

# Временные ряды 3

модель ARIMA

# План

- Домашнее задание 2
- ARIMA
  - Модель AR
  - Модель MA
  - модель I
- SARIMA
  - модель S
- Практика применения моделей

# Стационарность

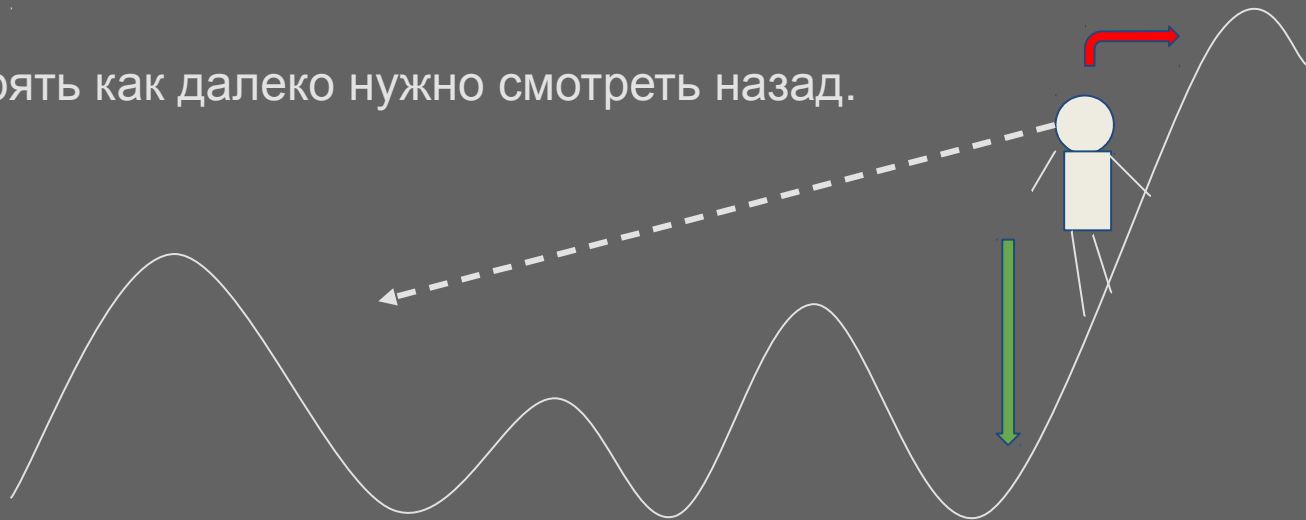
Изменяется не от времени = стационарный

Изменяется по времени = нестационарный

## Вывод ДЗ 2.

Чем дальше смотрим - хуже видим

Будем проверять как далеко нужно смотреть назад.



# Модель ARIMA

$$\Delta^d X_t = c + \sum a_i \Delta^d X_{t-i} + \sum b_j \varepsilon_{t-j} + \varepsilon_t$$

$\varepsilon_t$  — стационарный временной ряд;

$c, a_i, b_j$  - параметры модели ( $i = 1, p, j = 1, q$ ).

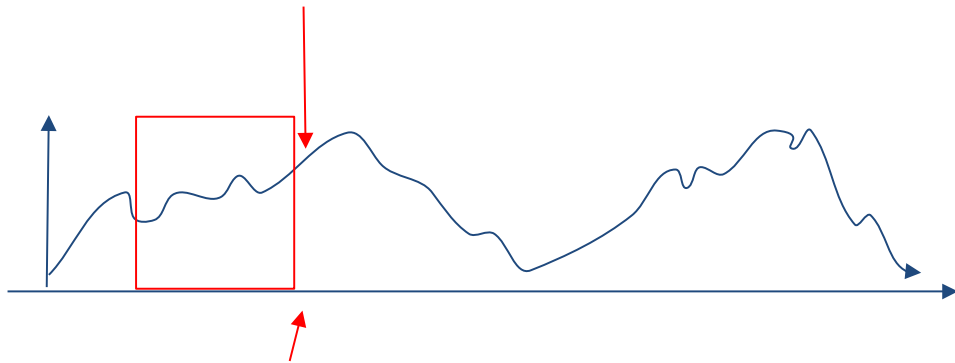
$\Delta^d$  — оператор разности временного ряда порядка  $d$

