

### Тема лекции №10 (3.3): КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПОСТРОЕНИЯ 3Д СЕТКИ И ОСРЕДНЕНИЯ СКВАЖИННЫХ ДАННЫХ НА СЕТКУ

#### Учебные вопросы лекции:

1. Контроль качества построения 3Д сетки
2. Контроль качества осреднения скважинных данных на сетку

## 1. Контроль качества построения 3Д сетки

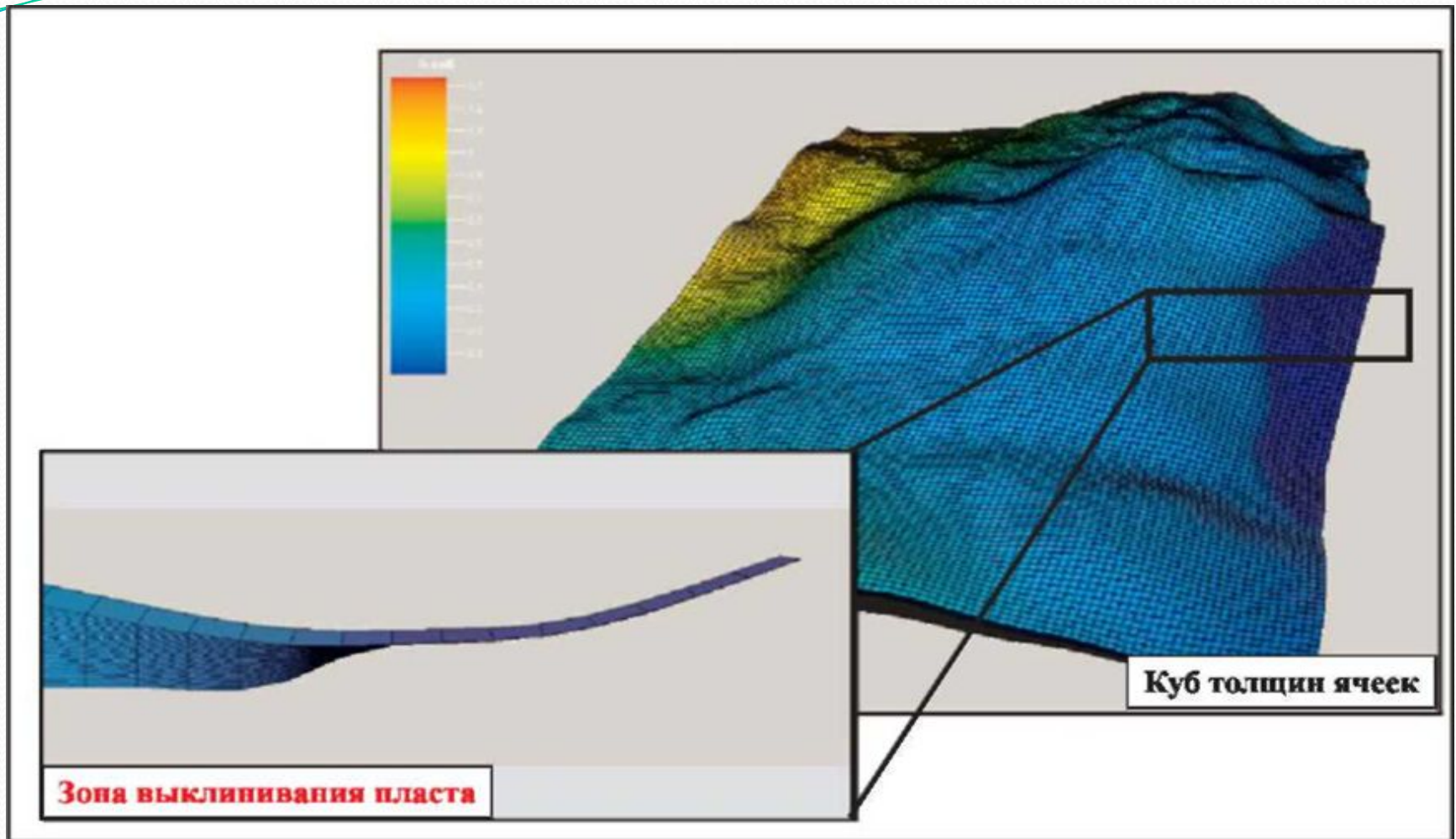


Рис.1.4.1. Выявление области местонахождения ячеек грида с толщинами, близкими к 0, расположенными в зоне стратиграфического выклинивания пласта. Северо-Кавказское месторождение

# 1. Контроль качества построения 3D сетки

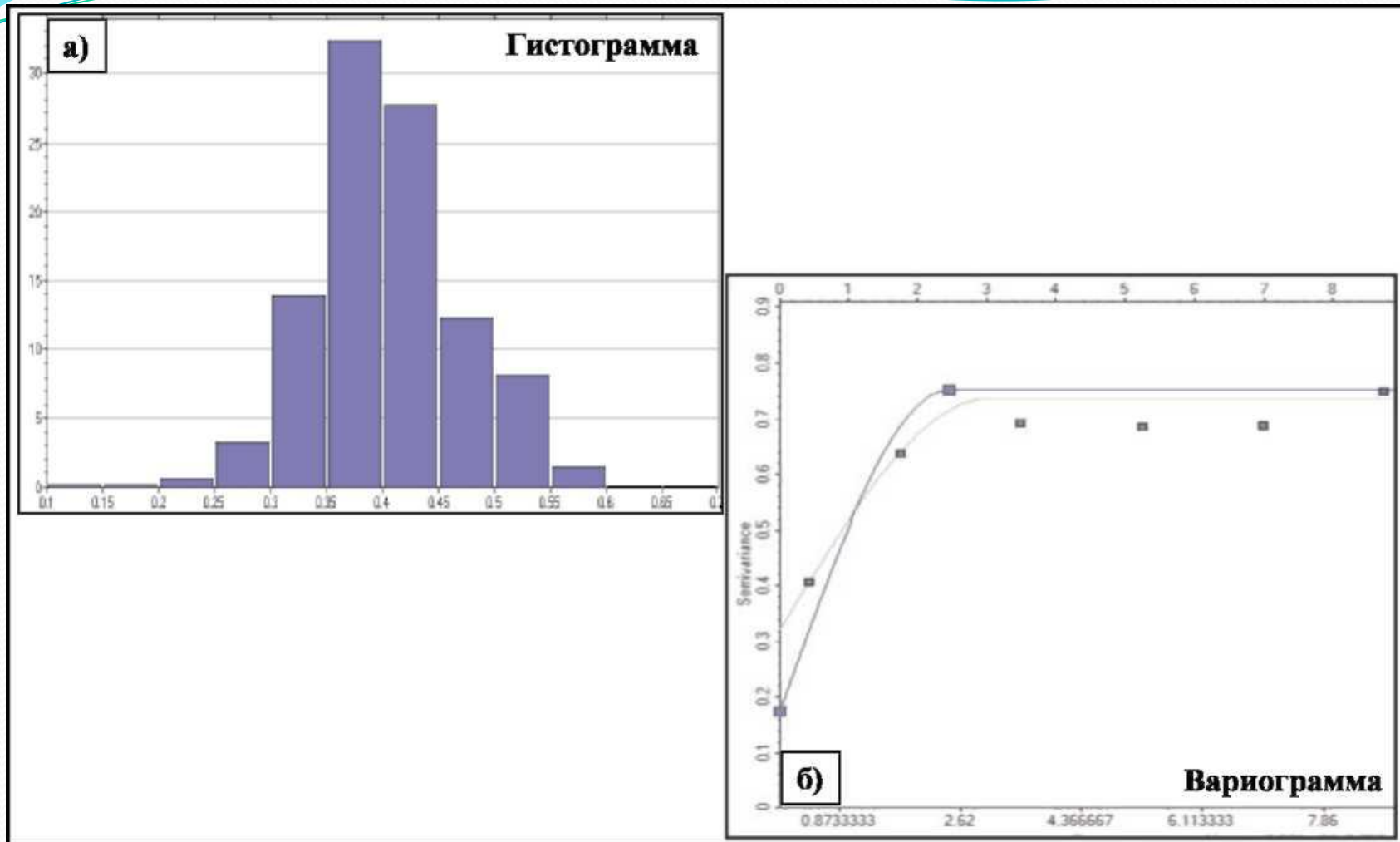


Рис. 1.4.2. Контроль толщин ячеек структурного каркаса анализом гистограмм (а) куба толщин ячеек и построением вертикальных вариограмм ФЕС (б)

# 1. Контроль качества построения 3Д сетки

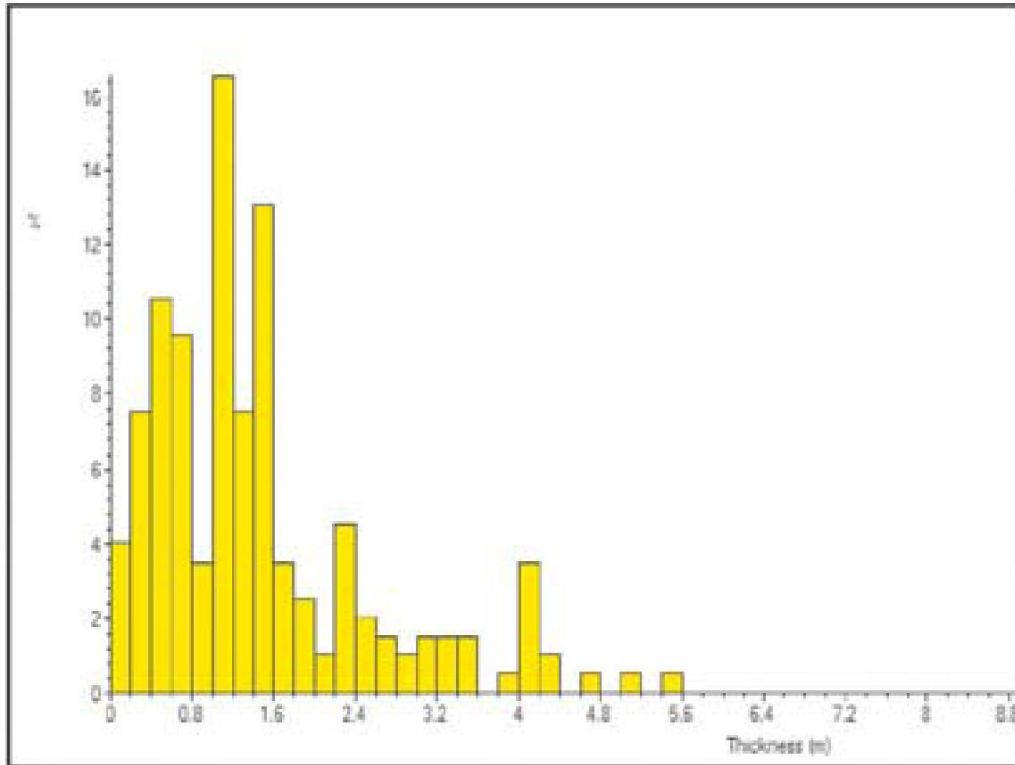


Рис. 1.4.3. Построение гистограмм распределения толщин проницаемых пропластков по РИГИС.

