

Прогнозирование

Опр. 1. Под *прогнозом* понимается научно обоснованное суждение о вероятных состояниях объекта в будущем относительно будущих и

Экономическое прогнозирование

Методом прогнозирования

Модель прогнозирования

временем упреждения прогноза

Классификация экономического прогнозирования

В зависимости от периода упреждения :

• *Краткосрочное*

• *Среднесрочное*
• *Долгосрочное*

• **Гипотеза**

• **Прогноз**

• **План**



Общие положения о временных рядах

Опр. 4. Под *временным рядом* подразумевают наблюдаемую реализацию анализируемого случайного процесса, а под *анализом временных рядов* —

Под временным рядом будем понимать последовательность наблюдений (экономических), упорядоченную во времени

Анализ временных рядов

Требования, предъявляемые к информации

Сопоставимость достигается в результате одинакового подхода к наблюдению на разных этапах формирования проблемы

неоднородность может быть вызвана следующими причинами:

Причины аномальности

1. ошибки измерения в ходе сбора данных.



Компонентный анализ

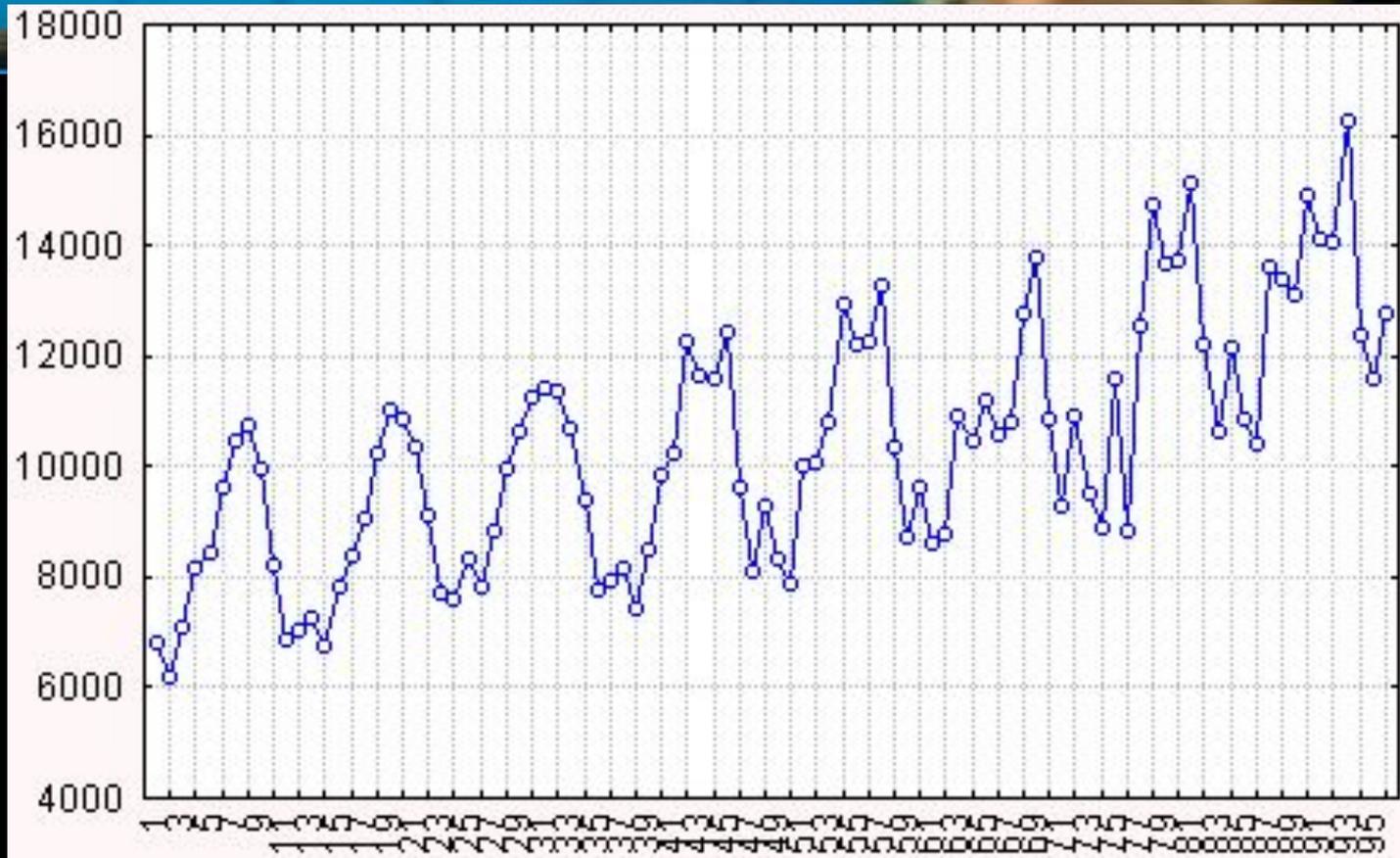


График среднемесячных объемов строительства жилых домов за 8 лет

Тренд

Пусть временной ряд можно представить в виде $x_t = \xi_t + \tau_t$

детерминированным трендом

$$\cdot \xi_t = f(t) = a_0 + a_1 t + a_2 t^2$$

$$\xi_t = \xi_{t-1}$$

$$\xi_t = \xi_{t-1} + a_0 + a_1 t + a_2 t^2$$

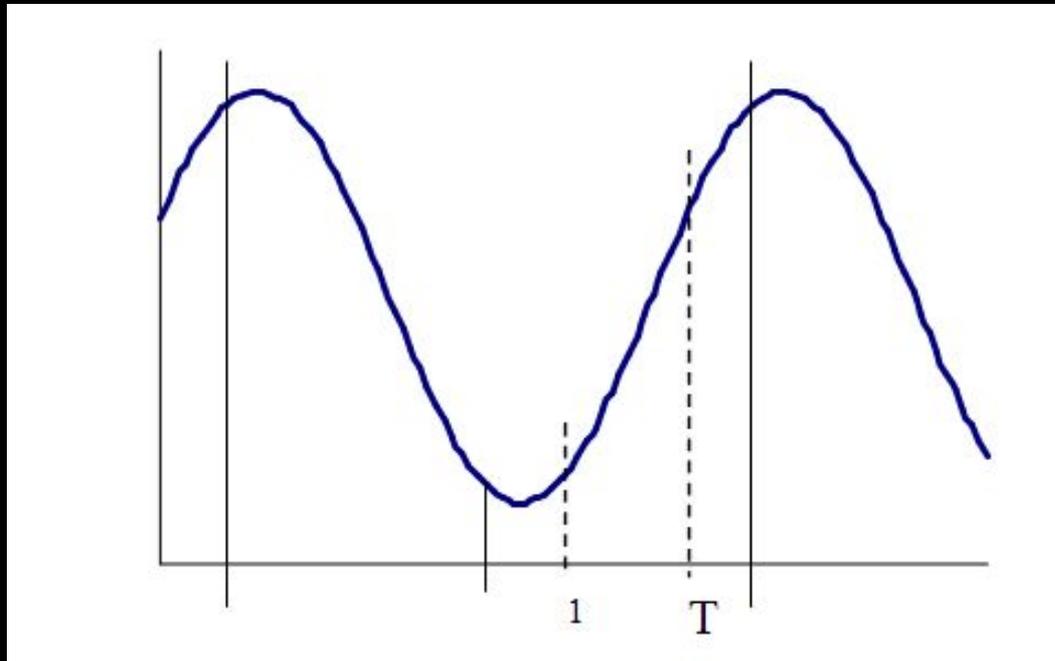
Линейный

Кусочно-линейный

Нелинейный

Примеры трендов

Исследования величины осадков:



