



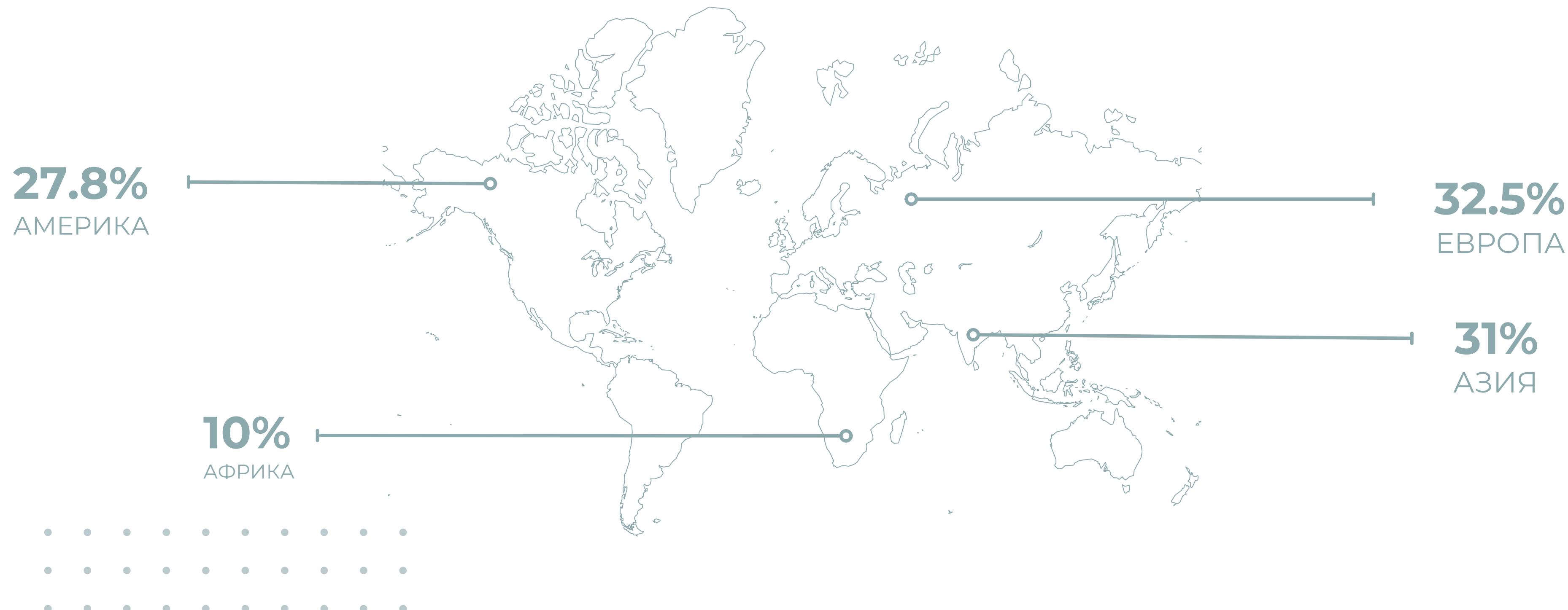
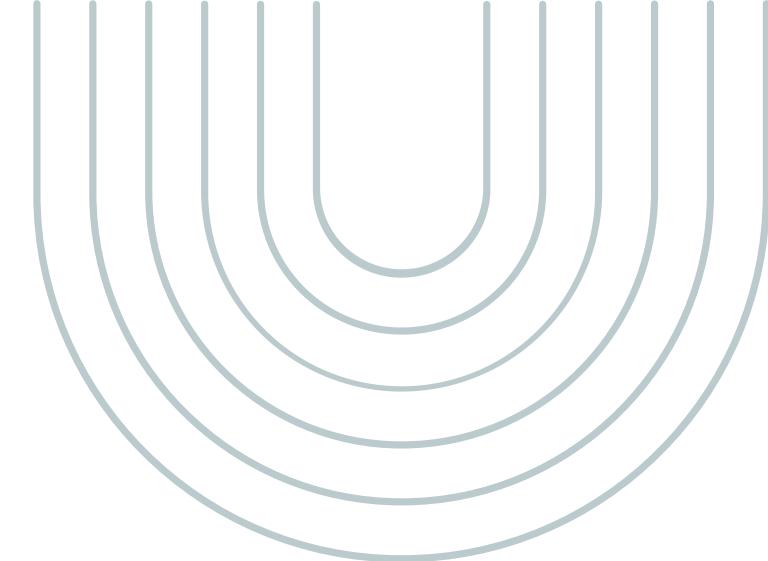
ДИАГНОСТИРОВАНИЕ И ЛОКАЛИЗАЦИЯ ИНФАРКТА МИОКАРДА

2023

ALT F4 Team

ПРОБЛЕМАТИКА

ЕЖЕГОДНО ОТ ИМ УМИРАЕТ ОКОЛО 10 МИЛИОННОВ



01.

СОБСТВЕННАЯ МОДЕЛЬ

Итоговый пайплайн использует *ECGNet* с уникальной архитектурой

02.

НОРМАЛИЗАЦИЯ, АУГМЕНТАЦИЯ

Устранение шума, удаление отклонения базовой линии и генерация синтетических данных

03.

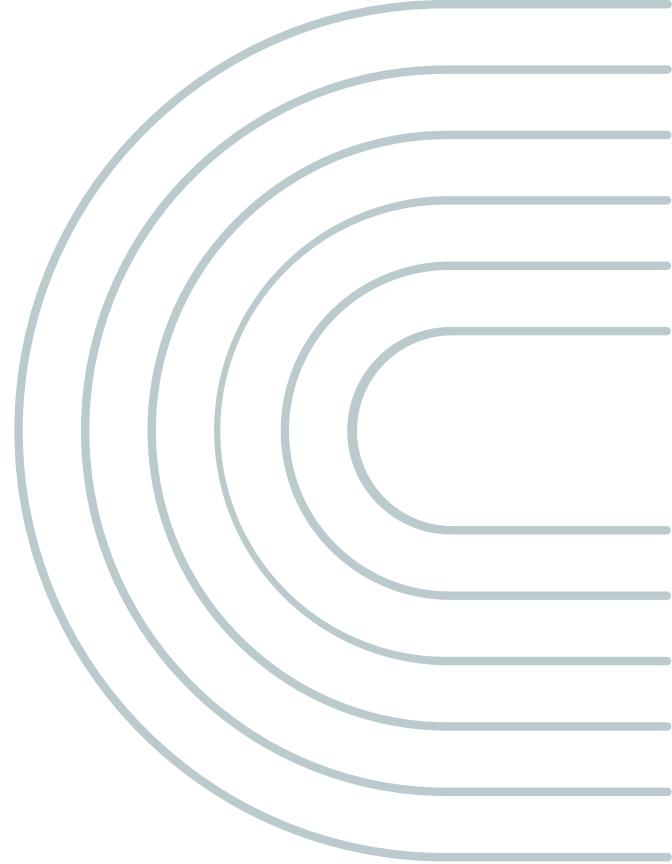
ОБОСНОВАННОСТЬ

Каждая часть решения подкреплена исследованием

04.

ОТКРЫТОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ

В интернете доступна демо-версия





ДАТАСЕТ

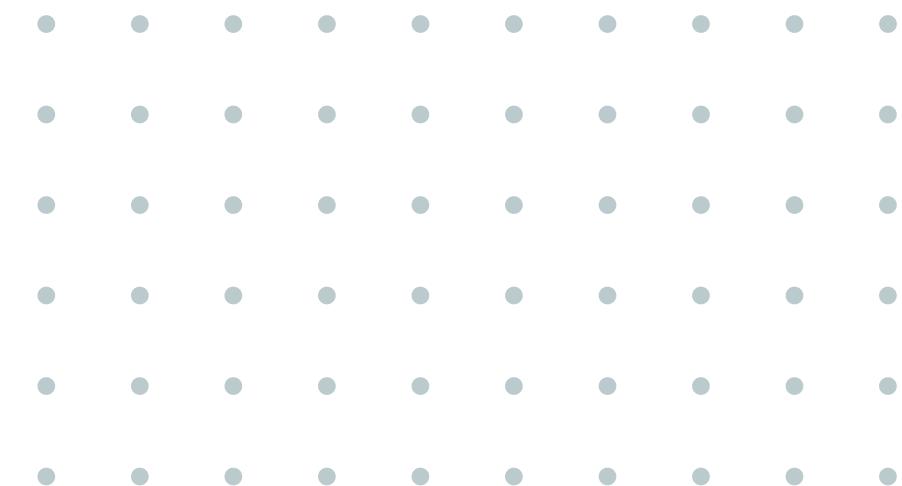
ПРОБЛЕМЫ

- Малое число наблюдений
- Высокий дисбаланс
- Зашумленность



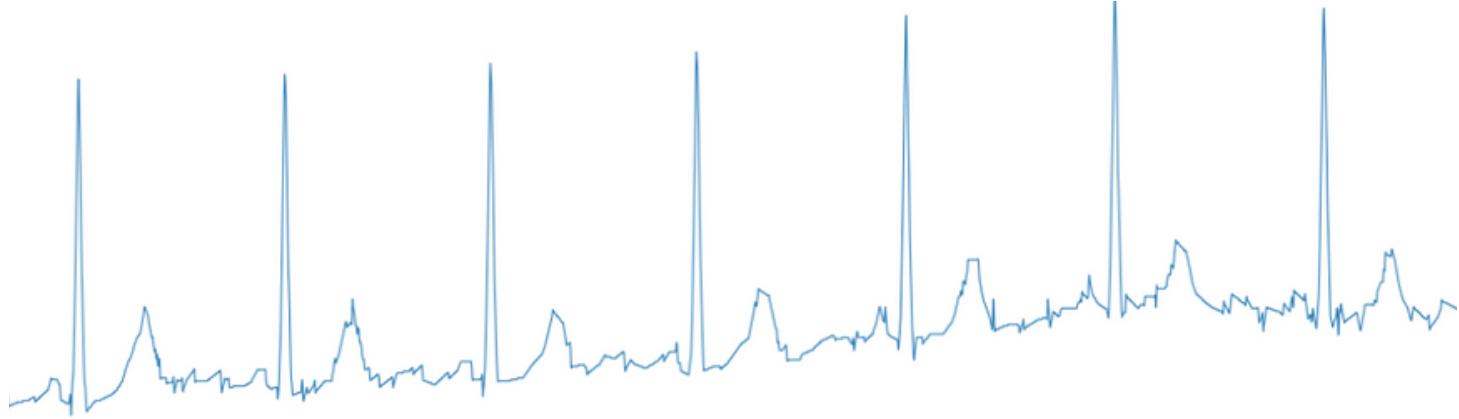
РЕШЕНИЯ

- Деление на R-пики
- Аугментация
- Нормализация

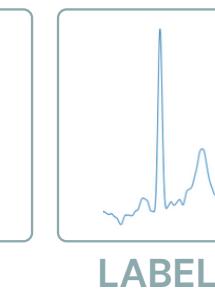
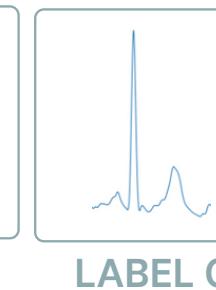
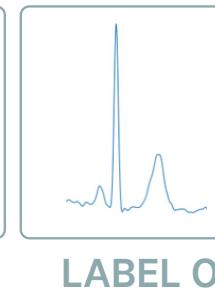
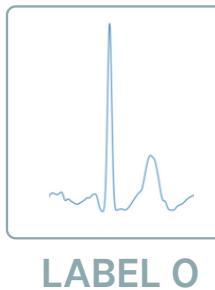
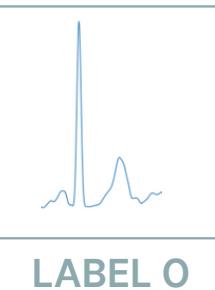
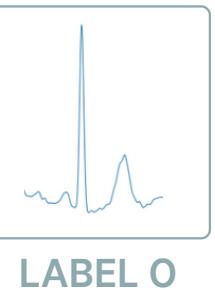
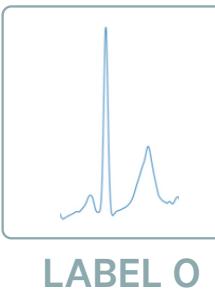
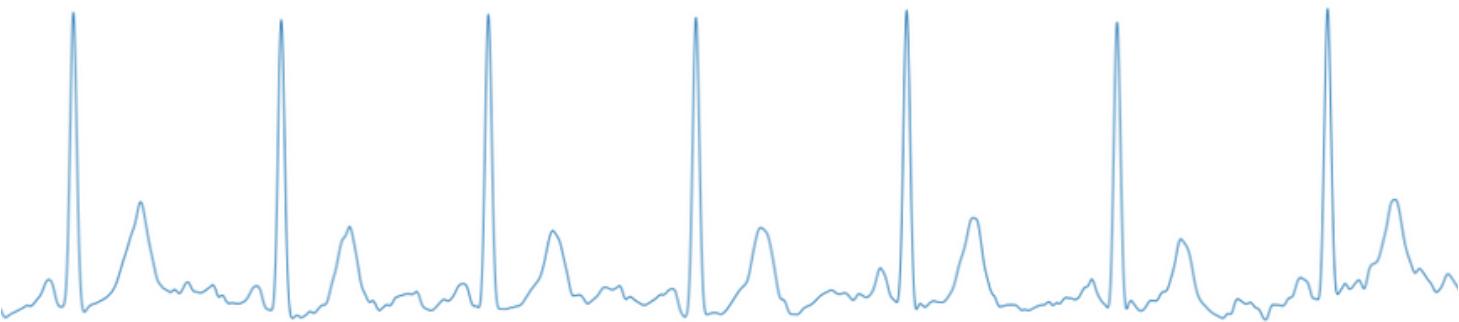


