- PHIE [U]
- Scale up well logs
- Facies [U]
- Facies modeling
- Facies [U]
- Petrophysical modeling
- PHIE [U]
- Volume calculation
- BaseCase



Упражнения