# 1. Контроль качества построения 3Д сетки

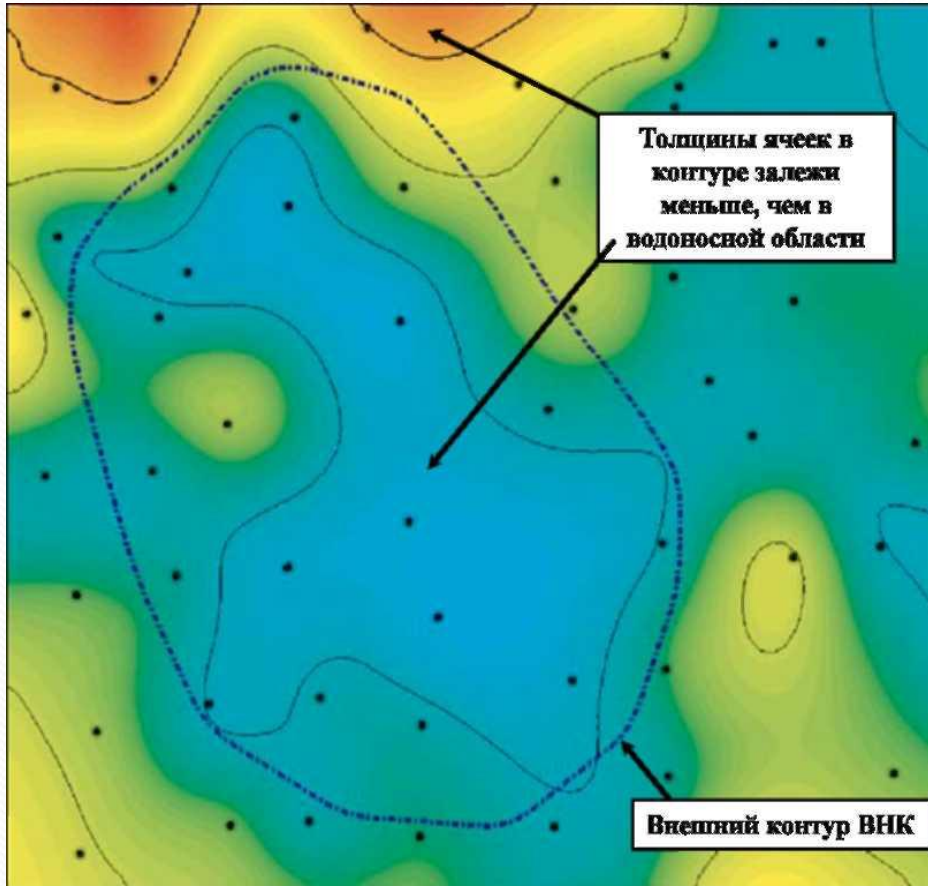


Рис.1.4.4. Карта средней толщины ячеек сетки пласта. Ватьеганское месторождение

# 1. Контроль качества построения 3Д сетки

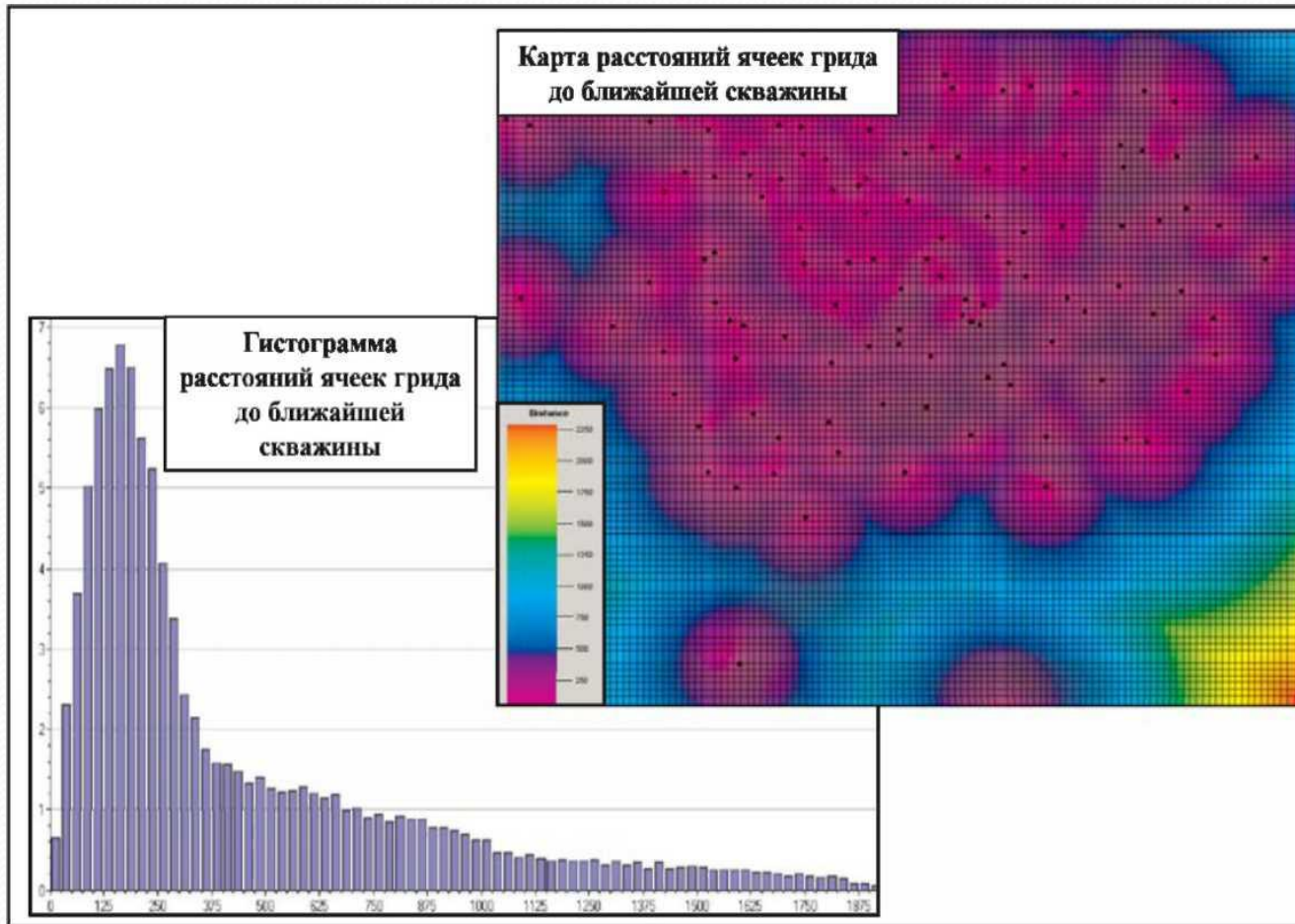


Рис.1.4.5. Карта и гистограмма расстояний ячеек грида до ближайшей скважины

# 1. Контроль качества построения 3Д сетки

Куб объема ячеек

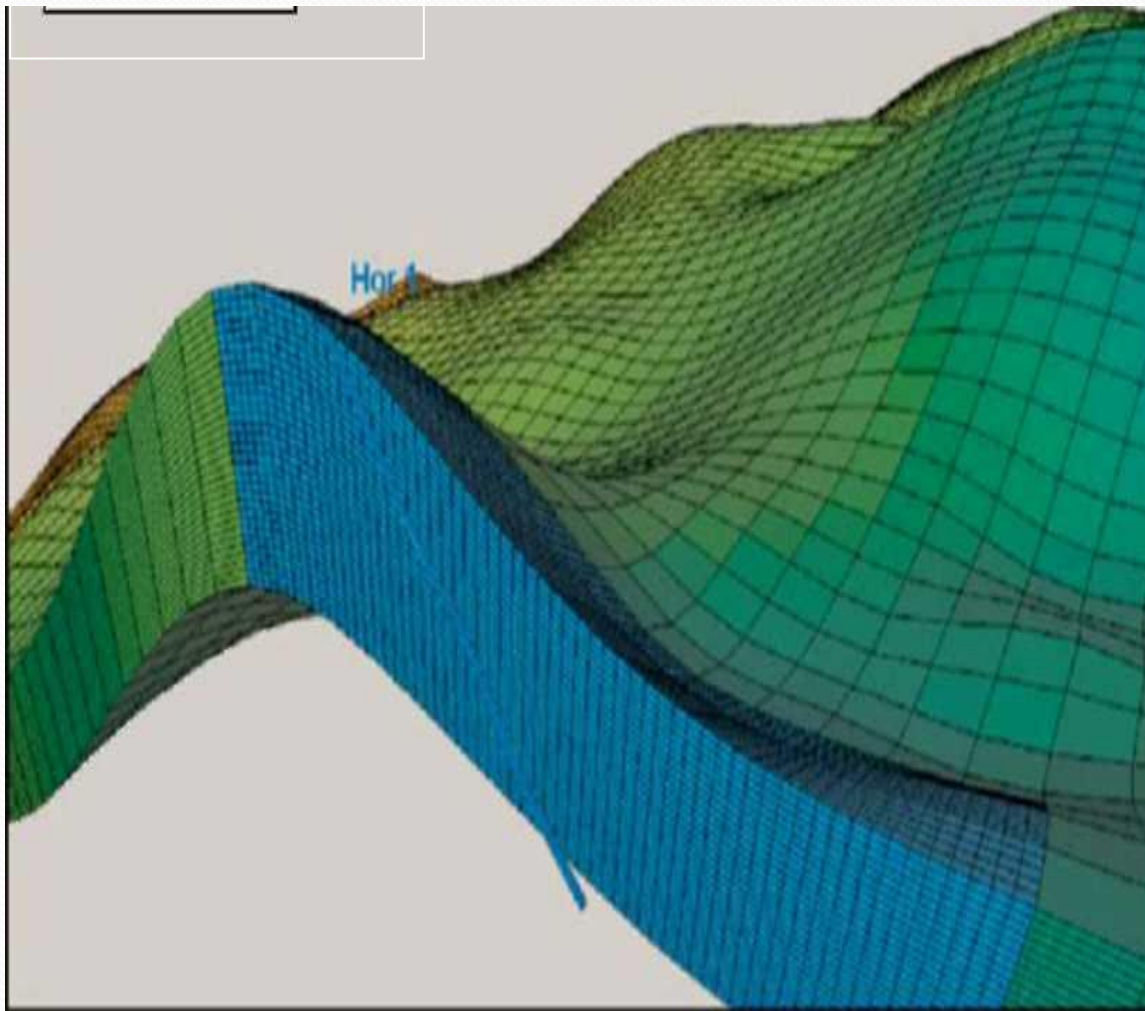
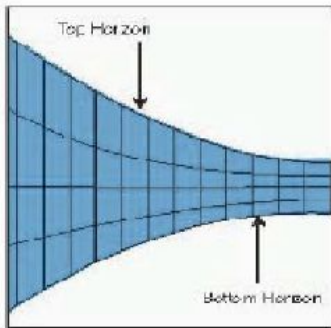
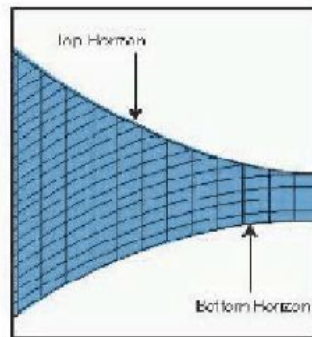


Рис.1.4.6. Локальное измельчение сетки (LGR) в районе ствола

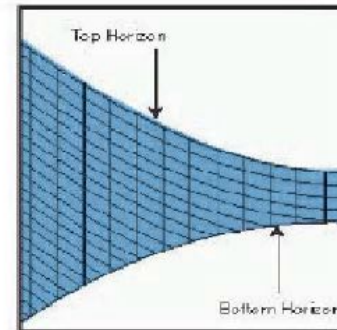
# 1. Контроль качества построения 3Д сетки



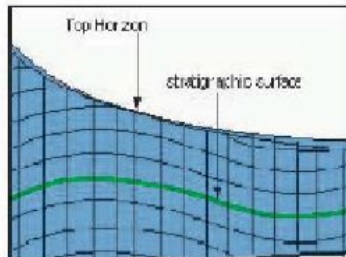