ВЫДЕЛЕНИЕ R-ПИКОВ

LABEL 0



LABEL 0

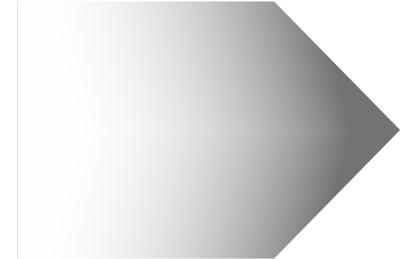


LABEL 0

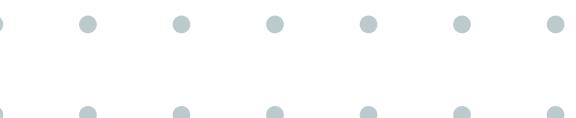
NeuroKit2



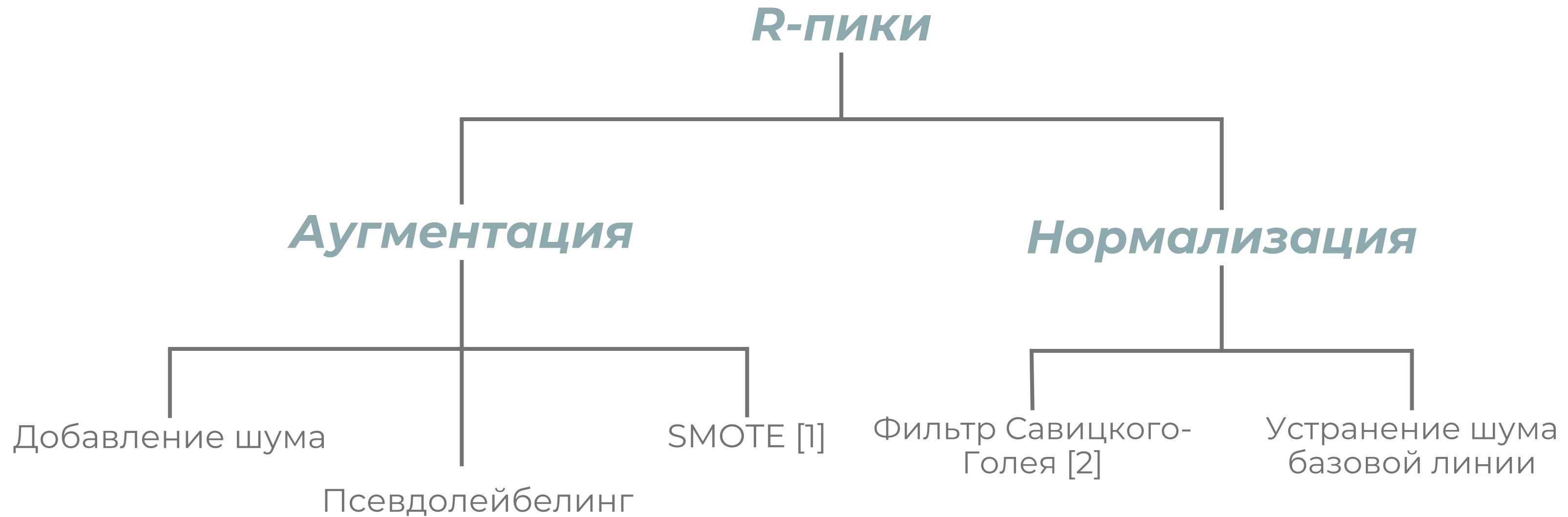
record_name	myocard_type
0	1686
1	116
2	58
3	159
4	55
5	25
6	2



record_name	myocard_type
0	8279
1	1267
2	622
3	1740
4	580
5	271
6	22



подходы к данным



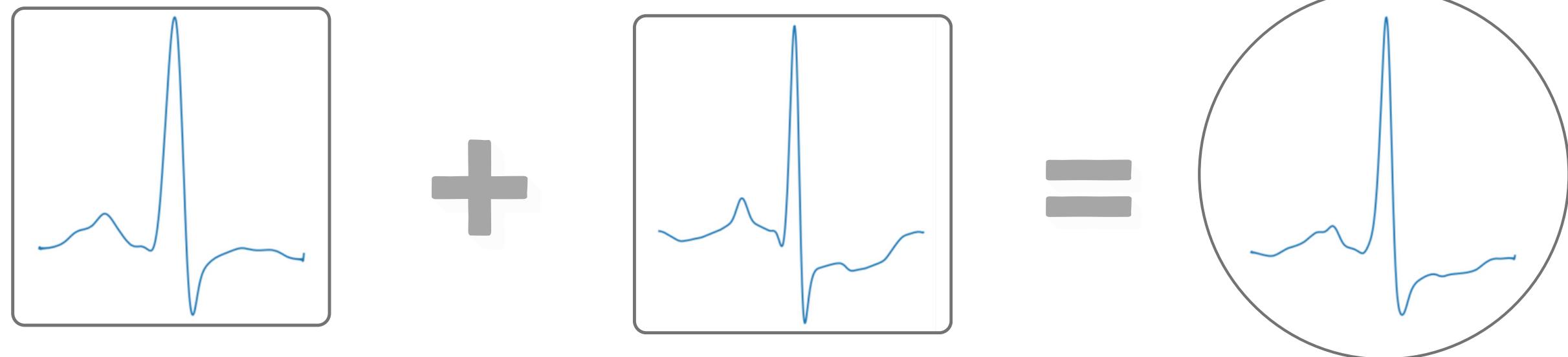
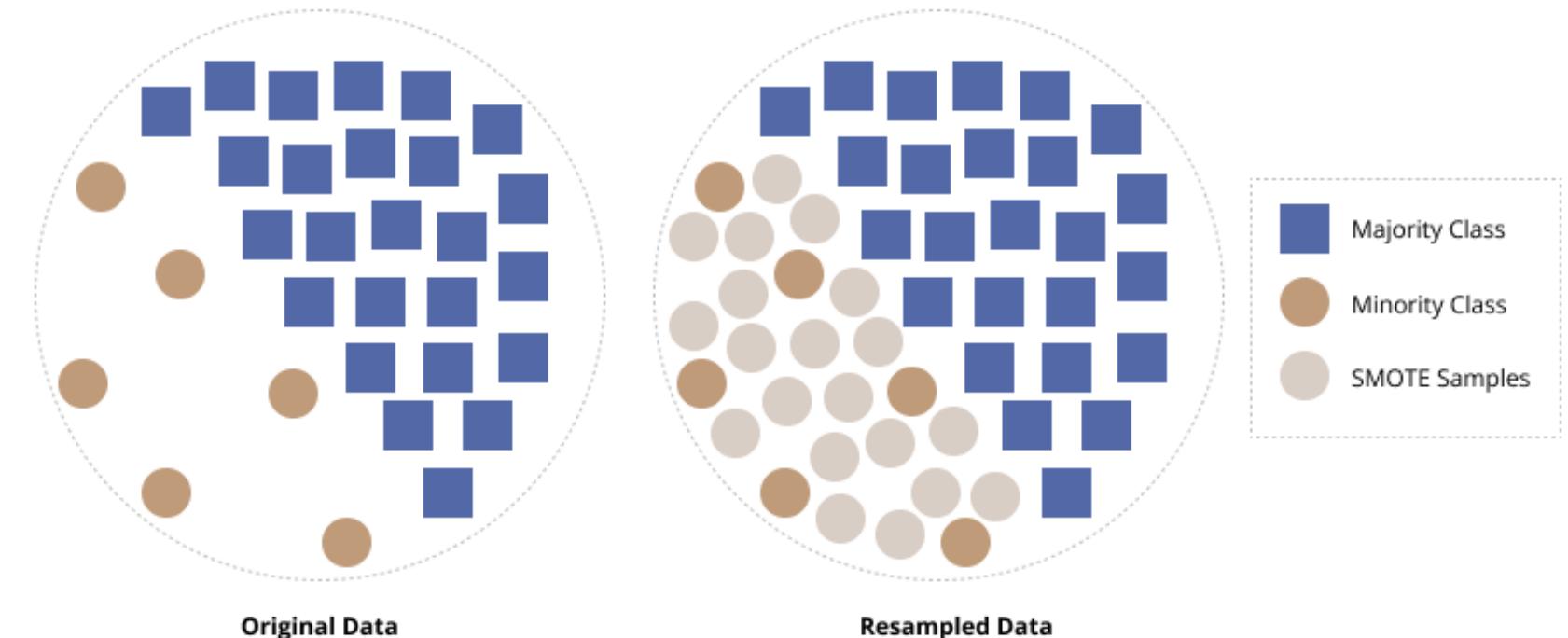
SUMOTE

