

Нарушение первой предпосылки Гаусса- Маркова

Первая предпосылка

$$E\{\varepsilon_t\} \neq 0 \quad t = 1, \dots, n$$

- **Причины нарушения** первой предпосылки — неправильно выбранное уравнение регрессии:
 - тип зависимости
 - пропуск существенного регрессора

Последствия:

- Смещены точечные оценки:
 - параметров модели
 - дисперсии возмущений
 - значений эндогенной переменной
- Смещены интервальные оценки
 - параметров модели
 - значений эндогенной переменной

Тест Рамсея RESET

(Ramsey's Regression Specification Error Test)

- Оценивается спецификация исследуемой модели

$$\hat{Y}_t = \hat{\beta}_1 X_{1t} + \hat{\beta}_2 X_{2t} + \dots + \hat{\beta}_k X_{kt}$$

- Оценивается вспомогательная регрессия

$$Y_t = \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \dots + \beta_k X_{kt} + b_1 \hat{Y}_t^2 + \dots + b_p \hat{Y}_t^{p+1} + v_t$$

- Нулевая гипотеза формулируется в рамках вспомогательной модели

$$H_0 : b_1 = b_2 = \dots = b_p = 0$$

- F -тест

$$F = \frac{(RSS_R - RSS_{UR}) / p}{RSS_{UR} / (n - k - p)}$$

- Нулевая гипотеза не отклоняется, если $F < F_\alpha(p, n - k - p)$

Способ корректировки

Неправильно выбранное уравнение регрессии следует заменить с учетом

- диаграммы рассеяния
- приобретенного опыта

Нарушение предпосылок
Гаусса-Маркова

**Гетероскедастичность
случайного возмущения**

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕТЕРОСКЕДАСТИЧНОСТИ

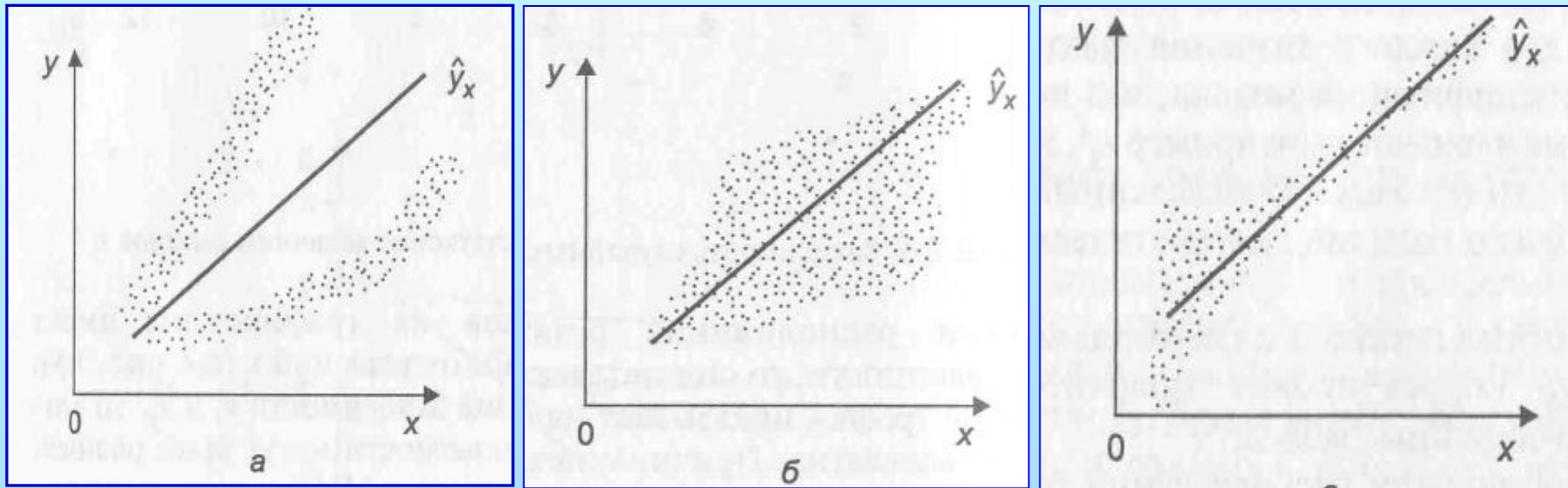
Гетероскедастичность – это неоднородность наблюдений. Она характеризуется тем, что не выполняется предпосылка 2^0 использования МНК:

$$2^0. \quad D[\varepsilon] = \sigma^2 = \textit{const}$$

Выполнимость предпосылки 2^0 называется гомоскедастичностью.

