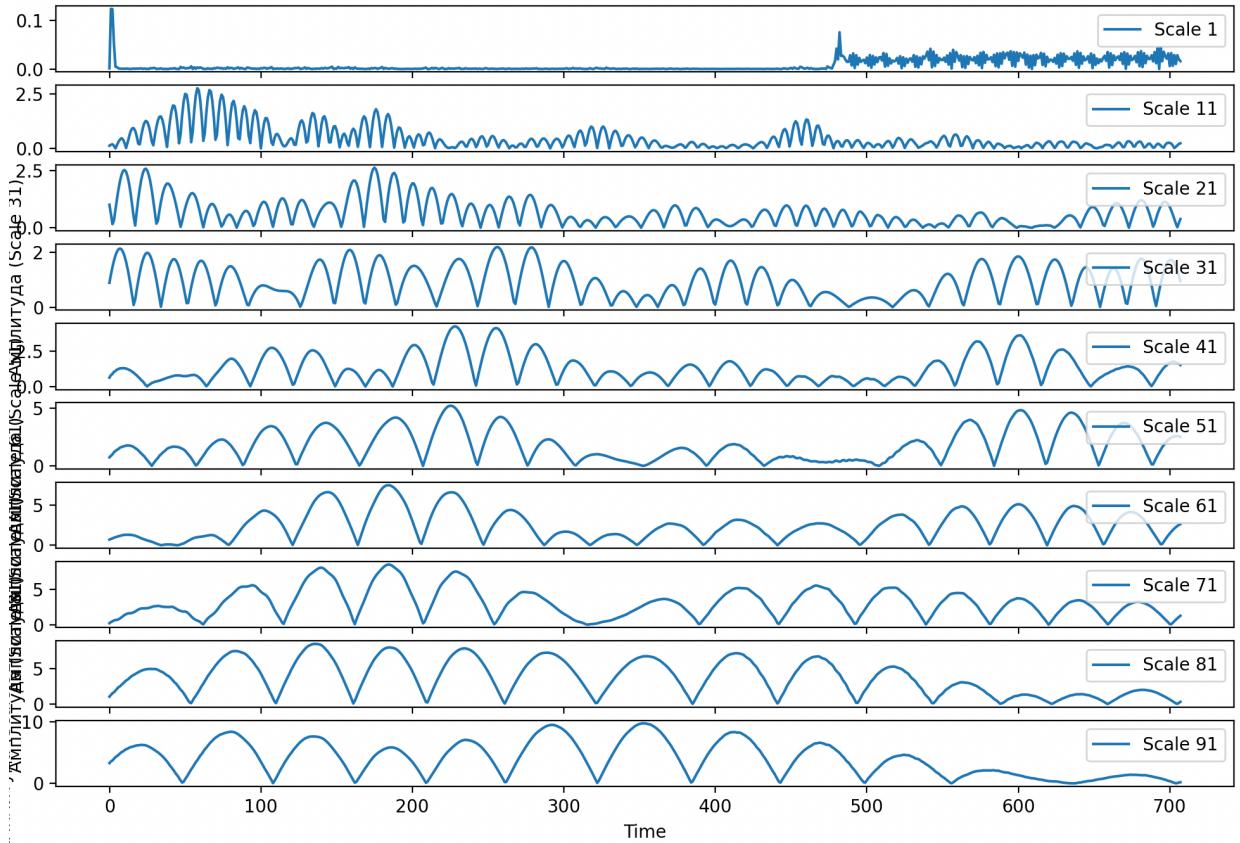


# Теория Фильтрации и Прогнозирование данных

Липатов Данила МСМТ 243  
Лабораторная работа №3

## Пункт 1

Для построения CWT было принято использовать вейвлет Морле (morl) в библиотеке pywt.  
Результаты для scale от 1 до 91 представлены ниже:



