

СТАЦИОНАРНОСТЬ

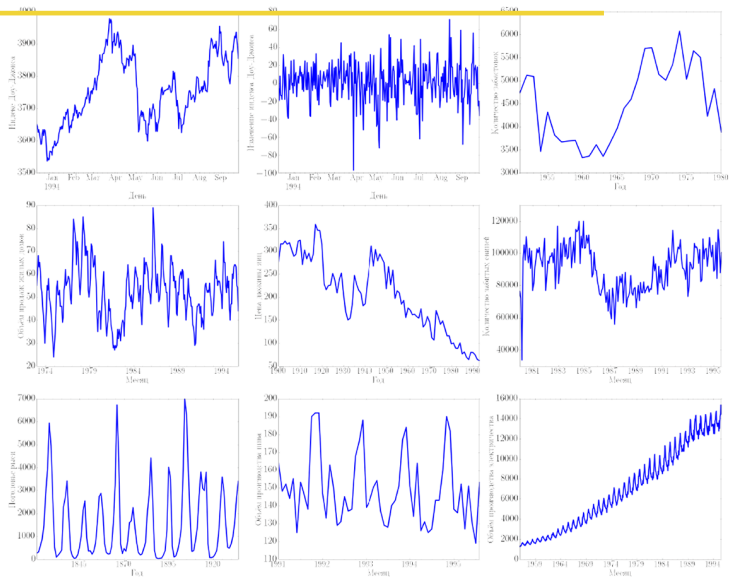
- Ряд y_1, \dots, y_T стационарен, если $\forall s$ распределение y_t, \dots, y_{t+s} не зависит от t , т. е. его свойства не зависят от времени

- › Ряд y_1, \dots, y_T стационарен, если $\forall s$ распределение y_t, \dots, y_{t+s} не зависит от t , т. е. его свойства не зависят от времени
- › Тренд \Rightarrow нестационарность

- › Ряд y_1, \dots, y_T стационарен, если $\forall s$ распределение y_t, \dots, y_{t+s} не зависит от t , т. е. его свойства не зависят от времени
- › Тренд \Rightarrow нестационарность
- › Сезонность \Rightarrow нестационарность

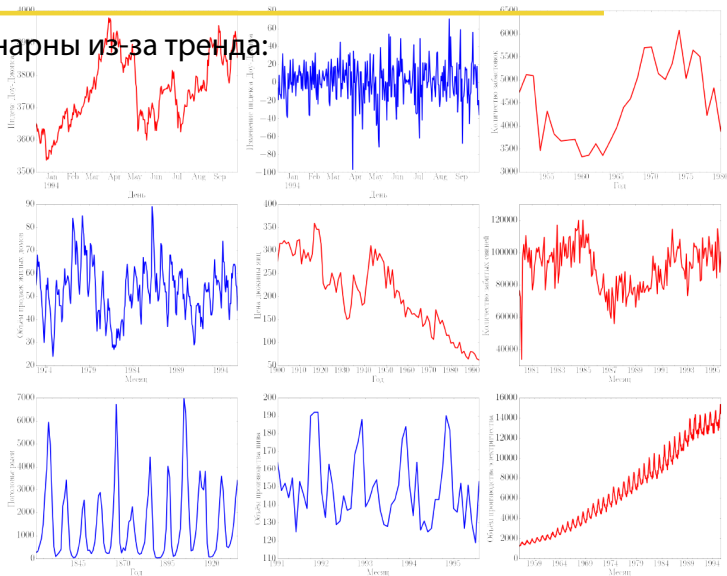
- › Ряд y_1, \dots, y_T стационарен, если $\forall s$ распределение y_t, \dots, y_{t+s} не зависит от t , т. е. его свойства не зависят от времени
- › Тренд \Rightarrow нестационарность
- › Сезонность \Rightarrow нестационарность
- › Цикл \nRightarrow нестационарность (нельзя предсказать заранее, где будут находиться максимумы и минимумы)

ПРИМЕРЫ



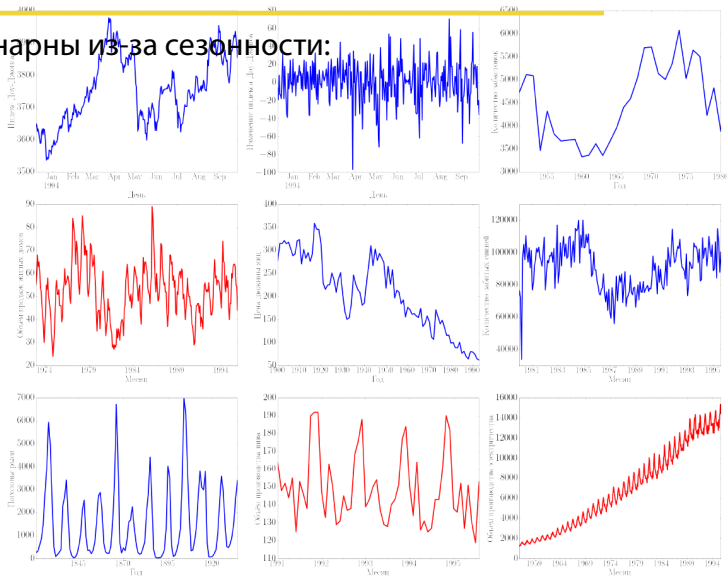
ПРИМЕРЫ

➤ Нестационарны из-за тренда:



