

# Ряды 2014. Зачет

## Задача 1.

Рассмотрим стационарный процесс  $y_t = 4 + 0.5y_{t-1} + \varepsilon_t$  с  $\sigma_\varepsilon^2 = 1$ .

- Найдите  $E(y_t)$ ,  $Var(y_t)$
- Постройте график автокорреляционной функции процесса,  $\rho_k = Corr(y_t, y_{t-k})$
- Дополнительно известно, что  $y_{100} = 8.2$  и  $\varepsilon_t \sim N(0, 1)$ . Постройте 95%-ый предиктивный интервал для  $y_{101}$  и  $y_{102}$ .

## Задача 2.

Подключите (и установите при необходимости) необходимые пакеты R:

```
library("forecast")  
library("rugarch")
```

Активируйте встроенный набор данных по доходностям индекса SP500

```
data("sp500ret")  
y <- sp500ret
```

- Оцените модели AR(1), MA(1), ARMA(1,1) для ряда  $y_t$ . Выпишите получившиеся уравнения.
- Мотивированно выберите наилучшую из трёх указанных моделей.
- Используя наилучшую модель постройте 90%-ый предиктивный интервал на два шага вперед.

## Задача 3.

Прочитайте набор данных two с помощью команд (при необходимости установите пакет RCurl):

```
library("RCurl")  
URL <- "https://raw.githubusercontent.com/bdemeshev/ts603/gh-pages/2014/two.csv"  
two <- read.csv(textConnection(getURL(URL)))
```

Если набор данных по каким-то причинам автоматически не скачивается, то:

1. Скачайте его руками по ссылке <https://raw.githubusercontent.com/bdemeshev/ts603/gh-pages/2014/two.csv>
2. Сохраните как .csv файл
3. Укажите папку, в которую был сохранен файл: Session-Set working directory-Choose directory
4. Прочитайте файл в R командой

```
two <- read.csv("two.csv")
```

Набор данных two содержит два ряда x и y. Один ряд (неизвестно какой) порождён процессом  $z_t = at + \nu_t$ , другой ряд порождён процессом  $z_t = b + z_{t-1} + \varepsilon_t$ , где  $\nu_t$  и  $\varepsilon_t$  некоррелированные процессы белого шума.

- Определите какой ряд каким процессом порожден.
- Оцените параметры  $a$ ,  $b$ ,  $\sigma_\varepsilon^2$ ,  $\sigma_\nu^2$ .