1. Группировка по классу

2. Получение случайного наблюдения

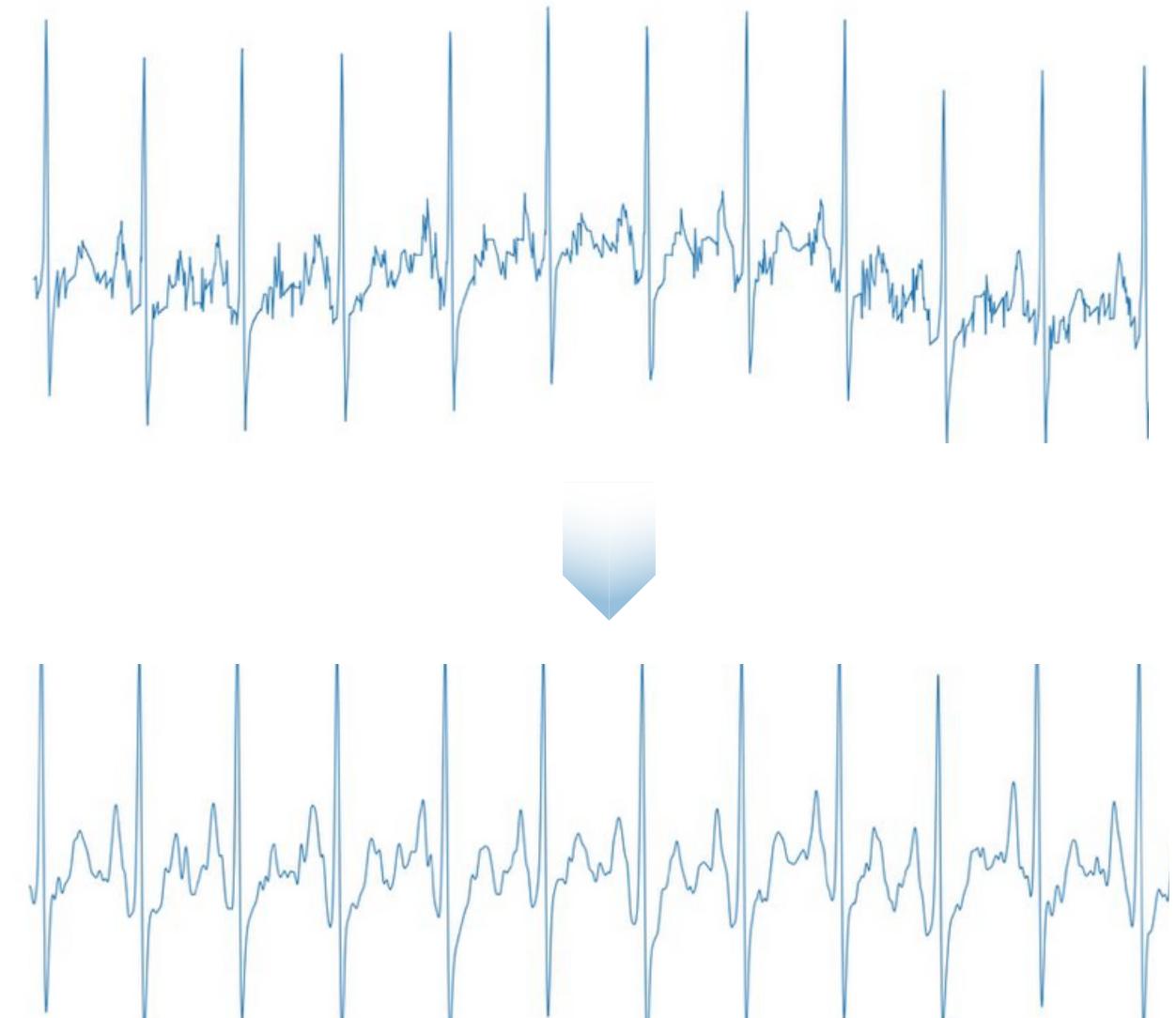
3. Поиск подобного

4. Создание нового наблюдения