ПРИМЕРЫ

➤ Нестационарны из-за сезонности:



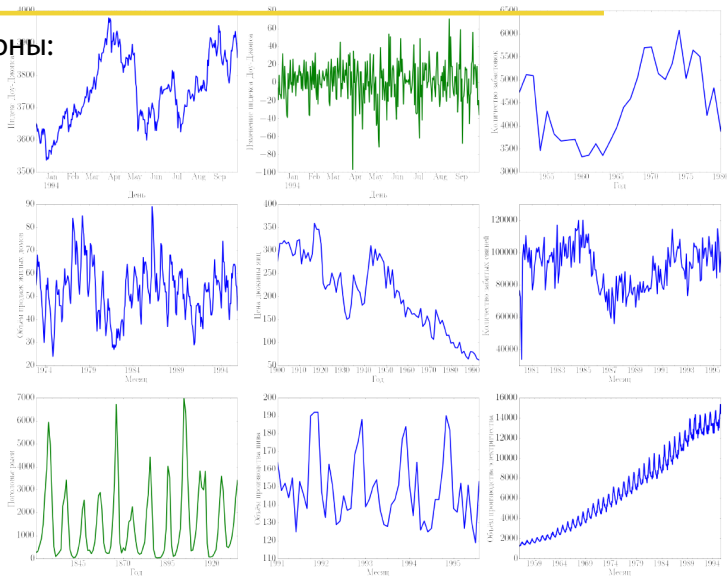
ПРИМЕРЫ

➤ Нестационарны из-за меняющейся дисперсии:



ПРИМЕРЫ

➤ Стационарны:



КРИТЕРИЙ ДИКИ-ФУЛЛЕРА

временной ряд: $y^T = y_1, \dots, y_T$

нулевая гипотеза: H_0 : ряд нестационарен

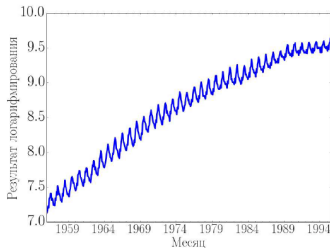
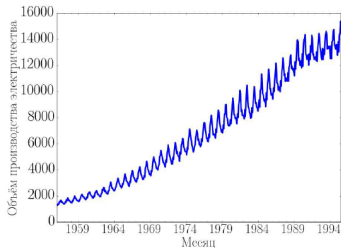
альтернатива: H_1 : ряд стационарен

статистика: неважно

нулевое распределение: табличное

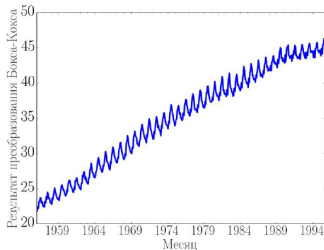
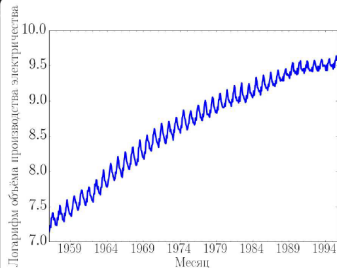
СТАБИЛИЗАЦИЯ ДИСПЕРСИИ

- » Для рядов с монотонно меняющейся дисперсией можно использовать стабилизирующие преобразования
- » Часто используют логарифмирование:



➤ Преобразования Бокса-Кокса:

$$y'_t = \begin{cases} \ln y_t, & \lambda = 0 \\ (y_t^\lambda - 1) / \lambda, & \lambda \neq 0 \end{cases}$$



- › Дифференцирование ряда — переход к попарным разностям соседних значений:

$$y'_t = y_t - y_{t-1}$$

- › Позволяет стабилизировать среднее значение ряда и избавиться от тренда
- › Может применяться неоднократно

- › Сезонное дифференцирование ряда — переход к попарным разностям значений в соседних сезонах:

$$y'_t = y_t - y_{t-s}$$

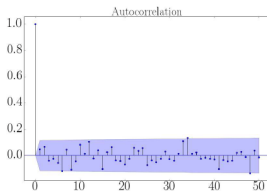
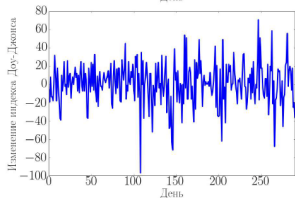
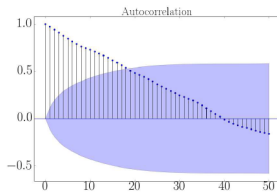
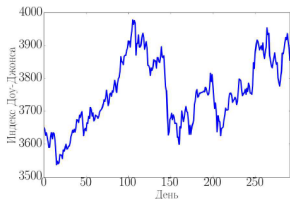
- › Убирает сезонность
- › Сезонное и обычное дифференцирование могут применяться к ряду в любом порядке

- › Убирает сезонность
- › Сезонное и обычное дифференцирование могут применяться к ряду в любом порядке
- › Если ряд имеет выраженный сезонный профиль, рекомендуется начинать с сезонного дифференцирования — после него ряд уже может оказаться стационарным

› Критерий Дики-Фуллера: для исходного ряда

$p = 0.3636$, для ряда первых разностей —

$p = 5.2 \times 10^{-29}$



- › Стационарность
- › Критерий Дики-Фуллера
- › Как превратить ряд в стационарный:
стабилизация дисперсии, дифференцирование

ДАЛЕЕ В ПРОГРАММЕ



➤ Зачем?