Примеры трендов



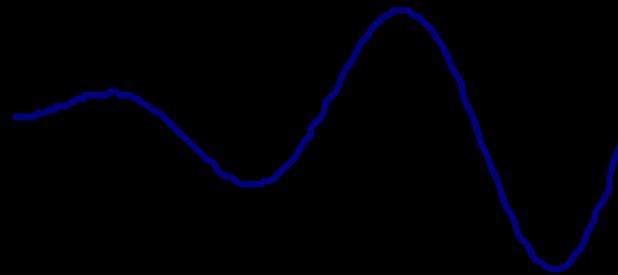
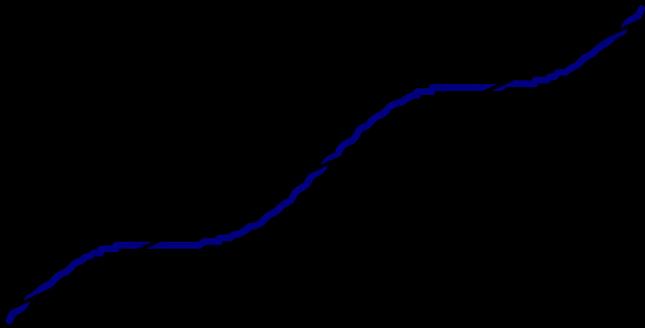
Сезонность -цикличность

Опр. *Сезонная компонента* S_t (эффект сезонности) носит характер

периодической неограниченной функции

Аддитивная модель

Мультипликативная модель





Определение наличия тренда и сезонной компоненты

Что такое спектральный анализ?

Ряд Фурье выглядит следующим образом:

$$F(x) = \sum a_j \cos(j \cdot x) + \frac{1}{2} b_0 + \sum b_j \sin(j \cdot x)$$

Периодограмма и спектрограмма

Опр. График, на котором по оси ординат отложено r_k^2 , а по оси абсцисс – k , называется *периодограммой* (где $r_k^2 = a \frac{1}{k} + b \frac{1}{k^2}$).

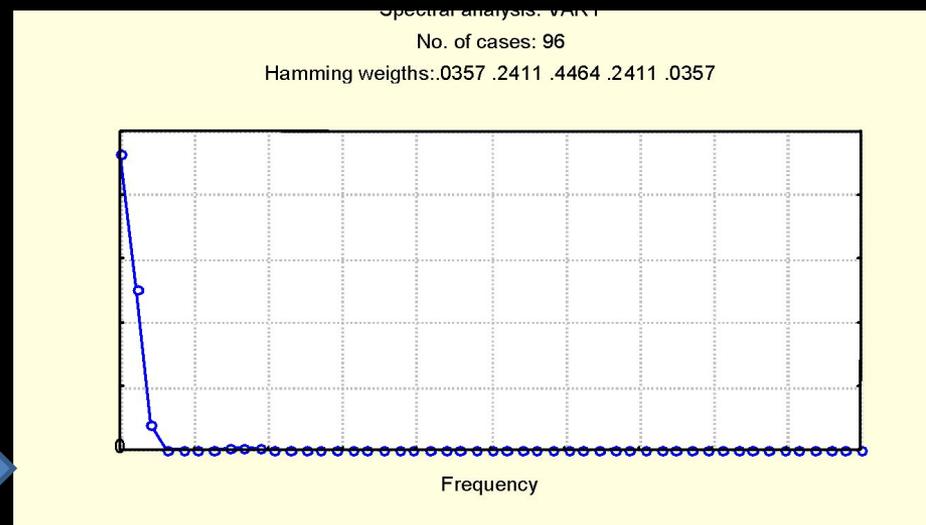
Опр.
спектрограммой

Определение наличия периодической составляющей

Если среднее значение временного ряда равно нулю (т.е. тренда нет), то приращение $\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = D(n)$ есть дисперсия. И в этом случае χ^2



СЕЗОННОСТЬ
/ЦИКЛИЧНОСТЬ



Что такое коррелограммы

С помощью коэффициентов автокорреляции, можно измерить связь между

лаговой

автокорреляционную функцию

(АКФ, (ACF)).