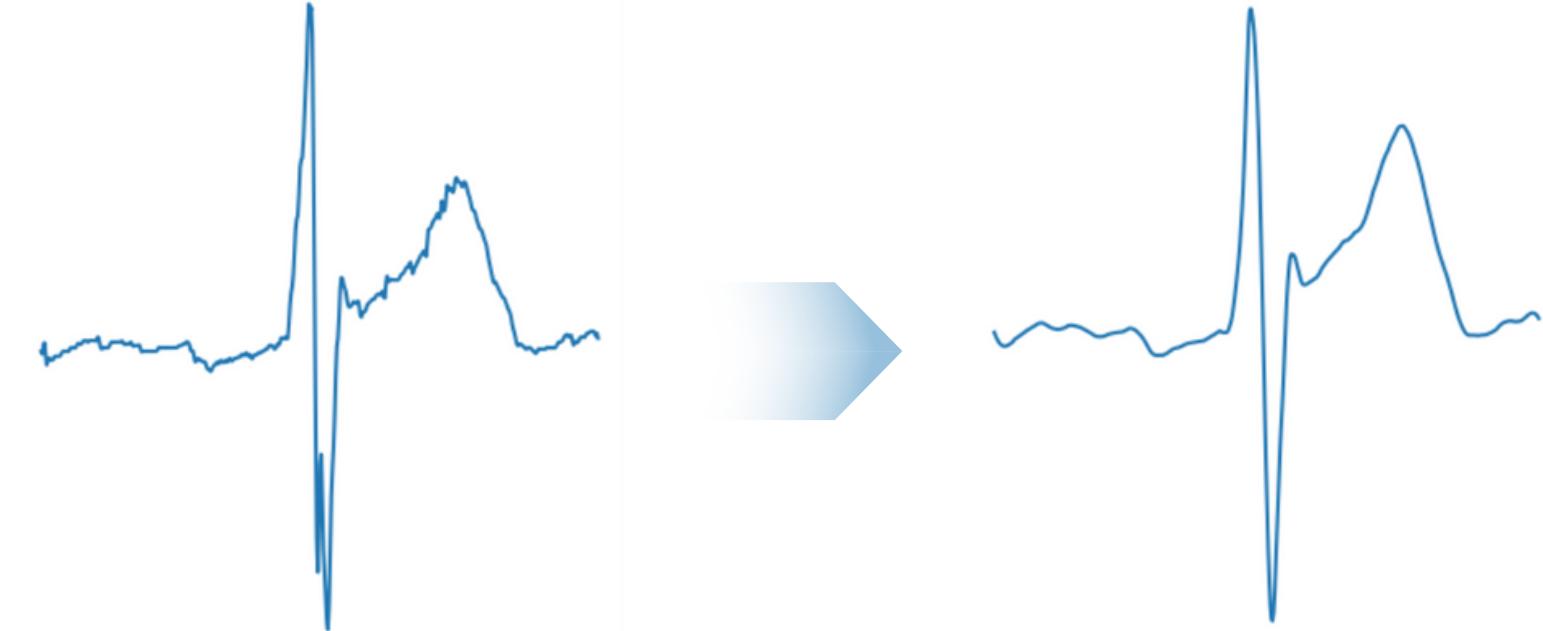


Нормализация

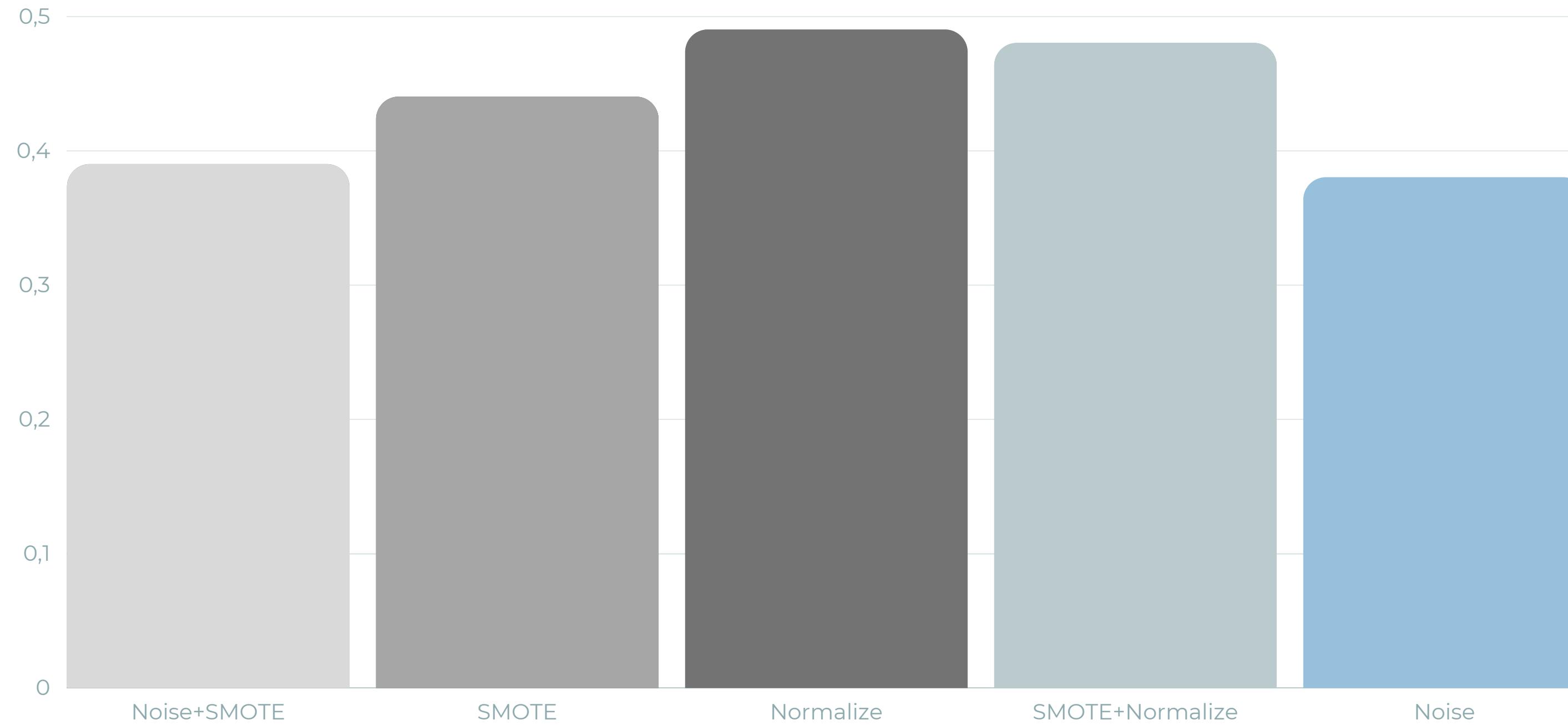
Устранение шума базовой линии



Фильтр Савицкого-Голея [2]