**Пропорциональная** – наиболее часто используемая сетка с одинаковым количеством слоев по всей модели



**Параллельная подошве** – используется в том случае, если нужно учитывать эрозию.



**Параллельная кровле** – используется в том случае, если нужно учитывать эрозию выклинивание пласта.



**Параллельная стратиграфии** – используется, если в сетке необходимо сохранить плавные

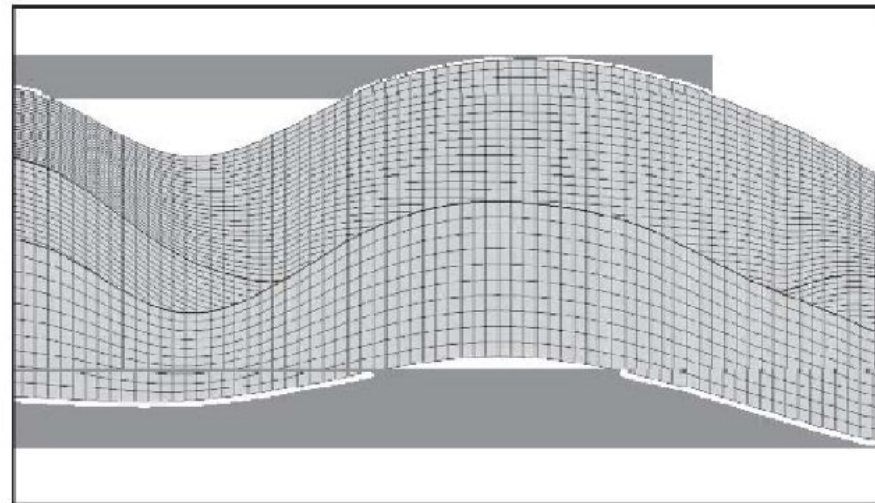


Рис.1.4.7. Схемы деления на слои



## 1. Контроль качества построения 3Д сетки

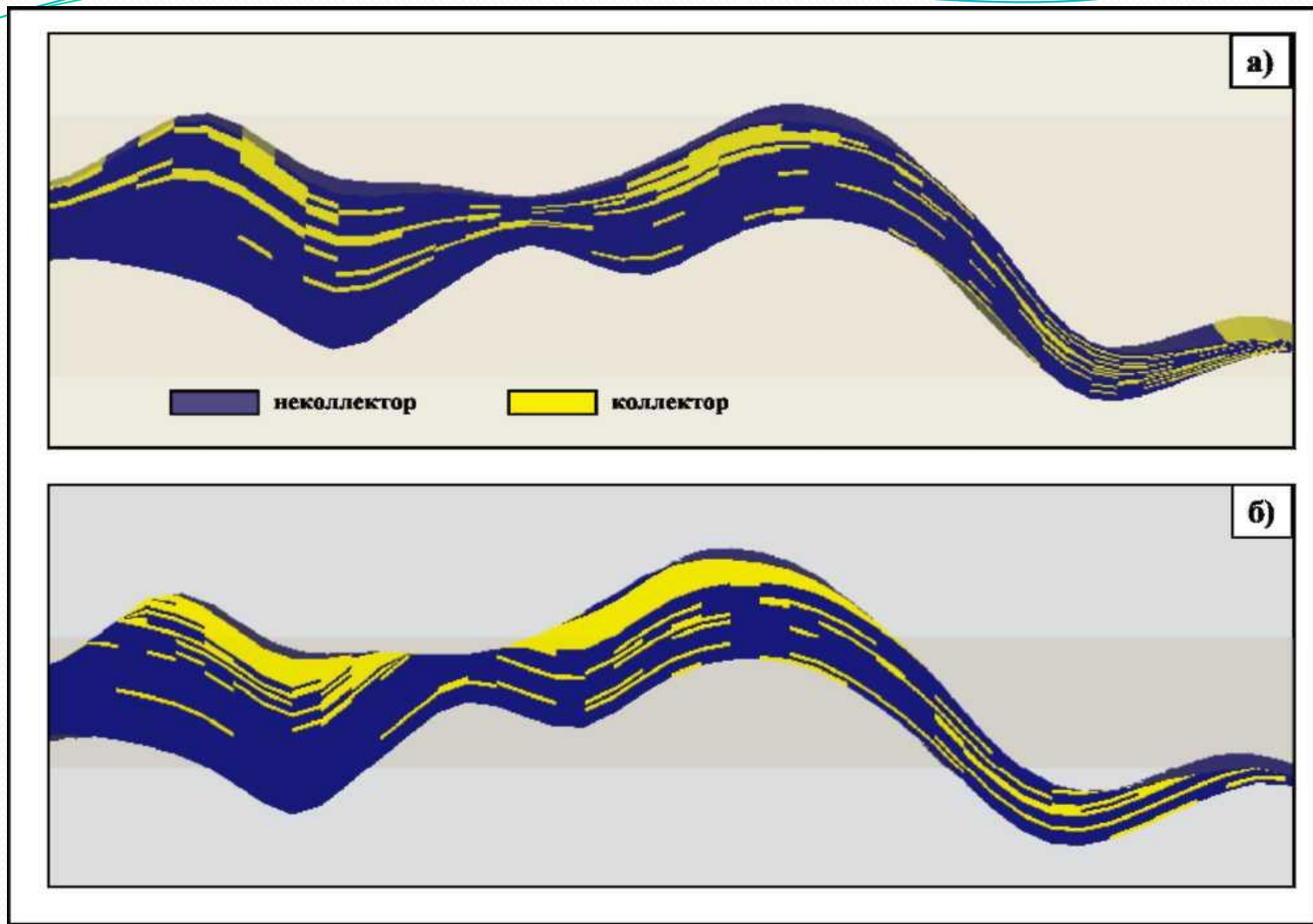


Рис.1.4.8. Сопоставление сечений куба литологии пласта БВ8, построенных при использовании пропорциональной (а) и параллельно подошве (б) схем нарезки слоев. Повховское месторождение.