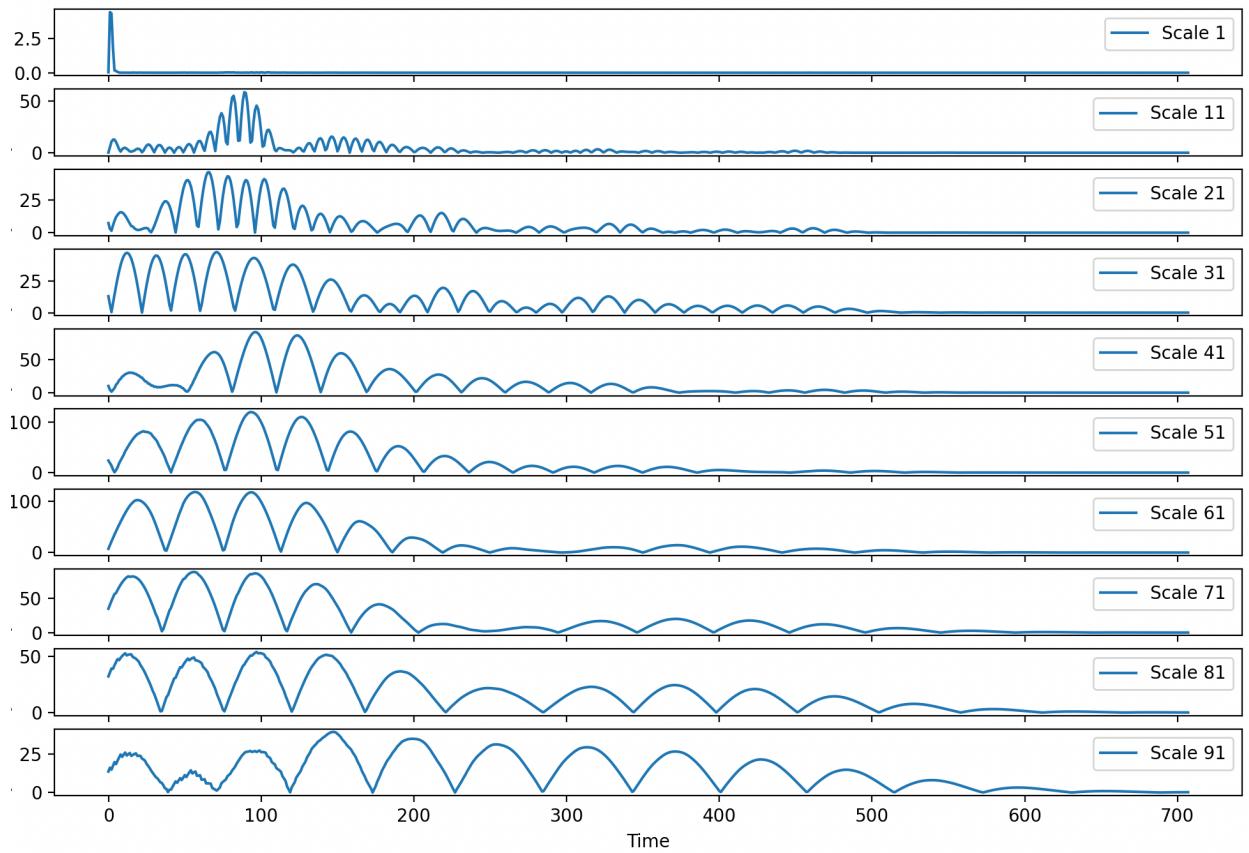


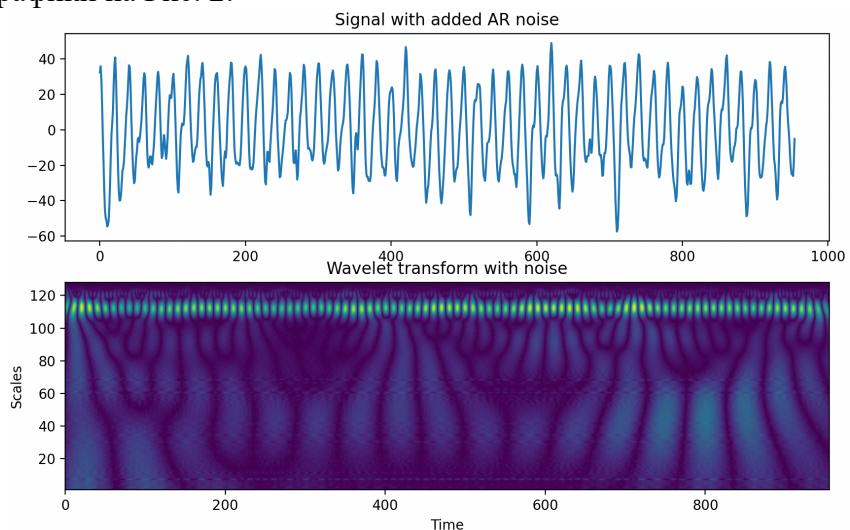
Рис. 1 Графики X , Y отн-но времени в годах.