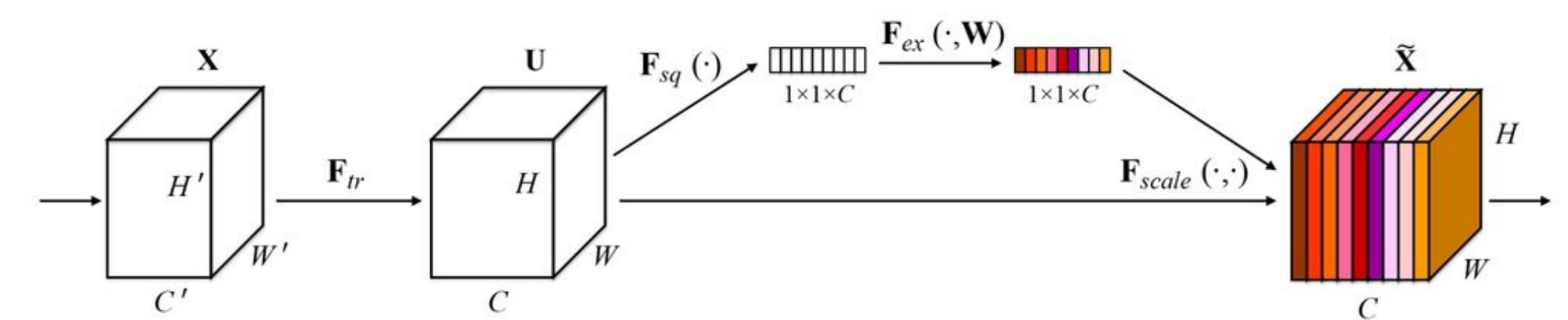
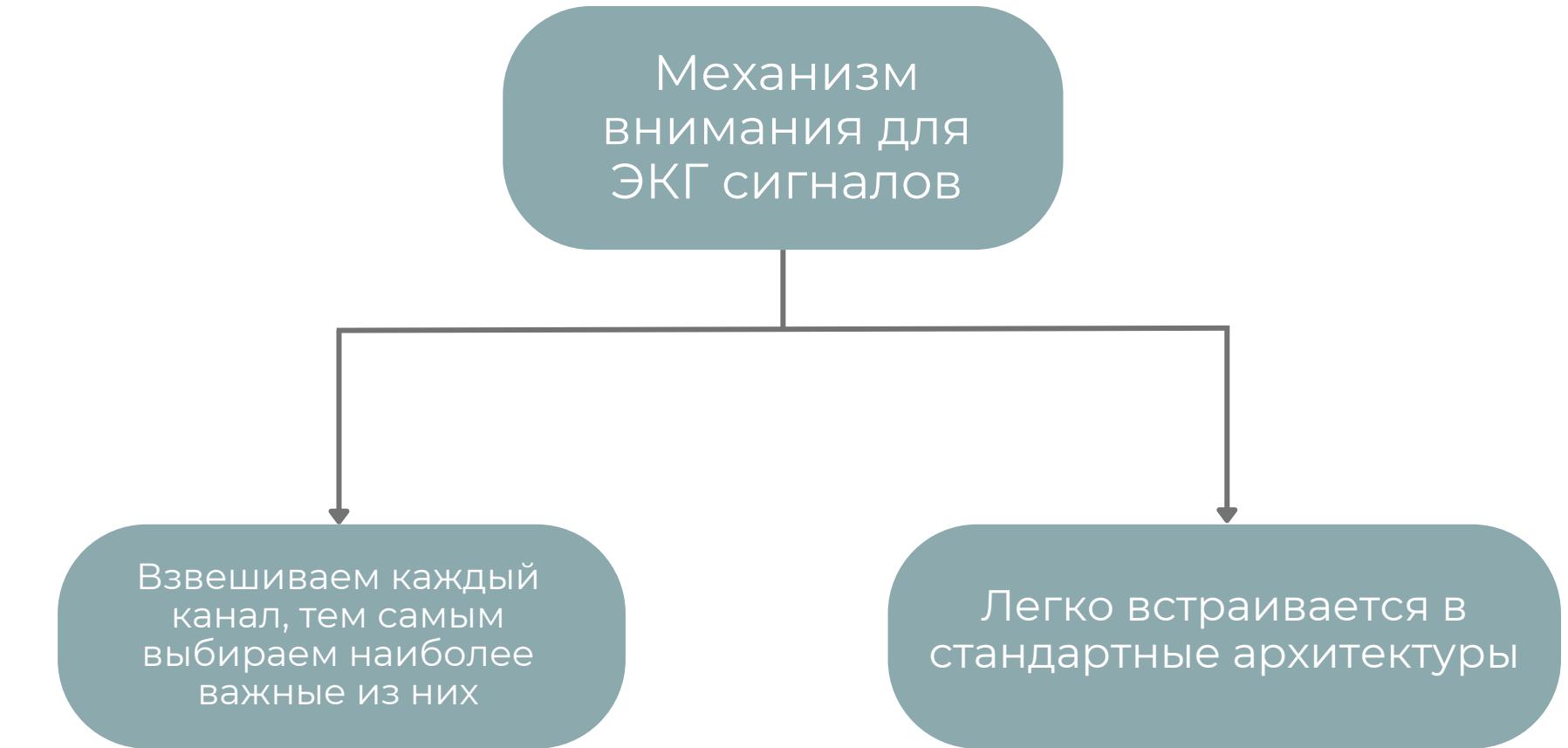
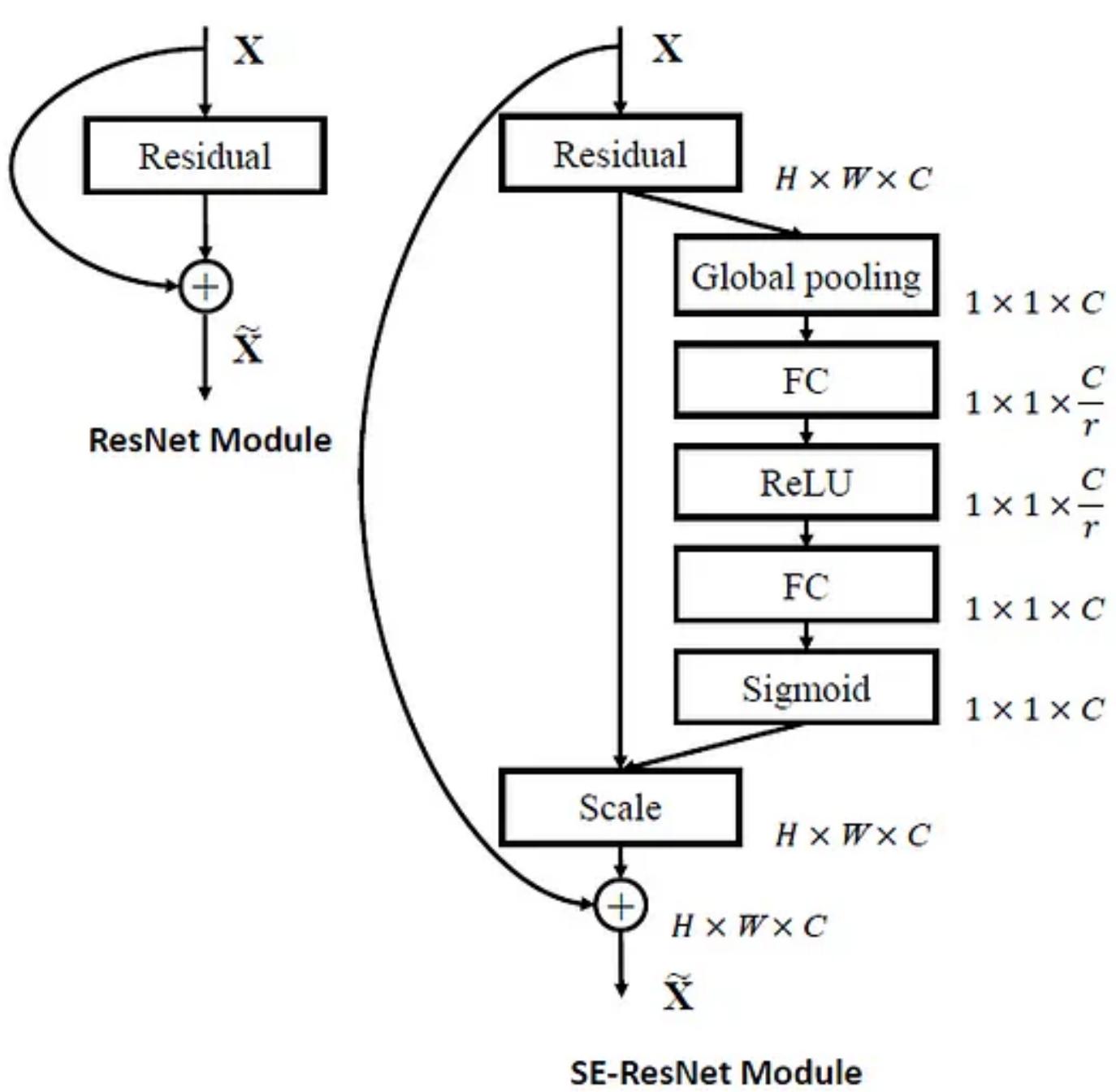
РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ПРЕДОБРАБОТКИ