## 1. Контроль качества построения 3Д сетки

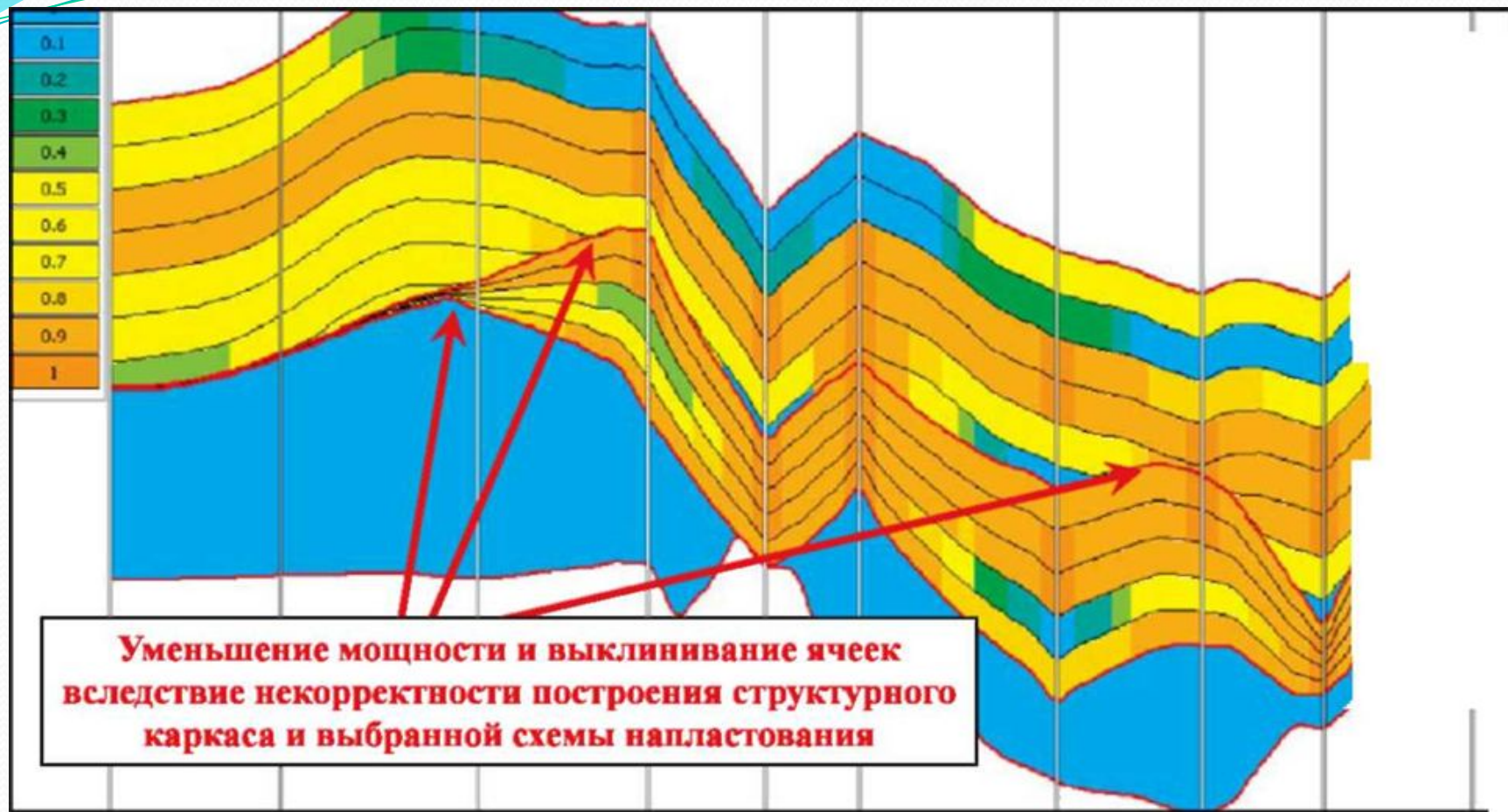


Рис.1.4.9. Выявление ошибок выбранной схемы напластования путем просмотра разрезов куба литологии (песчаности). Северо-Покачевское месторождение.

# 1. Контроль качества построения 3Д сетки

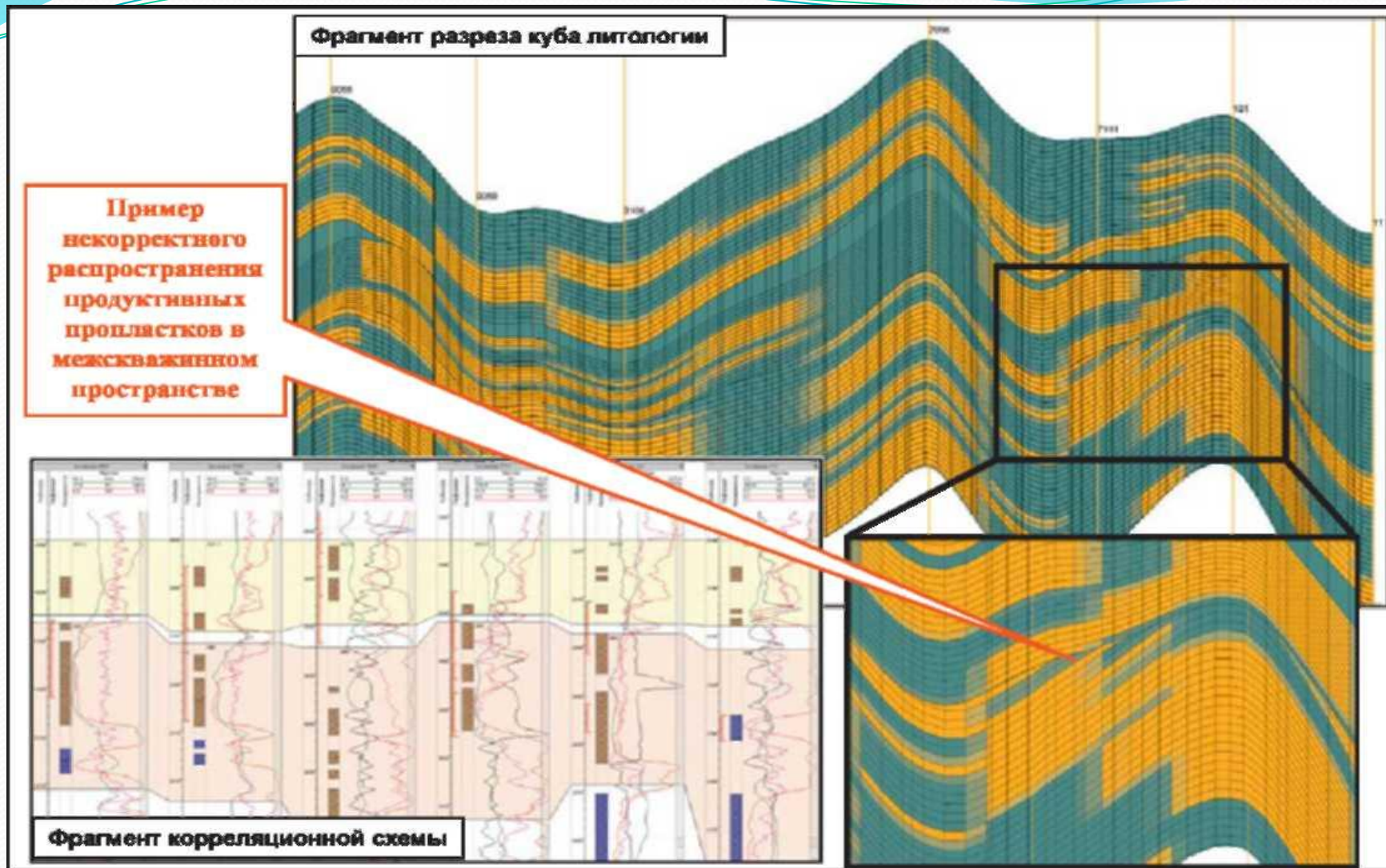


Рис.1.4.10. Оценка корректности выбора схемы напластования слоев просмотром сечений куба литологии. Покачевское месторождение.