# AR

Модель авторегрессии (autoregressive, AR)

глубина регрессии —  $p$  ( $i = 1, p$ )

$$\Delta^d X_t = c + \sum a_i \Delta^d X_{t-i} + \sum b_j \varepsilon_{t-j} + \varepsilon_t$$

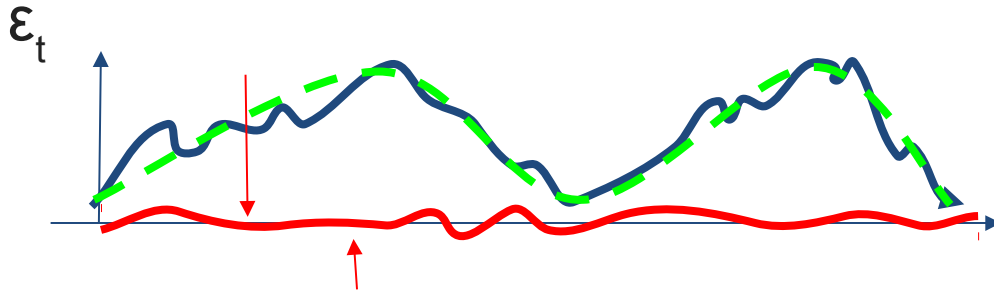


# MA

модель скользящего среднего (moving average, MA)

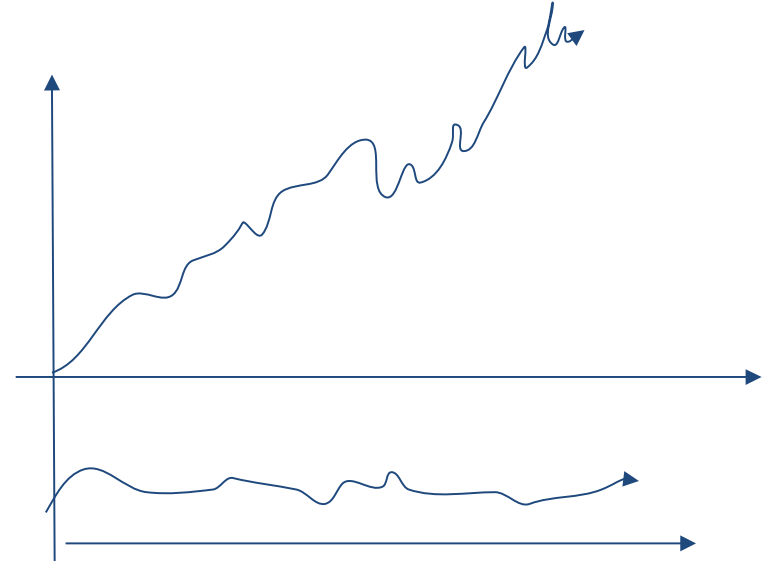
длина скользящего среднего —  $q$  ( $j = 1, q$ ).

$$\Delta^d X_t = c + \sum a_i \Delta^d X_{t-i} + \sum b_j \varepsilon_{t-j} +$$



I

Порядок интегрирования



$$\Delta^d X_t = c + \sum a_i \Delta^d X_{t-i} + \sum b_j \varepsilon_{t-j} + \varepsilon_t$$



# Порядок обработки

- оценивается стационарность ряда
- оценивается автокорреляция
- оценивается автокорреляция разностей
- выбираем параметры
- проводим оценку



# SARIMA

Добавим модель сезона : PDQ

$\text{SARIMA}(p,d,q)(P,D,Q)$