Проверка гомоскедастичности остатков

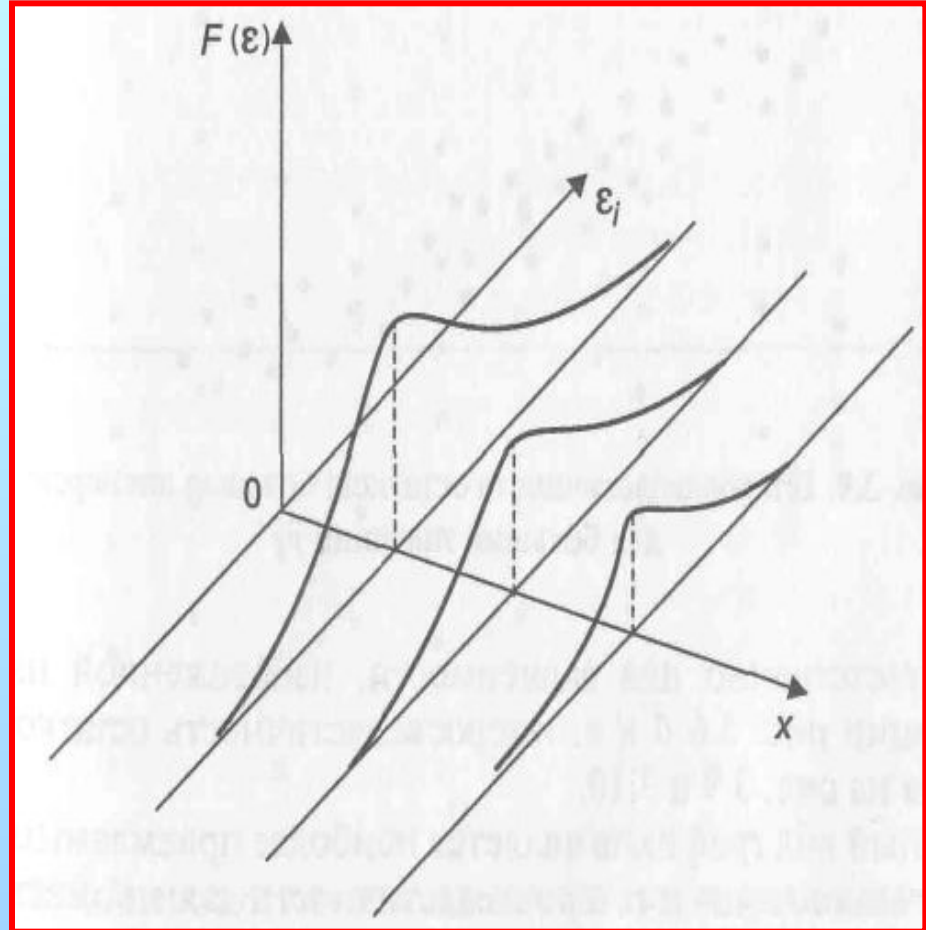
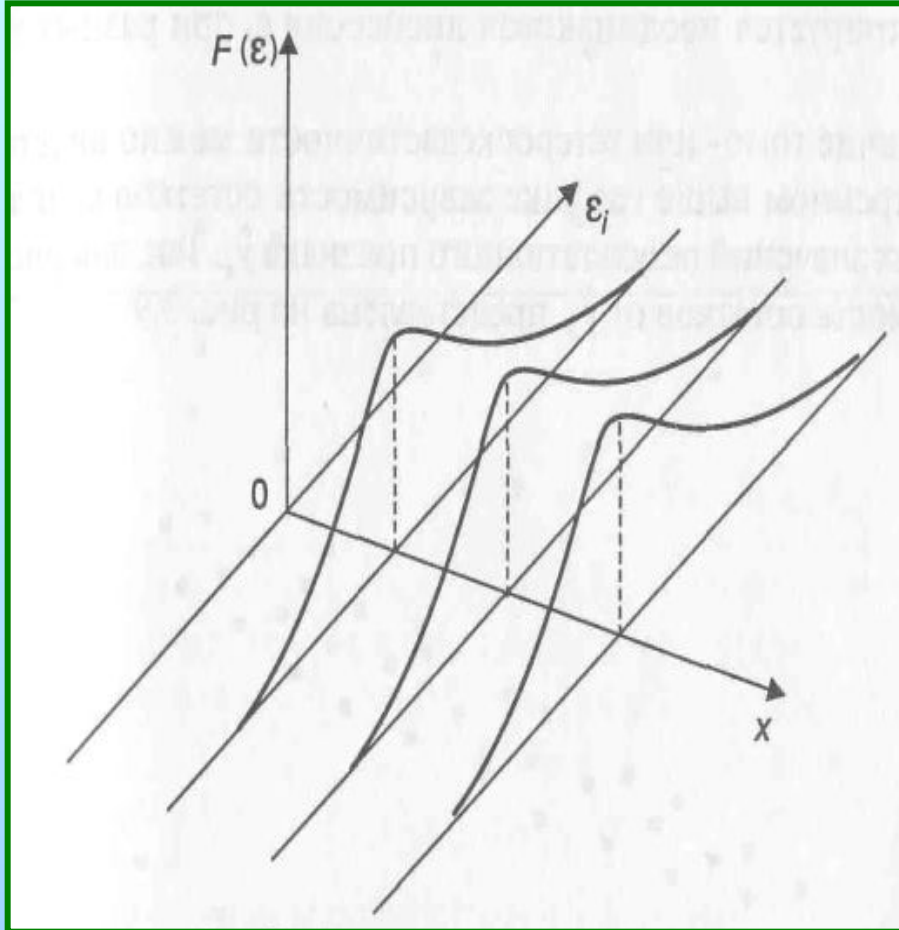
Гомоскедастичность – дисперсия каждого отклонения одинакова для всех x .