МОДЕЛЬ ВНИМАНИЯ К КАНАЛАМ

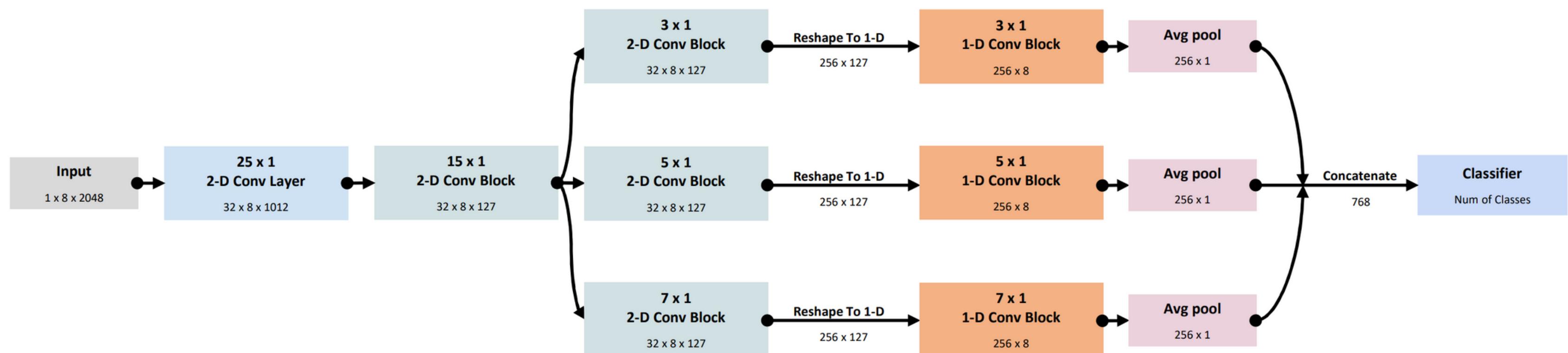
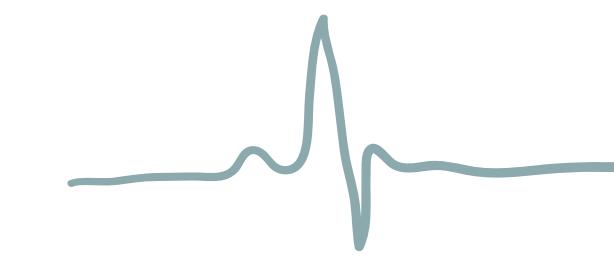


Squeeze-and-Excitation Networks [3]



Своя ECGNet

Уникальная архитектура с SE блоками [4]

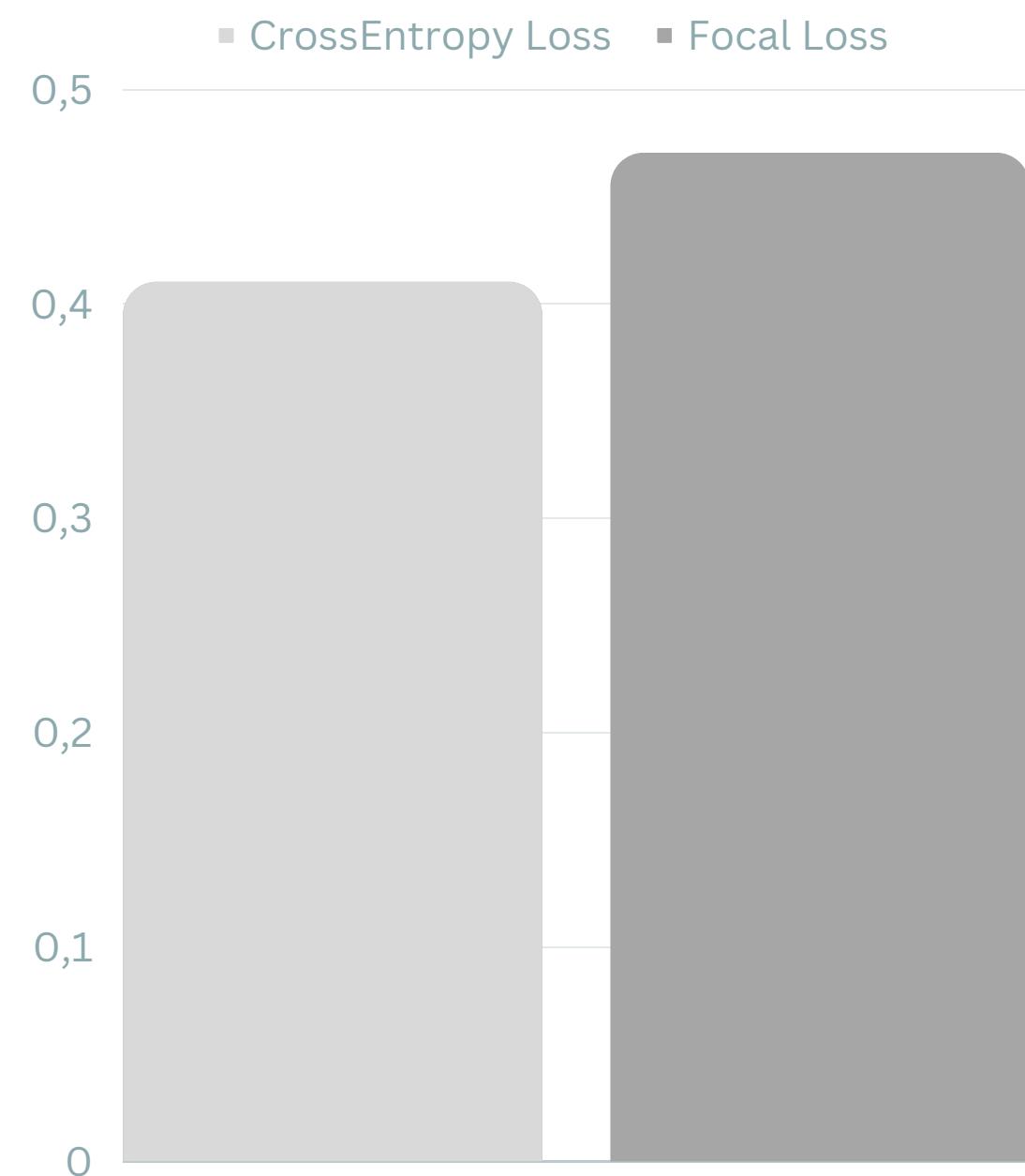
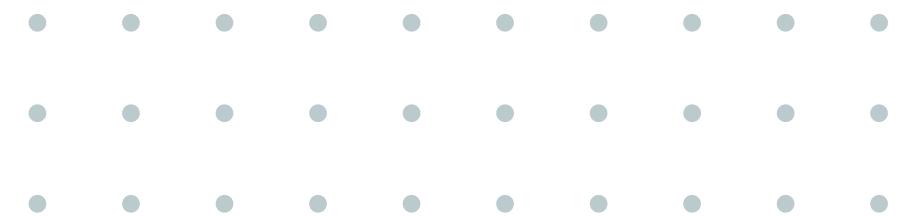


