

**ИТМО**

**КМУ**

# **XIV КОНГРЕСС МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ ИТМО**

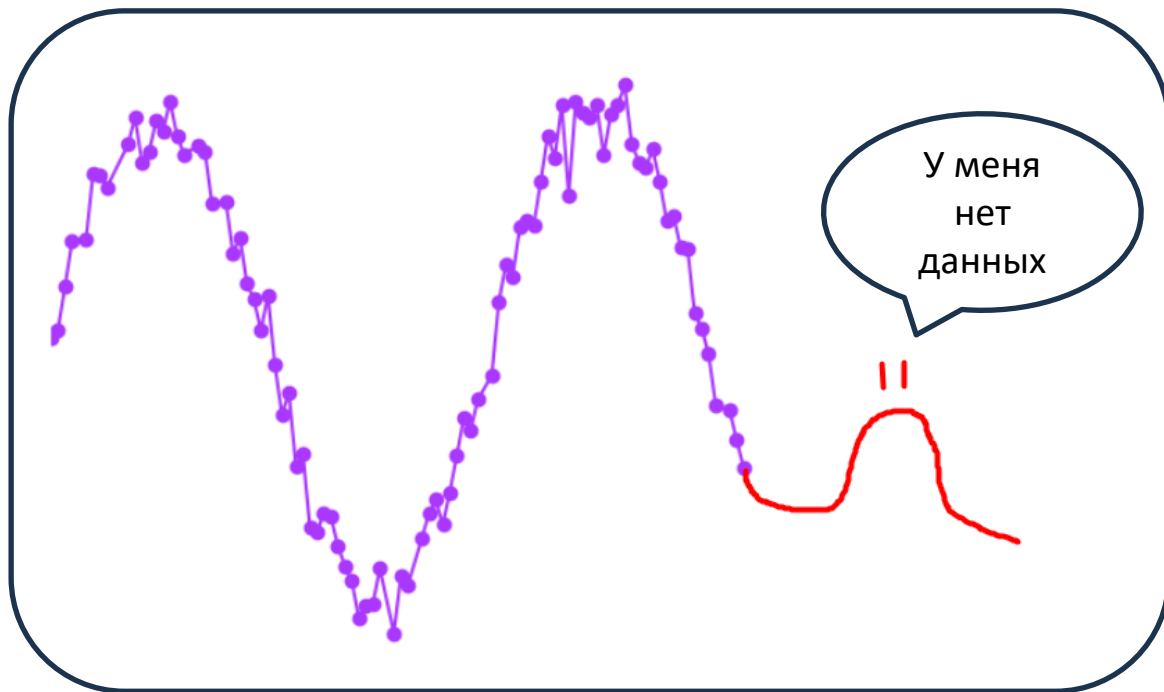
**7–11 апреля 2025**

**Мусаев Артур Илдарович  
СПБГЭТУ «ЛЭТИ»**

---

Научный руководитель:  
к.т.н. Мандрикова Богдана Сергеевна

# ВВЕДЕНИЕ



## Проблемы:

- Нехватка натуральных данных
- Шумы и пропуски в данных
- Ограниченный доступ к данным