Гетероскедастичность – разная дисперсия для различных x :

- а) дисперсия остатков растет с ростом x ,
- б) дисперсия максимальная при средних значениях x ,
- в) дисперсия уменьшается с ростом x .

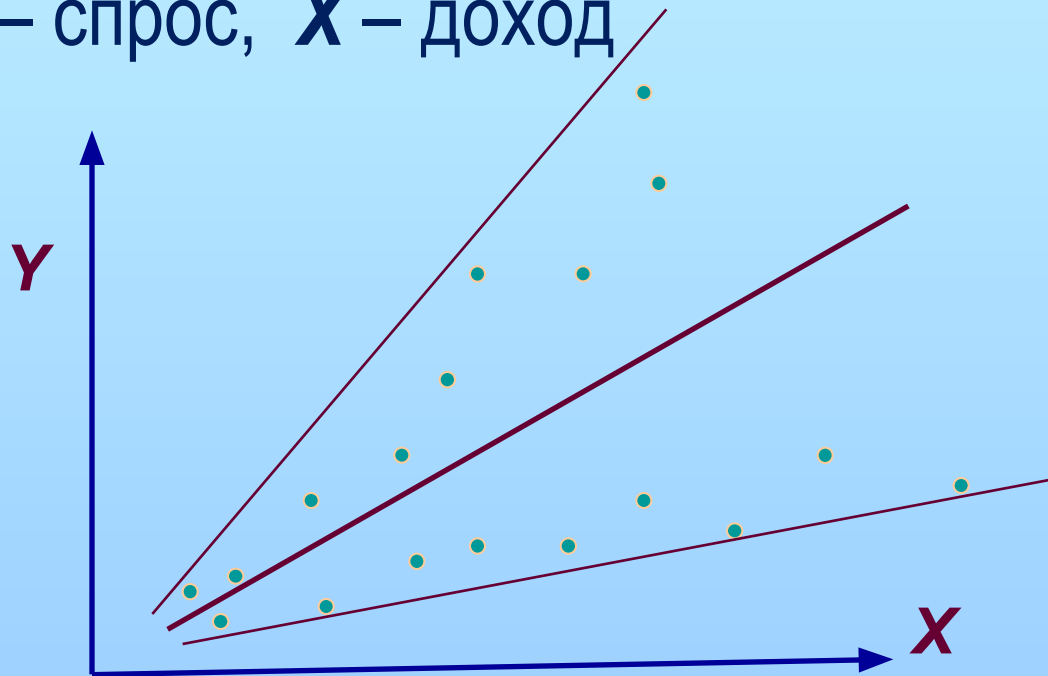
Трёхмерное изображение гомос- и гетероскедастичности