## Пункт 2

Для пункта 2 рассматривался сигнал из лабораторной работы №1 и, соответственно, добавлялся шум

```
ar_params = np.array([1, -0.75]) # коэффициенты AR модели
noise = np.random.normal(size=len(X))
ar_noise = lfilter([1], ar_params, noise)
# Сигнал с добавленным шумом
noisy_signal = Y + ar_noise
```

Полученные графики на Рис. 2:



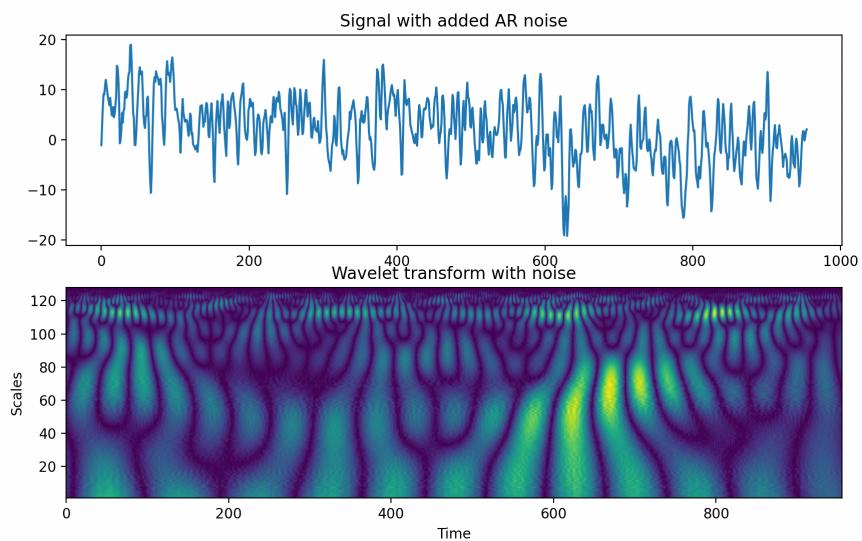
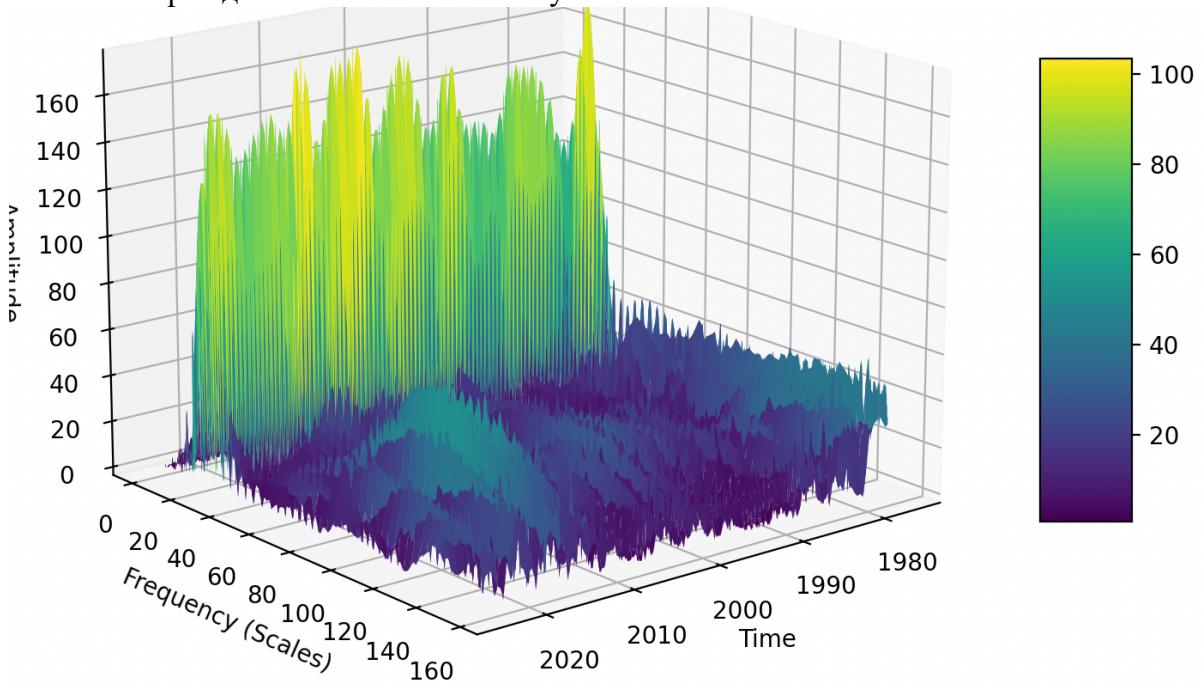


