

АНАЛИЗ ОСТАТКОВ

- › Остатки — разность между фактом и прогнозом:

$$\hat{\varepsilon}_t = y_t - \hat{y}_t$$

- › Прогнозы \hat{y}_t могут быть построены с фиксированной отсрочкой:

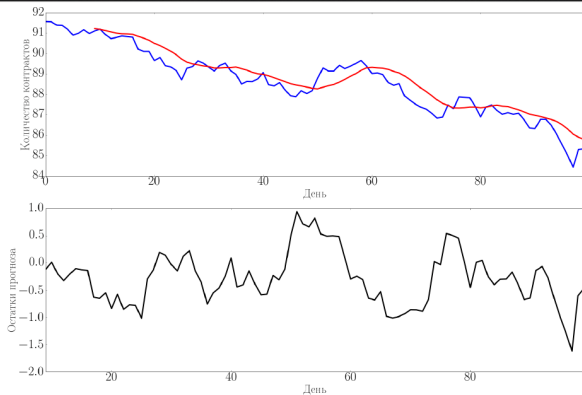
$$\hat{y}_{R+d|R}, \dots, \hat{y}_{T|T-d},$$

или с фиксированным концом истории при разных отсрочках:

$$\hat{y}_{T-D+1|T-D}, \dots, \hat{y}_{T|T-D}$$

НЕСМЕЩЁННОСТЬ

➤ Несмещённость — равенство среднего значения нулю:

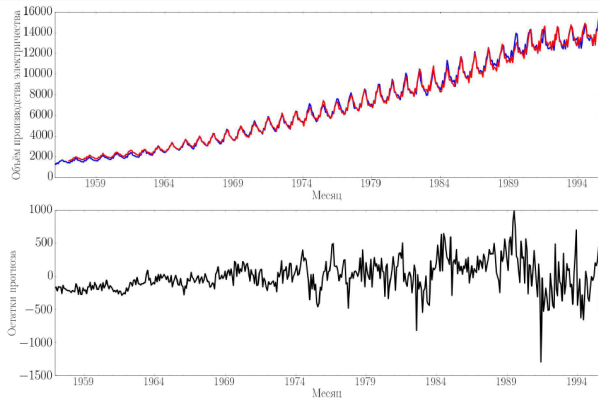


НЕСМЕЩЁННОСТЬ

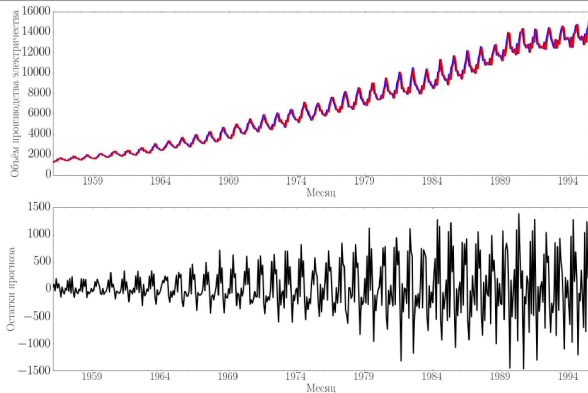
- › Можно проверить гипотезу $H_0: \varepsilon = 0$ с помощью критерия Стьюдента или Уилкоксона
- › Если не выполняется, с моделью что-то серьёзно не так (необходим визуальный анализ)

СТАЦИОНАРНОСТЬ

- » Стационарность — отсутствие зависимости от времени:



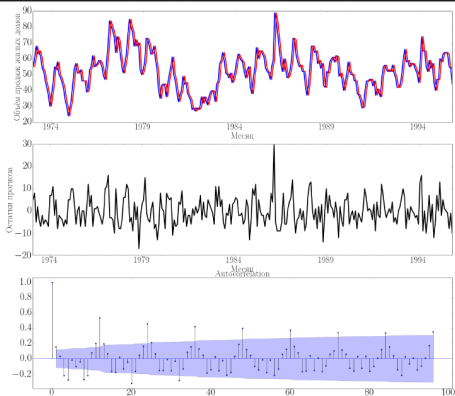
- » Стационарность — отсутствие зависимости от времени:



- › Можно проверить с помощью критерия Дики-Фуллера
- › Если не выполняется, значит, модель не одинаково точна в разные периоды (необходим визуальный анализ)

НЕАВТОКОРРЕЛИРОВАННОСТЬ

- Неавтокоррелированность — отсутствие неучтённой зависимости от предыдущих наблюдений:



НЕАВТОКОРРЕЛИРОВАННОСТЬ

- Можно проверить на коррелограмме и с помощью Q-критерия Льюнга-Бокса

Q-КРИТЕРИЙ ЛЬЮНГА-БОКСА

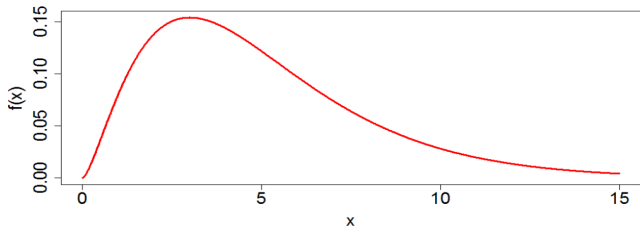
ряд ошибок прогноза: $\varepsilon^T = \varepsilon_1, \dots, \varepsilon_T$

нулевая гипотеза: $H_0: r_1 = \dots = r_Q = 0$

альтернатива: $H_1: H_0$ неверна

статистика: $Q(\varepsilon^T) = T(T+2) \sum_{\tau=1}^Q \frac{r_{\tau}^2}{T-\tau}$

нулевое распределение: $Q(\varepsilon^T) \sim \chi_{Q-K}^2$ при H_0
 K — число настраиваемых
параметров модели



НЕАВТОКОРРЕЛИРОВАННОСТЬ

- › Можно проверить на коррелограмме и с помощью Q-критерия Льюнга-Бокса
- › Если не выполняется, значит, модель учитывает не все особенности данных — возможно, её можно улучшить

- › Какими свойствами должны обладать остатки хорошей модели
- › Как проверить, обладает ли модель этими свойствами

ДАЛЕЕ В ПРОГРАММЕ



➤ Пример