# 1. Контроль качества построения 3Д сетки

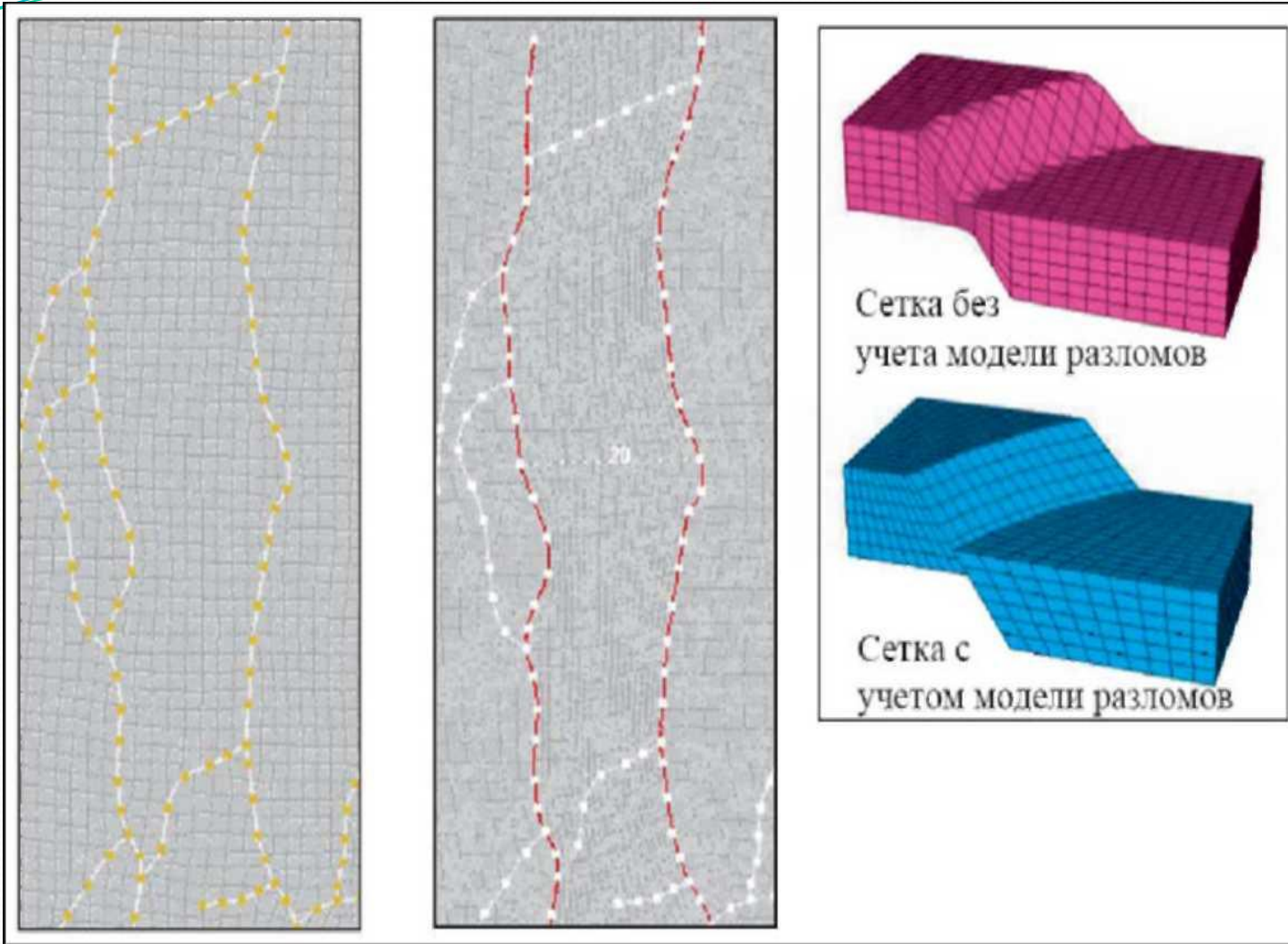


Рис 1.4.11. Примеры построения сетки с учетом модели разломов

## 2. Контроль качества осреднения скважинных данных на сетку

Контроль качества выполнения операции `scaleup` для кривой литологии осуществляется следующим образом:

- построением кросс-плота величин суммарных эффективных толщин по скважинам, полученных суммированием мощностей ячеек, умноженных на значение в ячейке куба литологии (песчанистости) по ячейкам трехмерного грида вдоль траекторий скважин (`scaleup`), и по кривым литологии РИГИС (рис.1.5.1). Величина коэффициента корреляции  $R$  должна быть более 0,95 ( $R^2 > 0,9$ ), величина среднеквадратической погрешности  $\sigma < 10\%$ ;
- визуализацией значений куба литологии в ячейках трехмерного грида вдоль траекторий скважин совместно с данными ГИС и РИГИС на схемах корреляции (рис.1.5.2, 1.5.3). В первую очередь на этих схемах проверяются скважины, существенно отстоящие от биссектрисы на кросс-плоте.

Однако, возможны случаи, когда скважины на кросс-плоте находятся практически на биссектрисе, но `blocked wells` выполнен некорректно - ошибки в положительную и отрицательную сторону компенсируют друг друга.

Таким образом, наличие тесной корреляционной связи на кросс-плоте является необходимым, но не достаточным условием корректного выполнения процедуры осреднения скважинных данных на сетку, и для полноценного контроля качества необходим визуальный просмотр схем корреляции.

## 2. Контроль качества осреднения скважинных данных на сетку

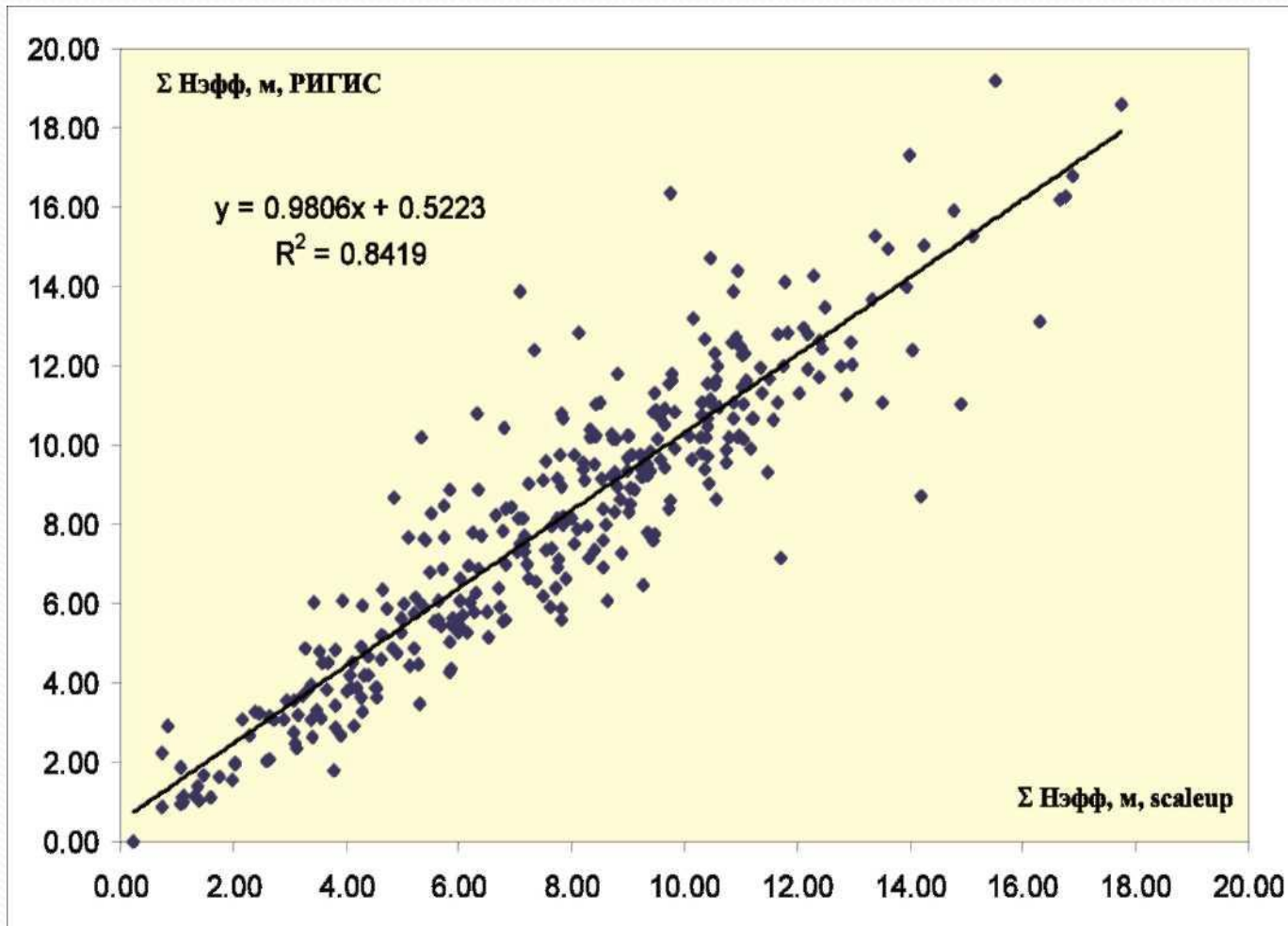


Рис.1.5.1. Сопоставление суммарных эффективных толщин по скважинам: ось X — по ячейкам куба литологии (песчанистости) вдоль траекторий скважин (scaleup), ось Y - по кривой литологии РИГИС

## 2. Контроль качества осреднения скважинных данных на сетку

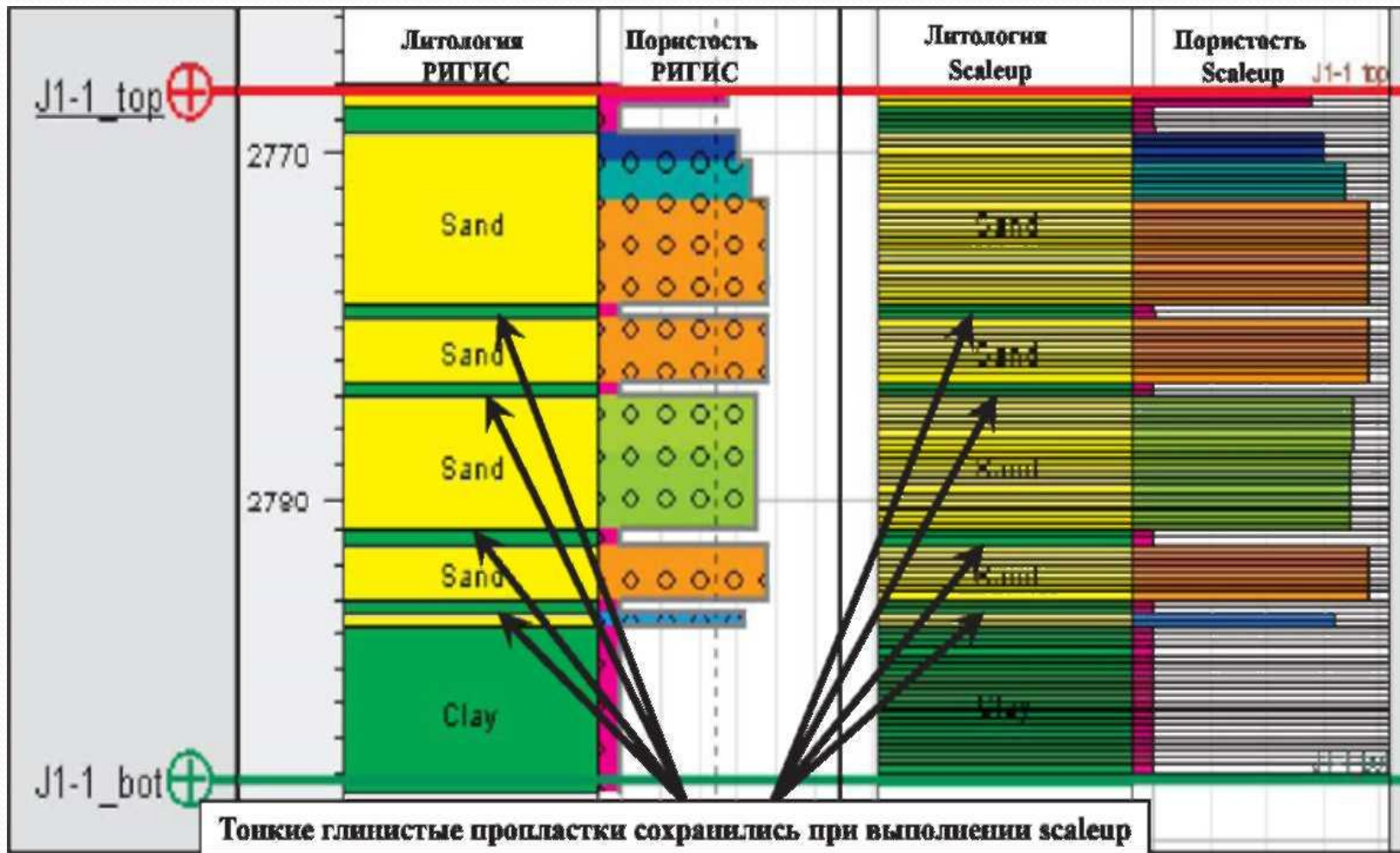


Рис.1.5.2. Контроль качества осреднения скважинных данных на сетку просмотром корреляционных схем

