

## Лабораторная №10

- 1) В классе PROCESSING реализовать функцию  $procData=antiTrendLinear(data, N, ...)$  для удаления линейного тренда путем вычисления первой производной данных  $data$  аддитивной модели линейного тренда и **гармонического** процесса и отобразить результат на графике.
- 2) В классе PROCESSING реализовать функцию  $procData=antiTrendNonLinear(data, N, W, ...)$  для выделения и удаления нелинейного тренда методом скользящего среднего из данных аддитивной модели  $data=\{x_k\}$  нелинейного тренда и полигармонического процесса и отобразить результат на графике.

Метод скользящего среднего реализовать по формуле:

$$\widehat{x}_n(W) = \frac{1}{W} \sum_{k=n}^{n+W-1} x_k$$
$$n = 0, 1, 2, \dots, N-W$$

где  $W$  длина скользящего окна, а  $\widehat{x}_n$  – средние значения в окне, отнесенные к началу окна и последующего поэлементного вычитания выделенного тренда  $\{\widehat{x}_n\}$  из данных аддитивной модели. Отобразить результаты с разными длинами окон на графиках. Краевым эффектом в конце данных, равным длине окна  $W$ , либо пренебречь, либо (\*) применить метод в обратном направлении на интервал, равный  $W$ , с последующей компенсацией смещения этого отрезка  $W = [N1, N2]$ , используя реализованную ранее функцию  $antiShift(..., N1, N2, ...)$ .

Рекомендуемые значения:  $N=1000$ ;  $W \geq 10$ .

- 3) В классе PROCESSING реализовать функцию  $procData=antiNoise(data, N, M, ...)$  для подавления случайного шума методом накопления - путем поэлементного сложения и осреднения  $M$  реализаций случайного шума  $data_m = x(t)_m$  длины  $N$ , сгенерированных с использованием реализованной ранее функции  $noise(data, N, R, ...)$ :

$$x(t) = \frac{1}{M} \sum_{m=1}^M x(t)_m$$

и отобразить графики осредненных реализаций для  $M=1, 10, 100, 10000$  и для каждого  $M$  вычислить значения стандартного отклонения  $\sigma_M$  осредненной реализации; случай для  $M=1$  означает одну исходную реализацию шума.

- 4) Эмпирическим путем определить аналитическую зависимость изменения значения  $\sigma_M$ , и для наглядности отобразив график этой зависимости от  $M$  с инкрементом 10:  $M=1, 10, 20, \dots, 100, \dots, 1000, \dots$
- 5) Повторить п.1 для реализаций  $x(t)_m$  в виде аддитивной модели случайного шума *noise(...)* и гармонического процесса *harm(...)* с отображением графиков.

Рекомендуемые значения:  $N=1000$ ;  $R=30$ ;  $A=10$ ,  $f=5$ ,  $dt=0.001$