Гомоскедастичность остатков Гетероскедастичность остатков

Причины гетероскедастичности

- ◆ **Характер данных**
- ◆ **Неоднородность** исследуемых объектов
- ◆ Y – спрос, X – доход



Причины гетероскедастичности

Причиной непостоянства дисперсии σ_{ε}^2 эконометрической модели часто является ее зависимость от масштаба рассматриваемых явлений.

Последствия гетероскедастичности

МНК оценки параметров несмещённые

Гетероскедастичность не приводит к смещению оценок коэффициентов регрессии.

Стандартные ошибки коэффициентов

(вычисленные в предположении

гомоскедастичности) будут занижены. Это

приведет к завышению t -статистик и даст

неправильное (завышенное) представление о

точности оценок.

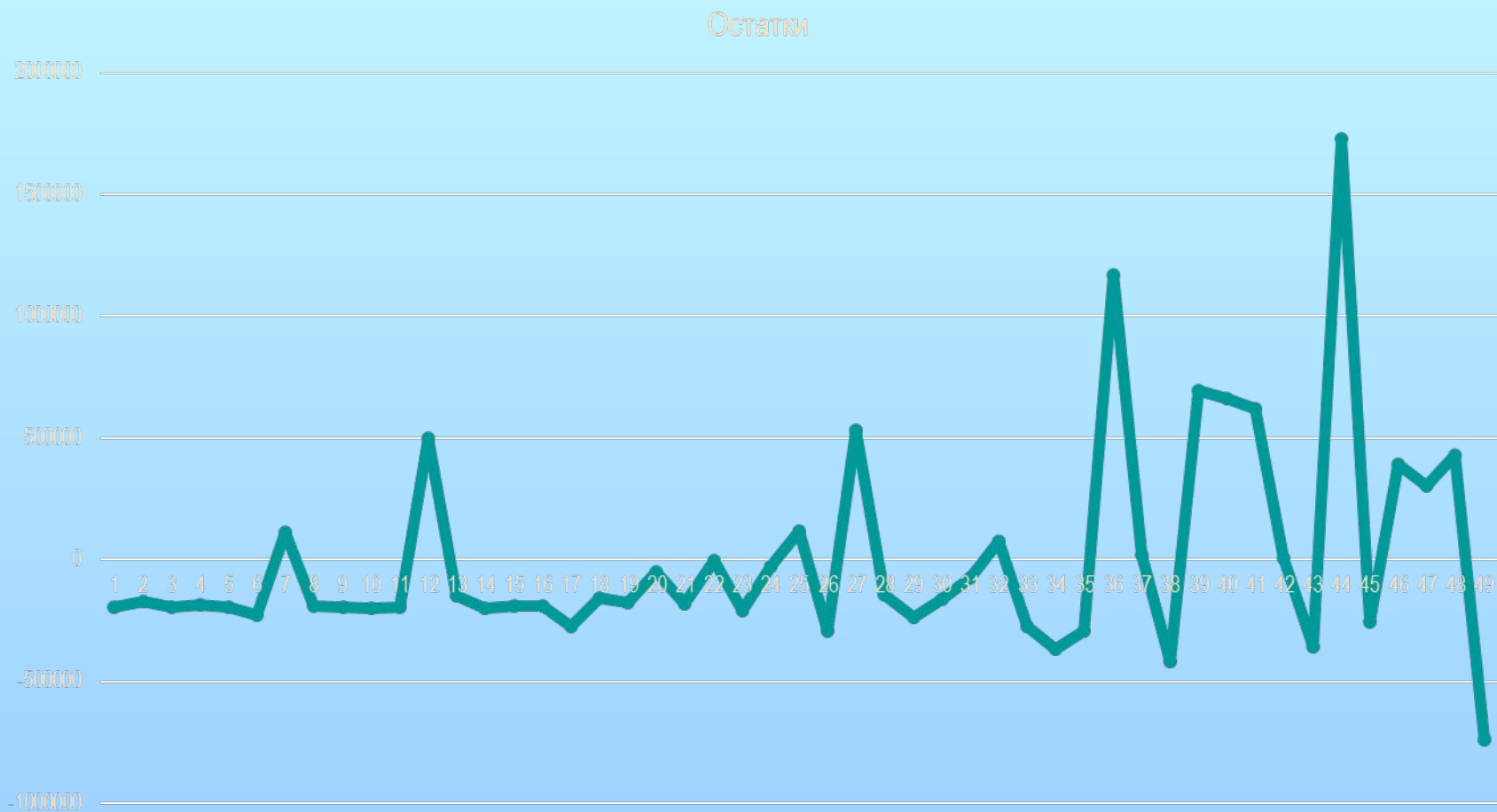
Обнаружение гетероскедастичности

Предварительная работа:

1. Нет ли очевидных ошибок спецификации?
2. Можно ли содержательно предполагать какой-то вид гетероскедастичности?
3. Рассмотрение графиков остатков:

$$e(Y), e(X_j), \quad j = \overline{1, m}$$

График остатков



Обнаружение гетероскедастичности

Тесты:

1. Тест ранговой корреляции Спирмена.
2. Тест Парка.
3. Тест Глейзера.
4. Тест Голдфелда-Квандта.
5. Тест Уайта.
6. Тест Бреуша-Пагана.

Тест Голдфельда – Квандта

◆ Предпосылки теста:

1. Дисперсия возмущений пропорциональна одному из регрессоров. Стандартные отклонения остатков σ_{ε_i} пропорциональны фактору пропорциональности Z , т.е.