Коэффициент автокорреляции

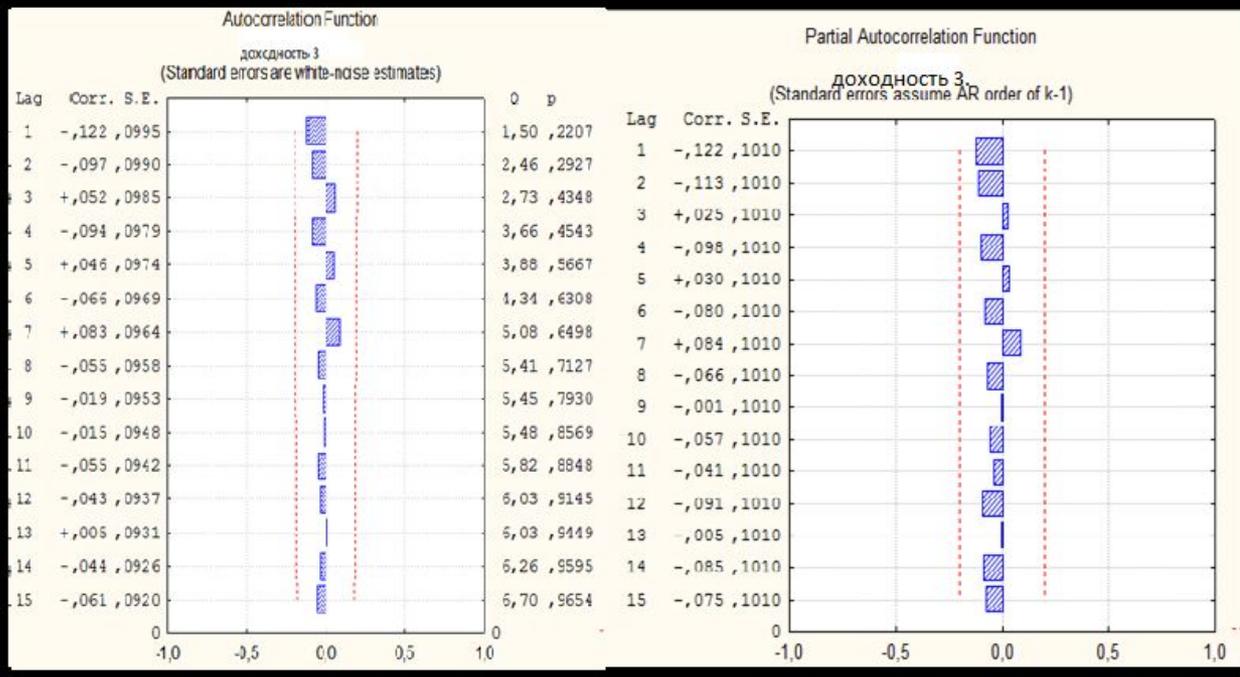
Частный коэффициент автокорреляции

Что такое коррелограммы

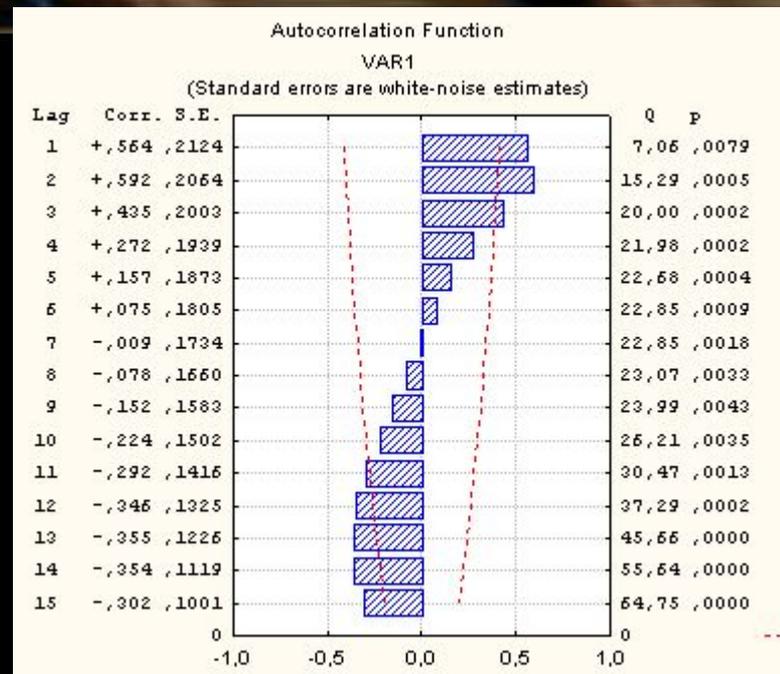
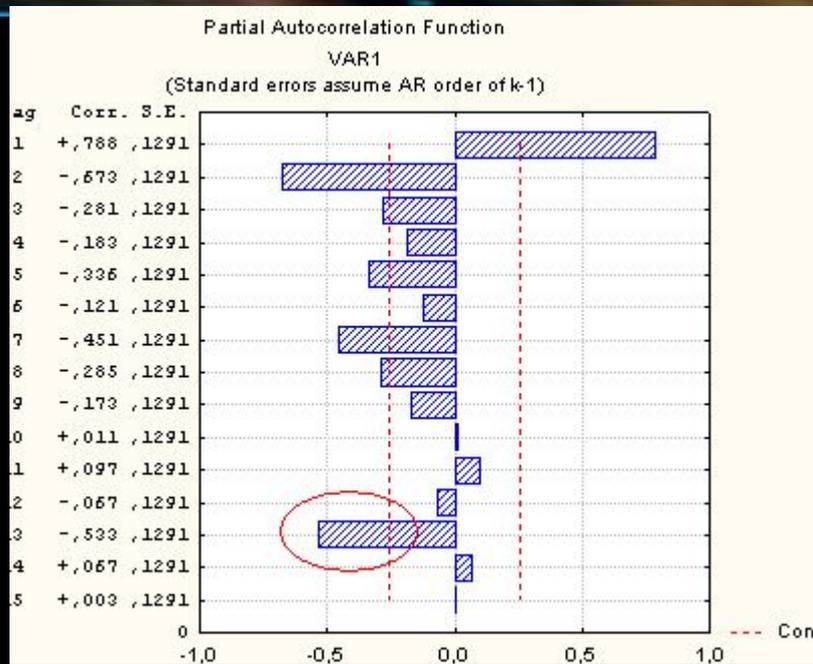
Опр. График автокорреляционной функции, где по оси абсцисс откладывается

коррелограммой АКФ

частной коррелограммой.



Определение тренда и сезонности на основе коррелограмм



Сезонность (период 12)

Наличие тренда

Адаптивные модели прогнозирования

Опр *Адаптивными методами прогнозирования* (или моделями экспоненциального сглаживания) называется методы позволяющие строить

Алгоритм построения модели адаптивного прогнозирования

Линейная модель Брауна

$$\tilde{x}(\tau) = a_{0t} + a_{1t} \cdot \tau$$

Расчет экспоненциальных средних

Экспоненциальная средняя 1-го порядка:

$$S^{(1)} = (1 - \beta) \cdot x + \beta \cdot S^{(1)}$$

экспоненциального сглаживания второго порядка

Начальные значения

Начальные значения экспоненциальных средних

Выбор параметра адаптации

Значение параметра адаптации $\beta=1-\alpha$ лежит в интервале $(1; 0)$.

Квадратичная модель Брауна

$$\tilde{x}_t(\tau) = a_{0t} + a_{1t} \cdot \tau + \frac{1}{2} a_{2t} \cdot \tau^2$$

Расчет экспоненциальных средних

Экспоненциальные средние:

Модель Хольта

$$\hat{x}_t(\tau) = a_t + b_t \cdot \tau$$

мультипликативная модель Хольта-Уинтерса

Рекуррентные формулы обновления :

аддитивная модель Хольта-Уинтерса

Рекуррентные формулы обновления :

Определение начальных параметров

a_{00} , a_{10} параметры определяются как коэффициенты регрессии