## 2. Контроль качества осреднения скважинных данных на сетку

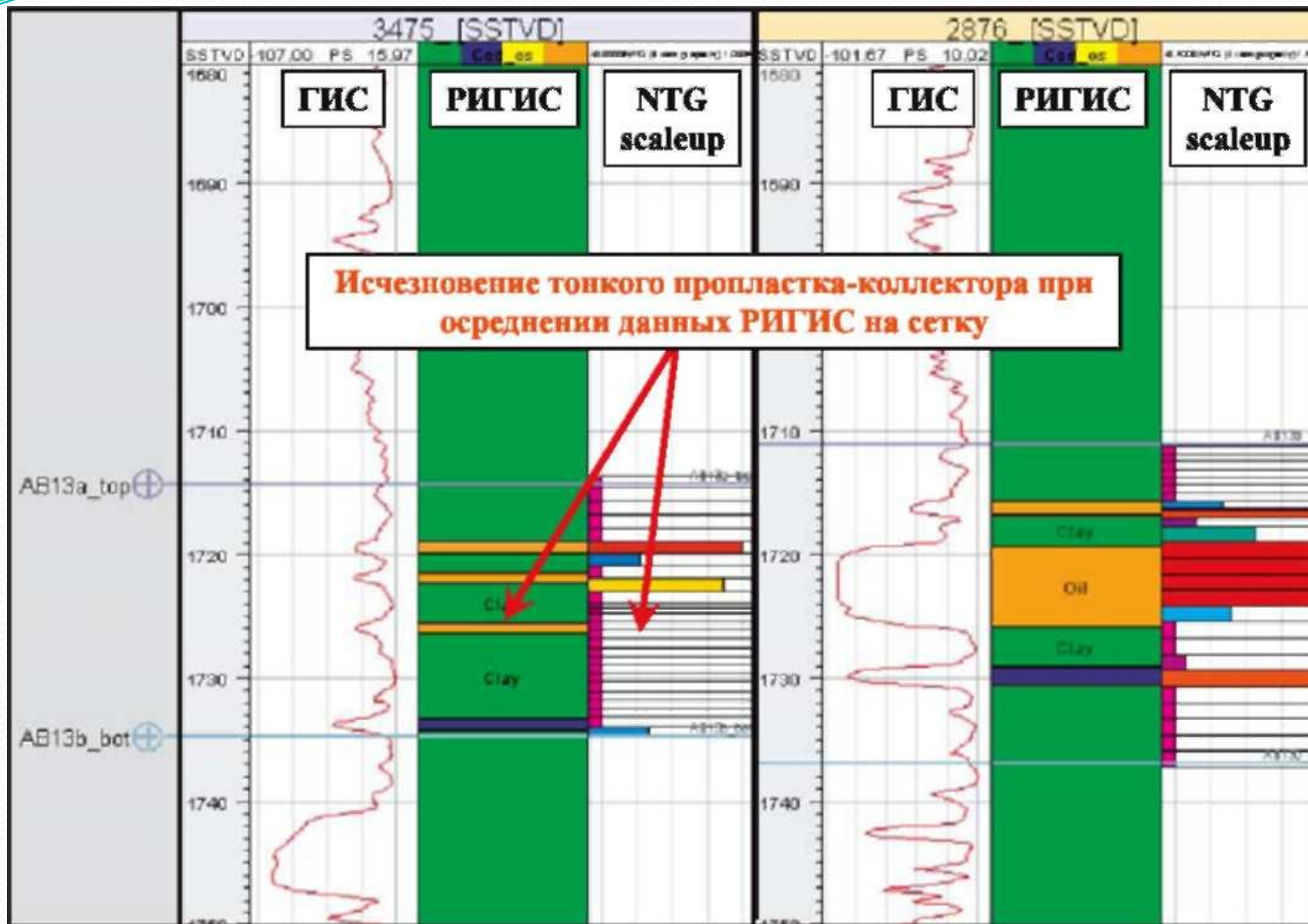


Рис.1.5.3. Пример недостаточного качества осреднения скважинных данных на сетку



## 2. Контроль качества осреднения скважинных данных на сетку

Контроль качества выполнения операции осреднения скважинных данных на сетку для кривой литологии осуществляется также следующим образом:

- сравнением интегральных средних значений величин эффективных толщин и коэффициентов песчаности по скважинам по РИГИС и по scaleup - расхождение не должно превышать 4% относительных;
- сравнением гистограмм и средних значений толщин проницаемых пропластков по скважинам по РИГИС и по scaleup - расхождение не должно превышать 30% относительных (рис.1.5.4);
- сравнением интегральных средних значений величин коэффициента расчлененности по скважинам по РИГИС и по scaleup (расхождение не должно превышать 30% относительных), а также построением кросс-плотов по пластам (рис.1.5.5).

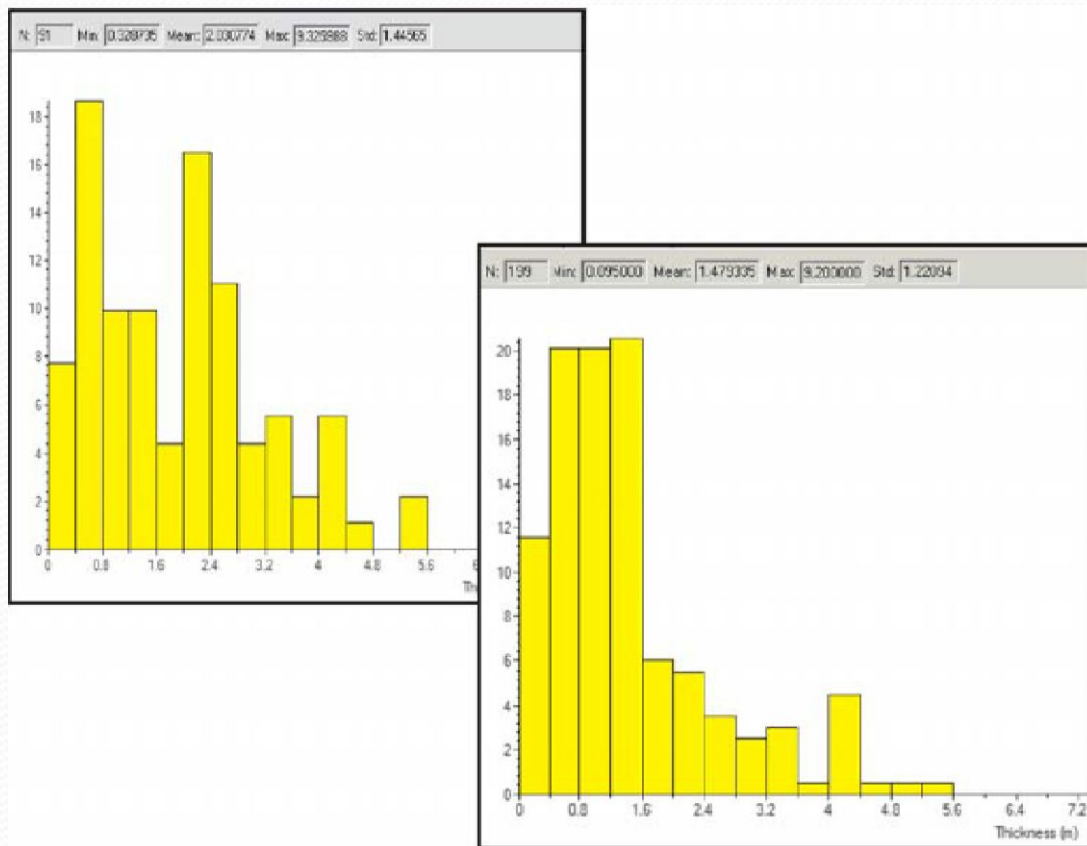


Рис.1.5.4. Контроль качества осреднения литологии на сетку сопоставлением гистограмм распределения толщин проницаемых пропластков по blocked wells (а) и по РИГИС (б).