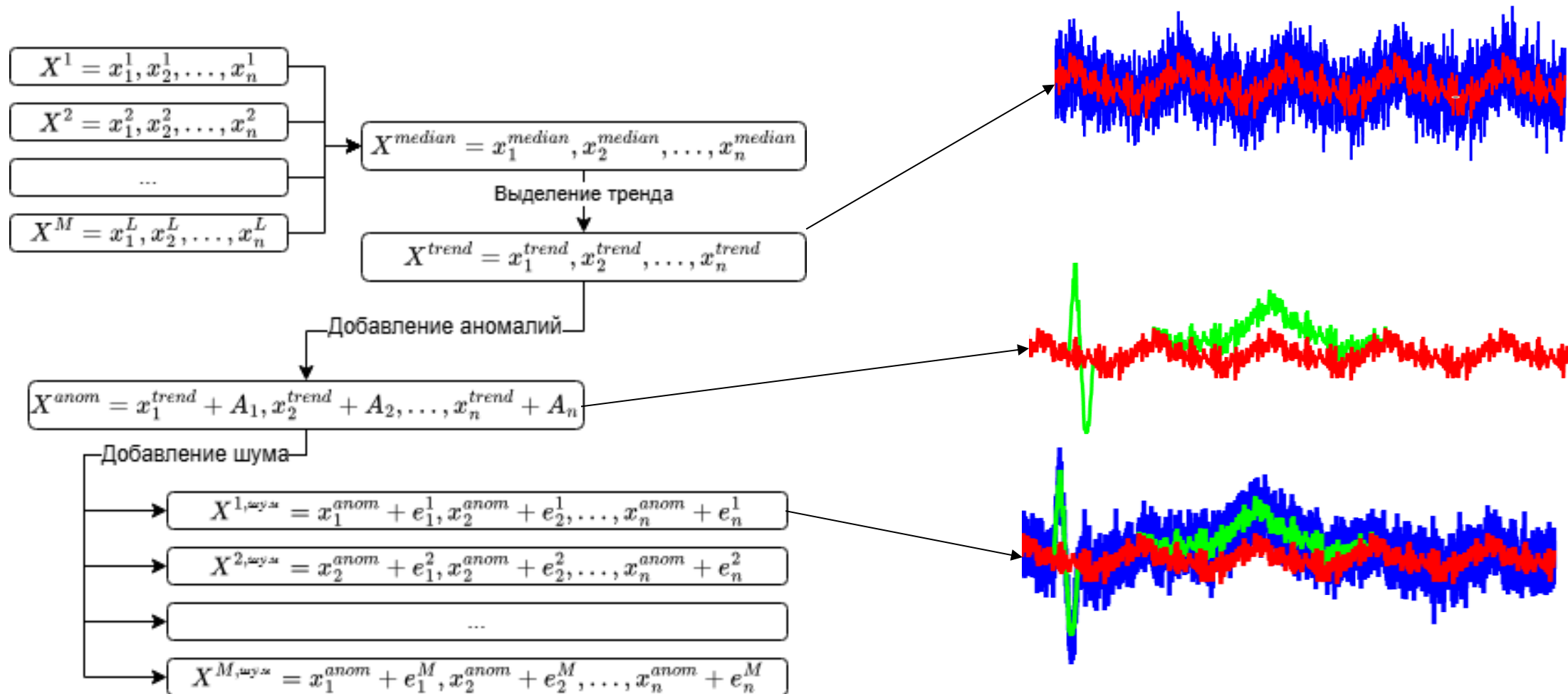
## Задачи:

- Создание требований к приложению
- Разработка приложения
- Сравнение с аналогами

# ТРЕБОВАНИЯ

- Поддержка генерации длинных временных рядов (свыше 10 000 измерений)
- Возможность генерации ряда на основе существующих данных
- Сохранений исходного тренда и возможность добавления аномалий
- Удобное приложение для работы

# АЛГОРИТМ ГЕНЕРАЦИИ



## КАК ЭТО РАБОТАЕТ?

1. Создание медианных значений из данных
2. Выделение тренда с помощью вейвлет-преобразований – используется 5 уровень и вейвлет db4
3. Добавление аномалии – треугольный/имитированный по Гауссу импульсы + пользовательская
4. Добавление шума – белый/розовый. С отношением сигнал шум –

$$SNR = \frac{A_{\text{данные}}^2}{A_{\text{шум}}^2}, \text{ где } A - \text{среднеквадратичное значение амплитуды}$$

# ПРИЛОЖЕНИЕ

Количество новых данных

Тип шума

Отношение сигнал/шум

Добавление аномалий

Загрузить данные

Повторы тренда:

Тип шума:

SNR:

Параметры аномалии:

Тип аномалии:

Загрузить пользовательскую аномалию

Начало:

Добавить аномалию

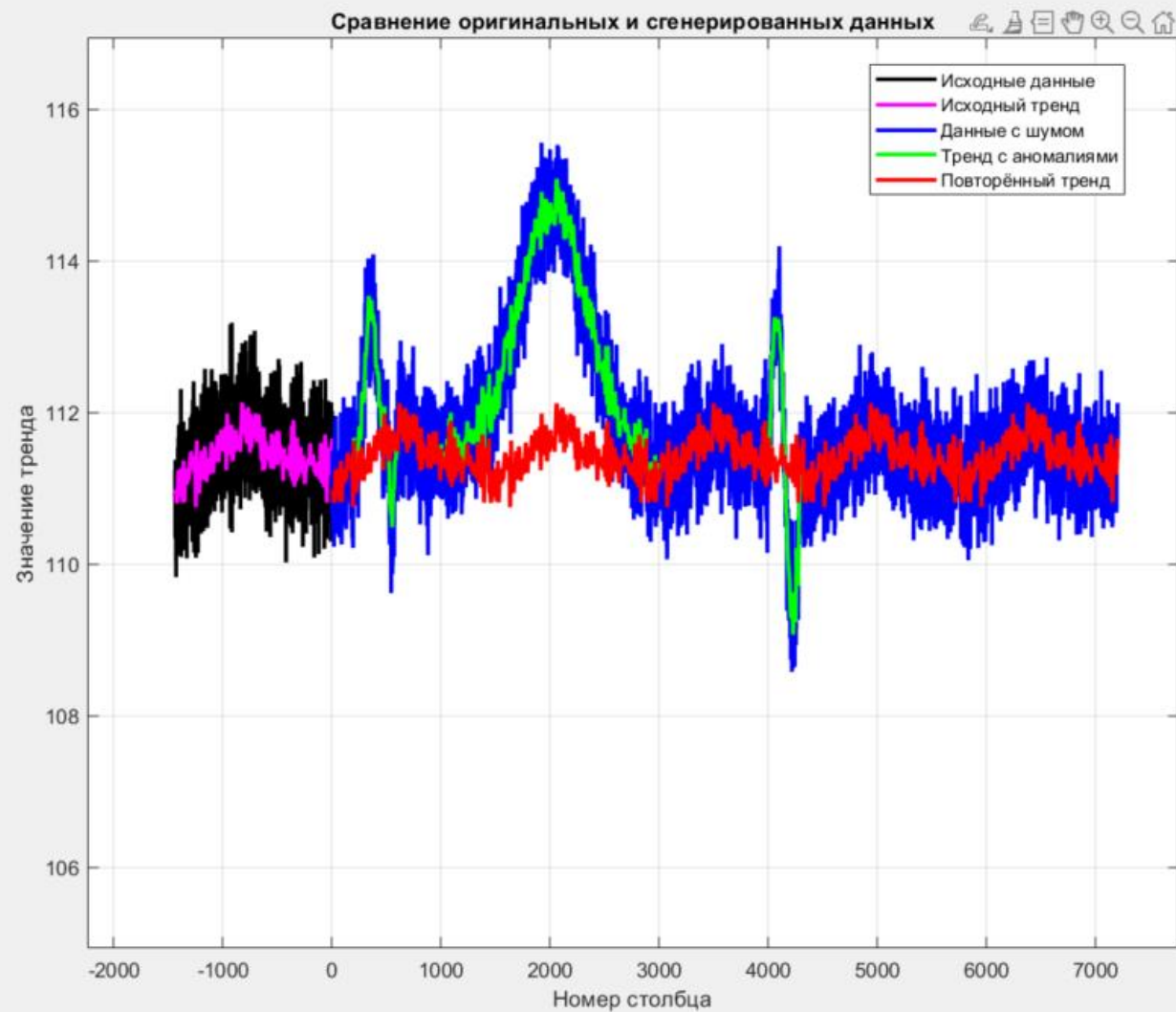
Список аномалий:

- gaussian: дл=300, нач=200, ампл=2
- gaussian: дл=2000, нач=1000, ампл=3
- gaussian: дл=100, нач=500, ампл=-1
- user: дл=, нач=4000, ампл=

Удалить аномалию

Генерировать

Длина тренда: 1440



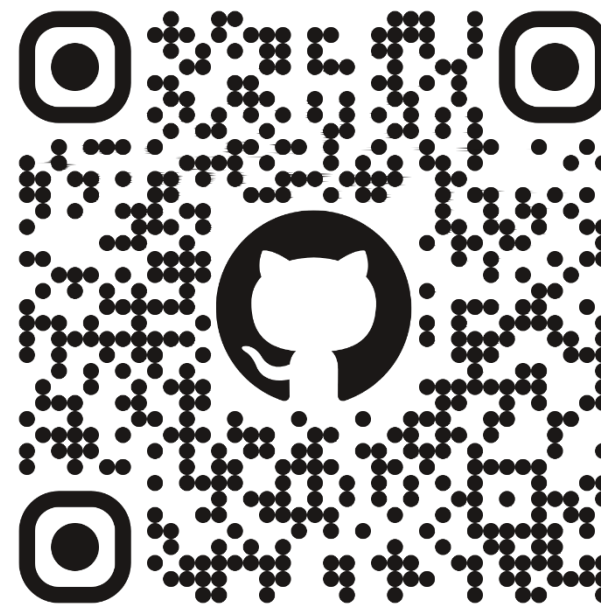
# СРАВНЕНИЕ С ДРУГИМИ МЕТОДАМИ

Датасет	Среднее	Стандартное отклонение	Медиана	Минимум	Максимум
Изначальные	111.35	2.2586	11.34	109.84	113.18
Предложенный метод (SNR=1)	111.43	1.531	111.43	110.17	112.79
GAN	113.29	25.145	112.17	54.554	170.82
ARIMA	101.87	2.256	101.87	100.32	103.41
LSTM	101.82	1.3105	101.8	99.935	103.84



# ВЫВОДЫ

- Разработан алгоритм для генерации данных
- Разработано приложение для удобного использования
- Произведено сравнение с аналогами



GitHub проекта



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

**iT's MO** *re than a*  
**UNIVERSITY**

Санкт-Петербург, 2025

# ПОЧЕМУ ВЕЙВЛЕТ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ?

Хорошее разрешение по времени и плохое по частоте на высоких частотах и плохое по времени, но хорошее по частоте на низких частотах, а тренд медленно меняющийся компонент, поэтому вейвлет преобразования хорошо подходят для выделения тренда.