$$\sigma_{\varepsilon_i}^2 = \sigma^2 z_i^2, \quad i = \overline{1, n}$$

2. Случайный член ε имеет нормальное распределение и отсутствует автокорреляция остатков (предпосылка 3⁰).

Тест Голдфельда – Квандта

Алгоритм применения

1. Выделяют фактор пропорциональности $Z = X_k$. Данные упорядочиваются в порядке возрастания величины Z .
2. Отбрасывают среднюю треть упорядоченных наблюдений. Для первой и последней третей строятся две отдельные регрессии, используя ту же спецификацию модели регрессии.
3. Количество наблюдений в этих подвыборках должно быть одинаково. Обозначим его l .

Тест Голдфельда – Квандта

Алгоритм применения

4. Берутся суммы квадратов остатков для регрессий по первой трети RSS_1 и последней трети RSS_3 . Рассчитывают их отношение:

$$GQ = \frac{RSS_3}{RSS_1}$$

5. Используем F -тест для проверки гомоскедастичности. Если статистика GQ удовлетворяет неравенству

$$GQ > F_{\alpha; l-m-1; l-m-1}$$

то гипотеза гомоскедастичности остатков отвергается на уровне значимости α .

Определение критического значения F - статистики в Excel

- ◆ Категория — **Статистические**
- ◆ Функция — **Fраспобр**

Параметры функции **Fраспобр**:

1. Вероятность (уровень значимости)
2. Число степеней свободы 1 ($v_1 = m - k$)
3. Число степеней свободы 2 ($v_2 = m - k$)