Рис. 2 Вейвлет для X и Y

### Пункт 3

В Python можно так же визуализировать графики в пространстве, например, рассмотрим вейвлет Морле для того же сигнала с шумом:



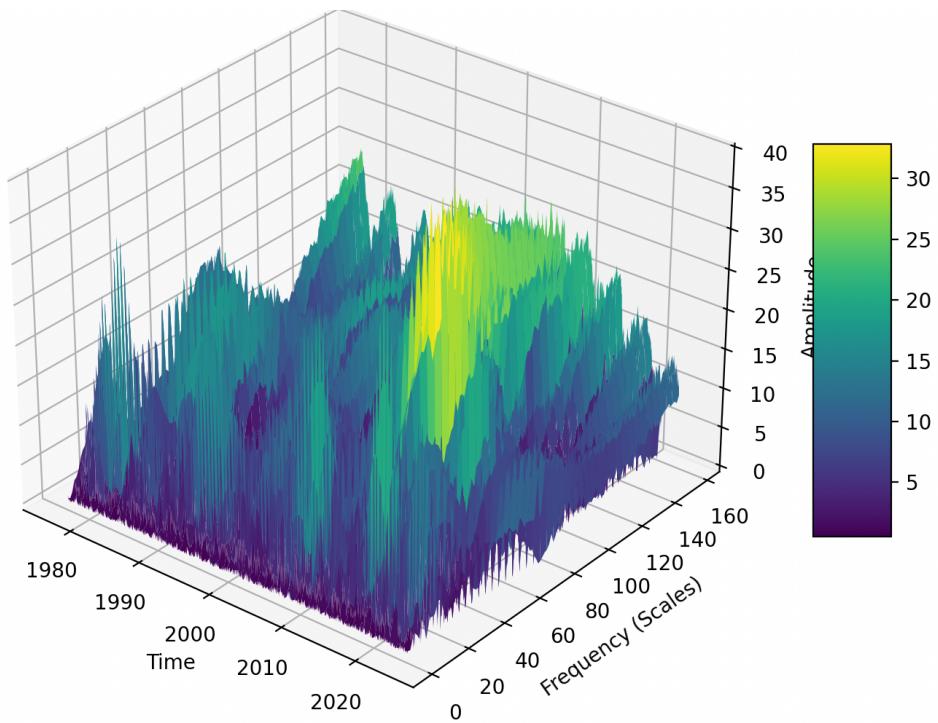


Рис. 3 3D вейвлет для X и Y

#### Пункт 4

Для построения сигнала с импульсом необходимо индекс вы массиве сигнала увеличить, например:

```
impulse_position = [100, 200, 300, 400, 542, 232, 111]
impulse_magnitude = 100
impulsive_signal = X.copy()
for ind in impulse_position:
    impulsive_signal[ind] += impulse_magnitude
```