## 2. Контроль качества осреднения скважинных данных на сетку

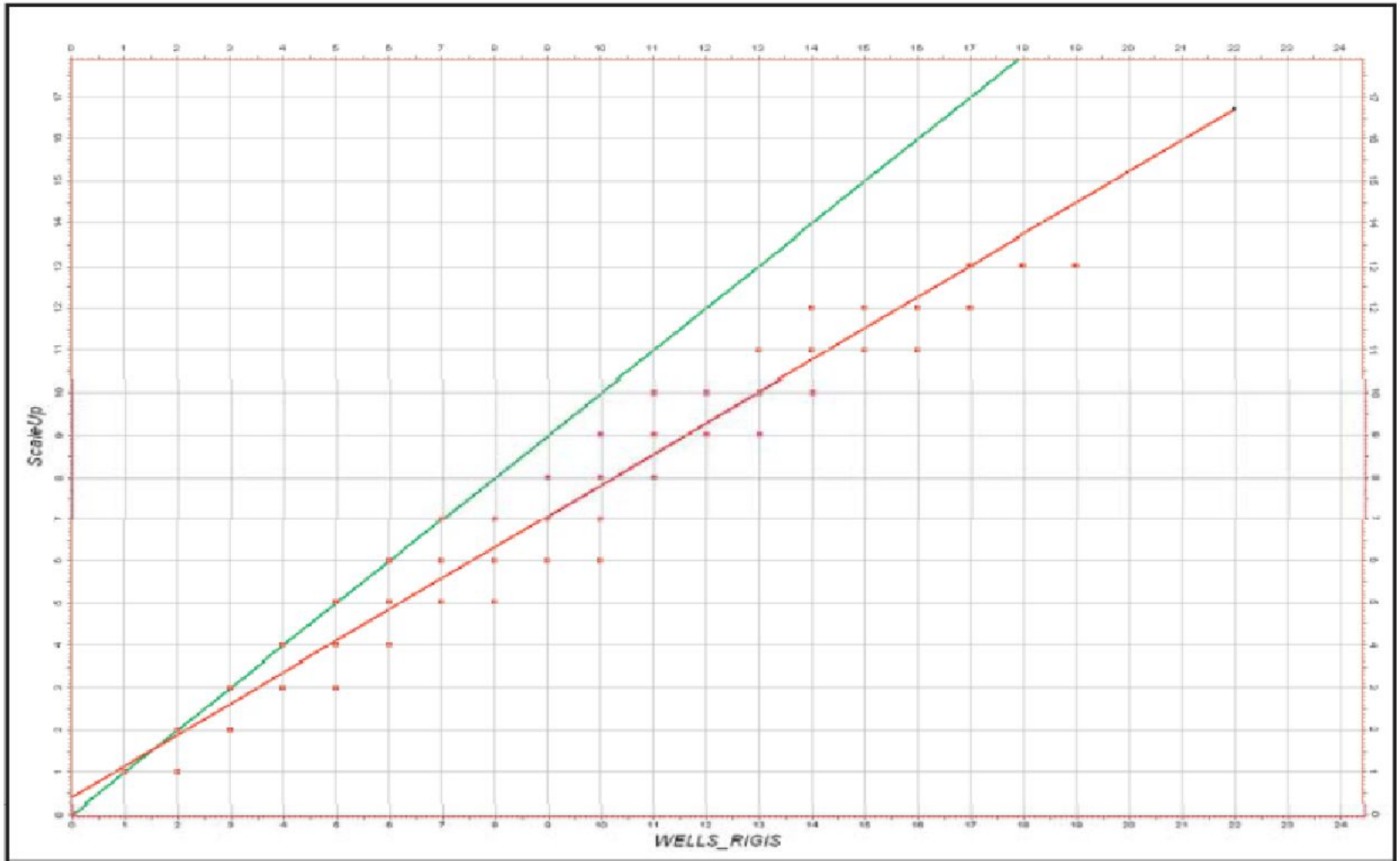


Рис. 1.5.5. Сопоставление значений коэффициента расчлененности по скважинам по РИГИС (ось X) и после осреднения данных РИГИС на сетку - ось Y.

## 2. Контроль качества осреднения скважинных данных на сетку

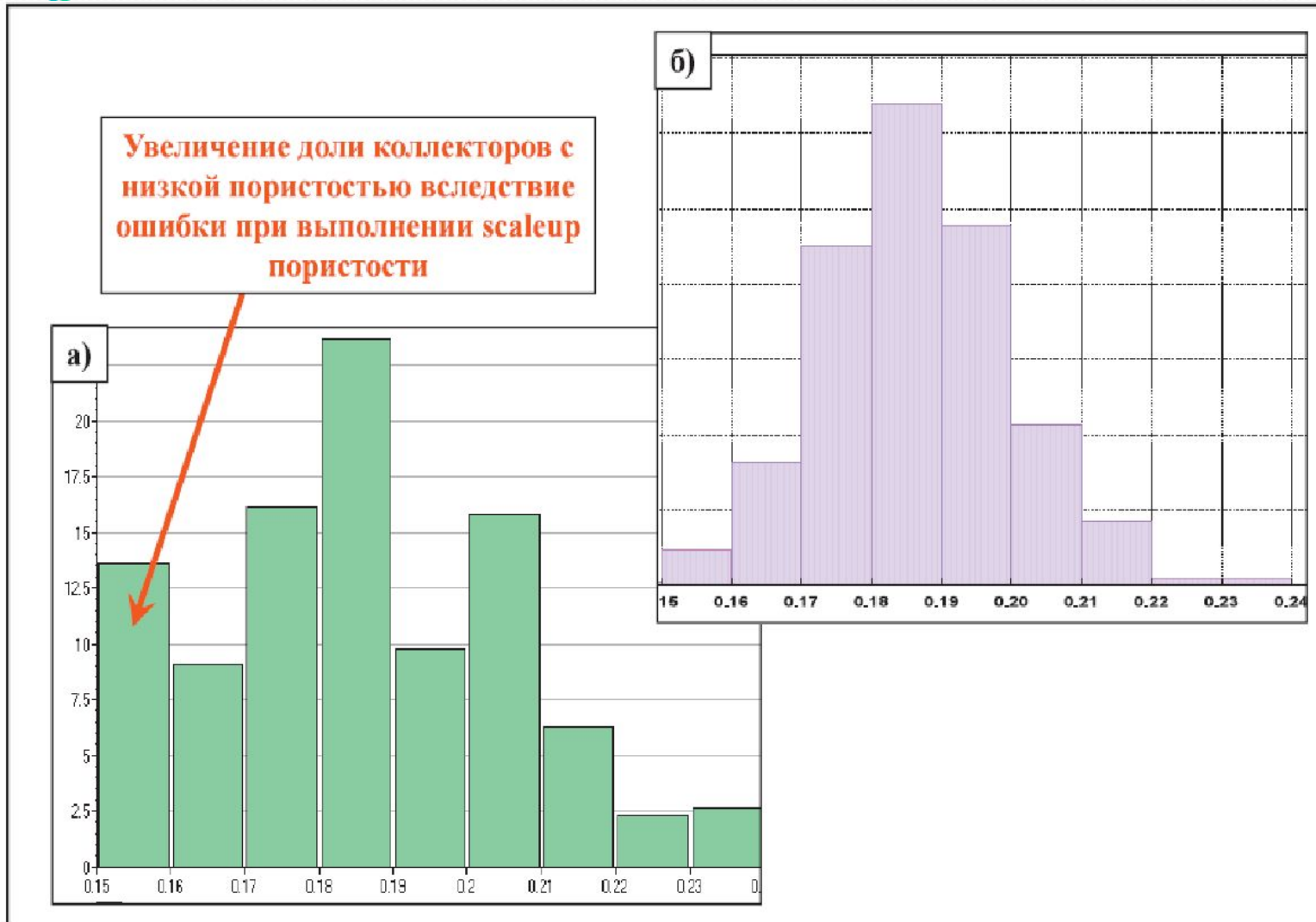


Рис.1.5.6. Контроль качества осреднения скважинных значений пористости на трехмерную сетку сопоставлением гистограмм пористости по scaleup (а) и по РИГИС (б)

## 2. Контроль качества осреднения скважинных данных на сетку

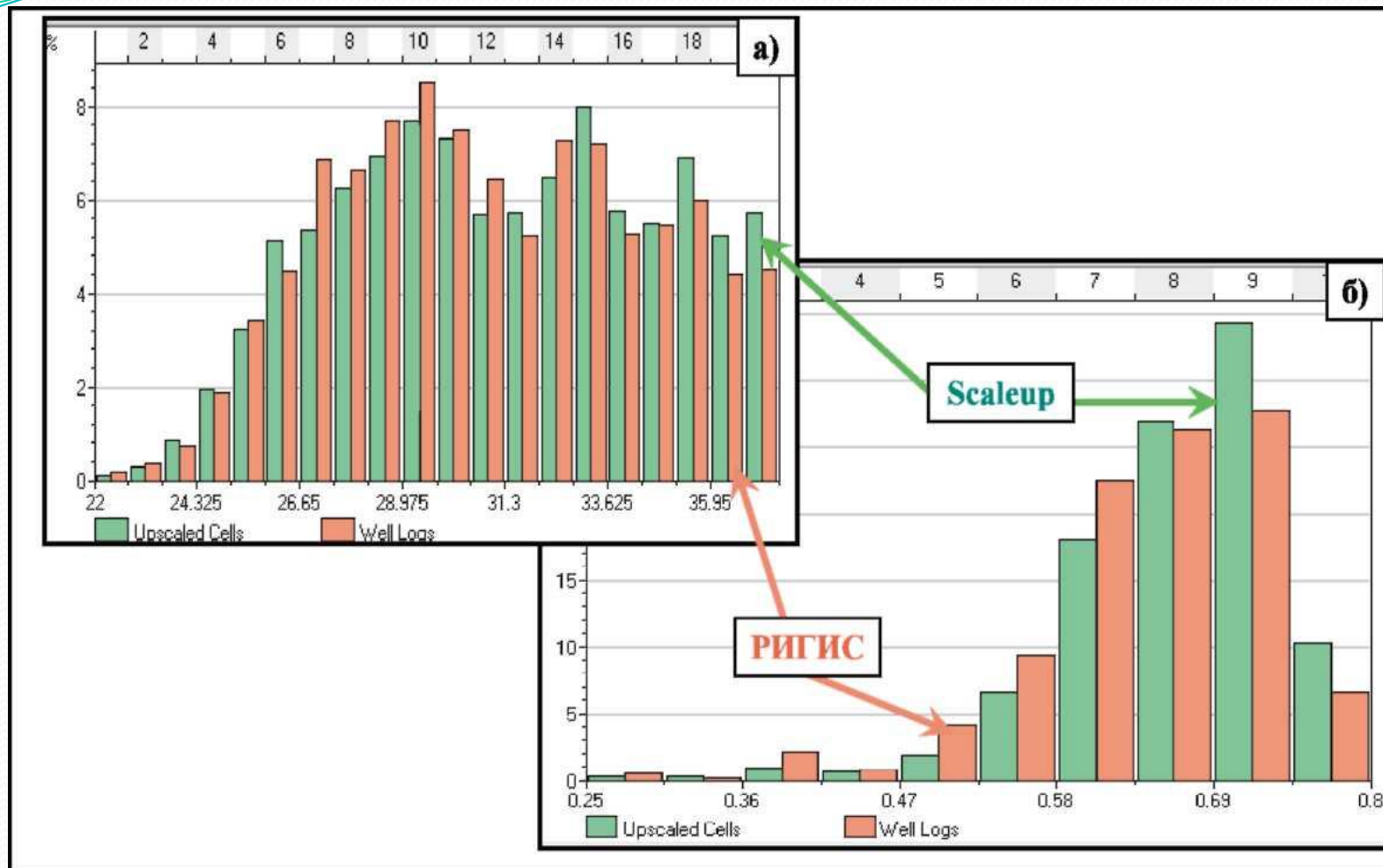


Рис.1.5.7. Сопоставление гистограмм пористости (а) и нефтенасыщенности (б) при контроле качества осреднения данных РИГИС на сетку (scaleup)