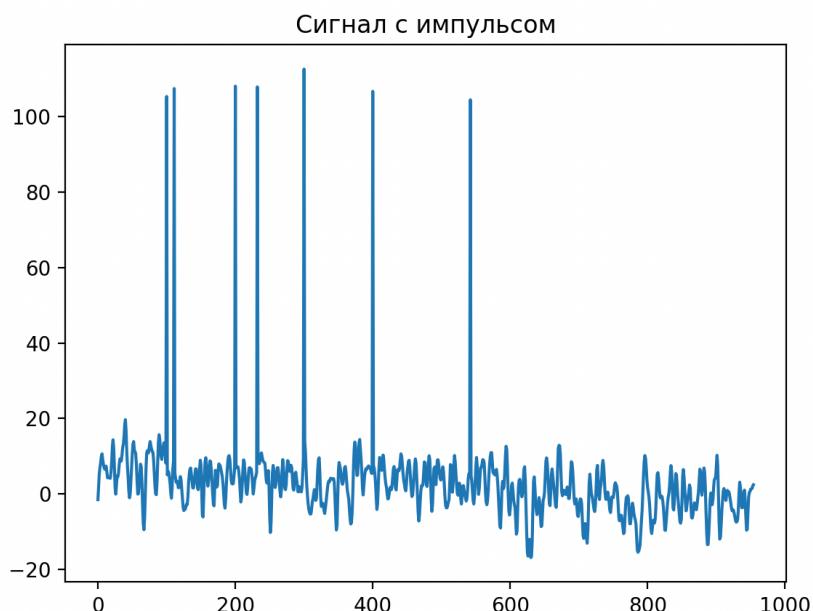


Рис. 4 Сигнал X с шумом и импульсом

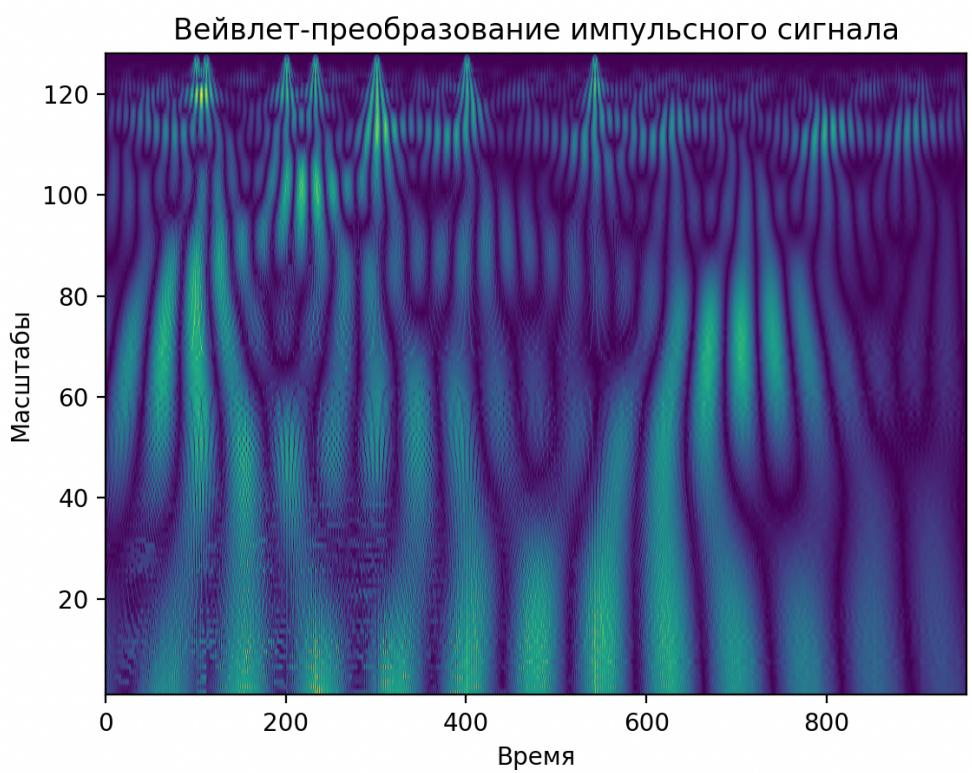


Рис. 5 Вейвлет-преобразование сигнала  $X$  с шумом и импульсом