## 2. Контроль качества осреднения скважинных данных на сетку

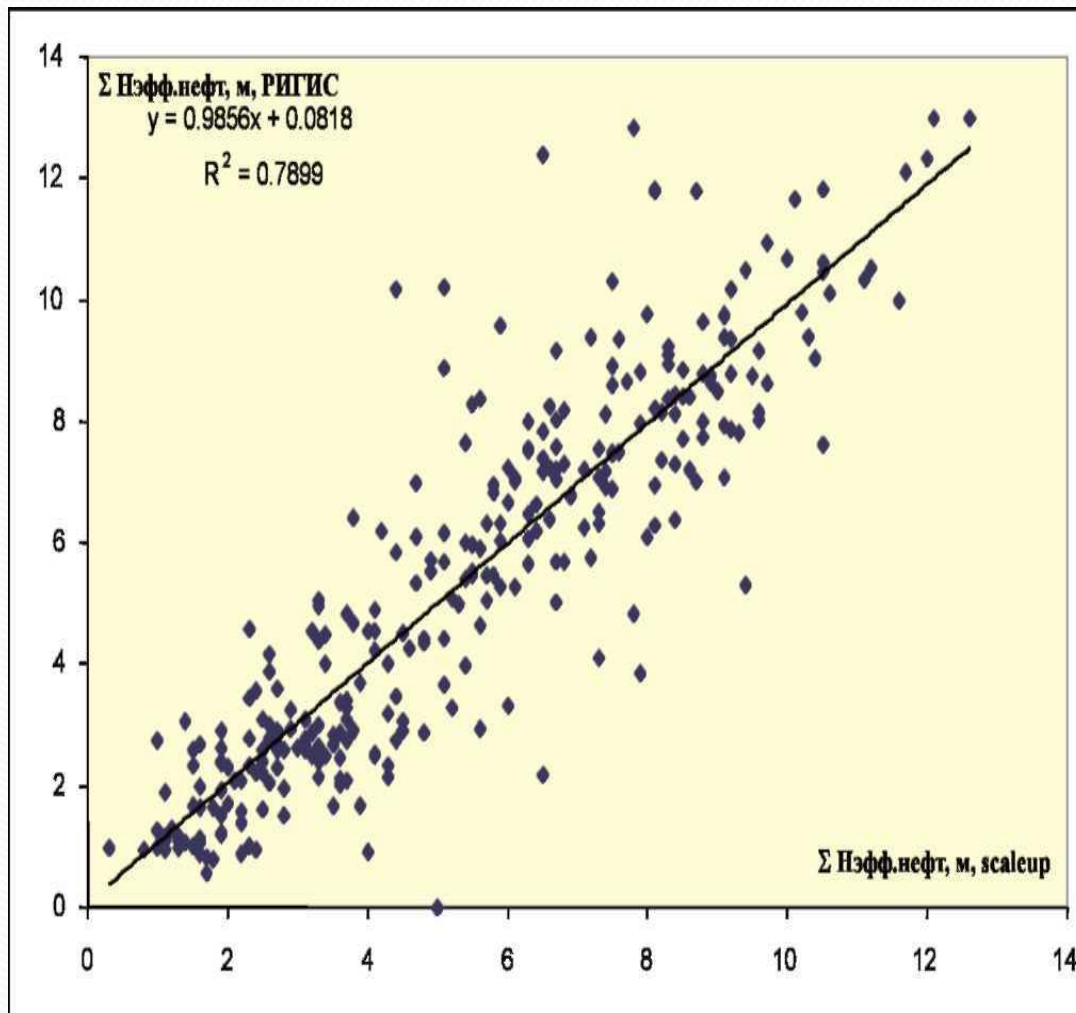


Рис. 1.5.8. Сопоставление суммарных эффективных нефтенасыщенных толщин по скважинам: ось X - по ячейкам куба литологии вдоль траекторий скважин (blocked wells), ось Y - по кривой литологии РИГИС

## 2. Контроль качества осреднения скважинных данных на сетку

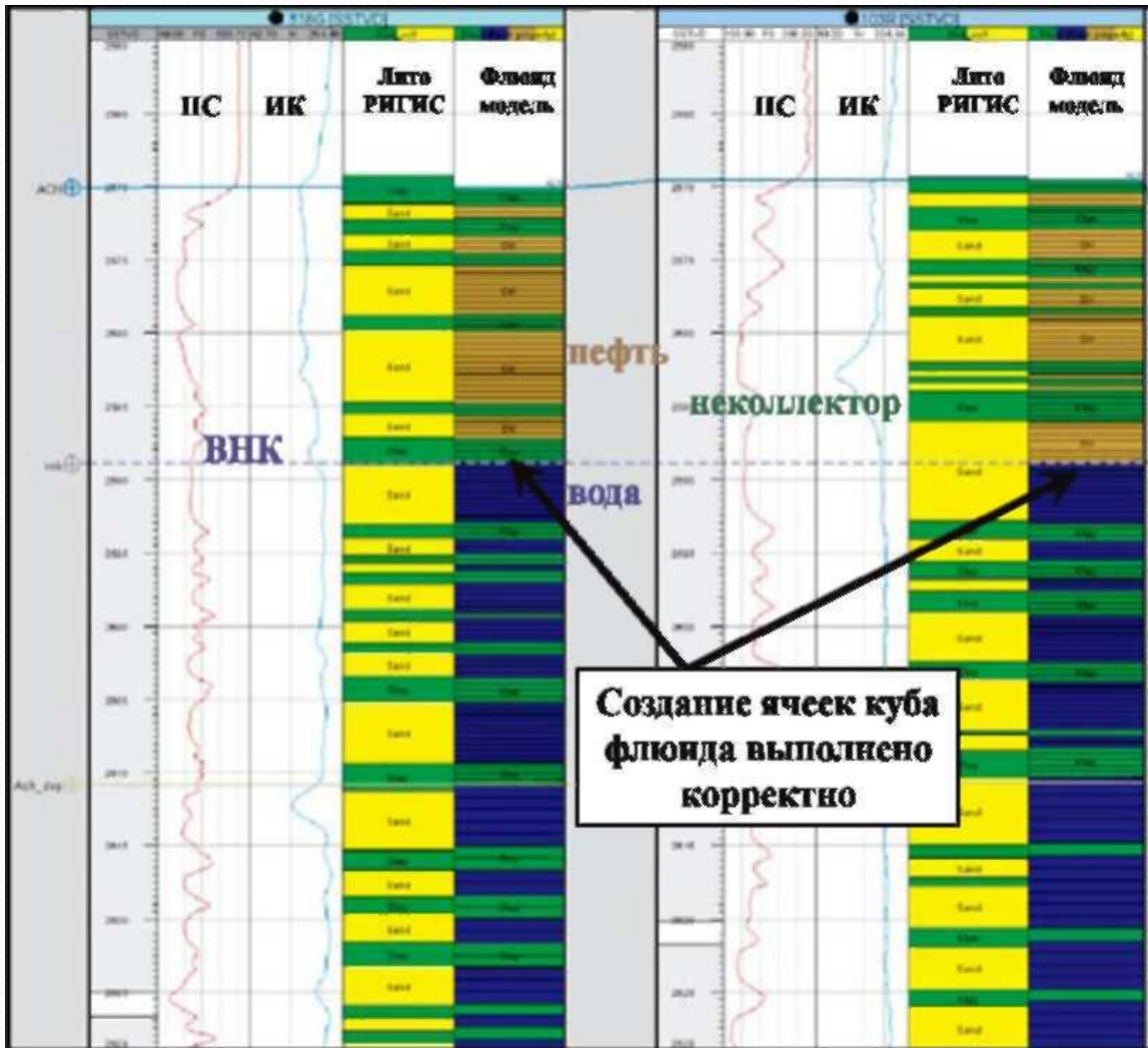


Рис.1.5.9. Контроль создания куба флюида по скважинам



## **Вопросы для самоконтроля**

1. Регламент по созданию постоянно действующих геолого-технологических моделей нефтяных и газонефтяных месторождений. РД 153-39.0-047-00. Утвержден и введен в действие Приказом Минтопэнерго России N 67 от 10.03.2000.
2. Тынчеров К.Т., Горюнова М.В. Практический курс геологического и гидродинамического моделирования процесса добычи углеводородов: учебное пособие / К.Т.Тынчеров, М.В.Горюнова – Октябрьский: издательство Уфимского государственного нефтяного технического университета, 2012, 150 с.
3. Закревский К.Е., Майсюк Д.М., Сыртланов В.Р «Оценка качества 3D моделей» М.: ООО «ИПЦ Маска», 2008 - 272 стр.





# Окончание...

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**