FOCAL LOSS

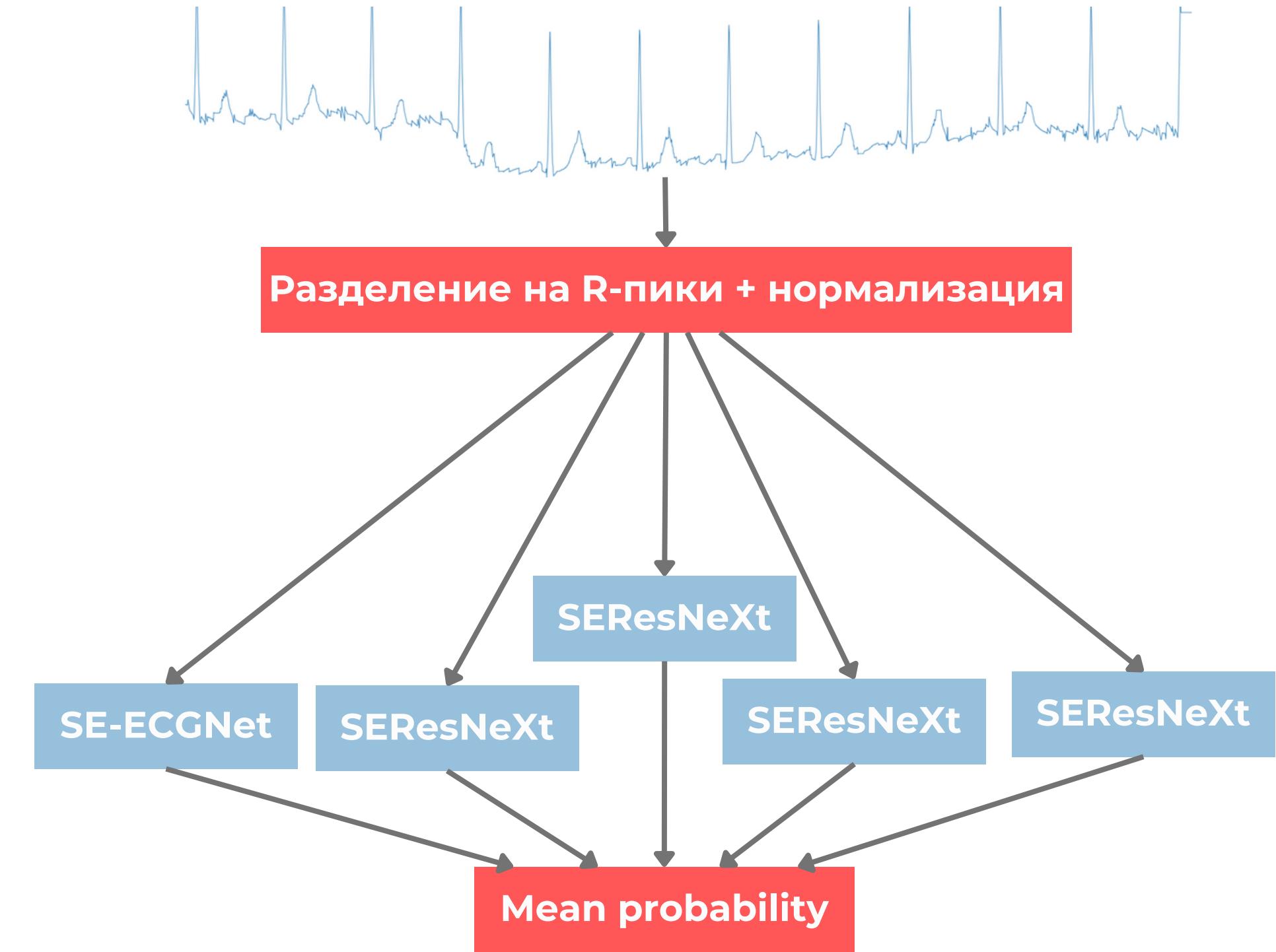
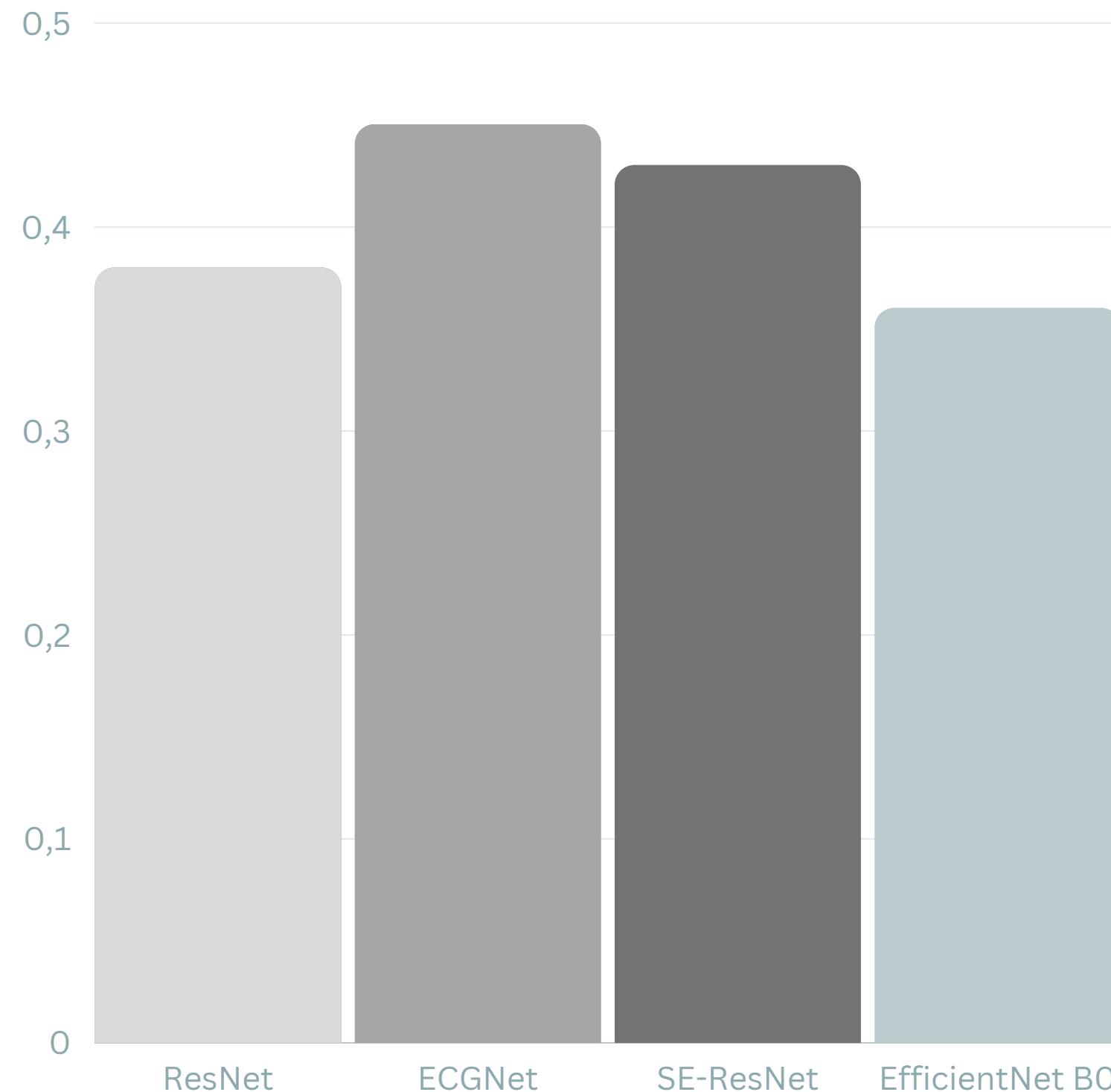
Модификация кросс энтропии для обучения на высоком дисбалансе [5]

$$FL(p_t) = -(1 - p_t)^\gamma \log(p_t)$$

Открытый тест ↑



ИТОГОВОЕ РЕШЕНИЕ



Загрузка файла .pru

Drop files
или

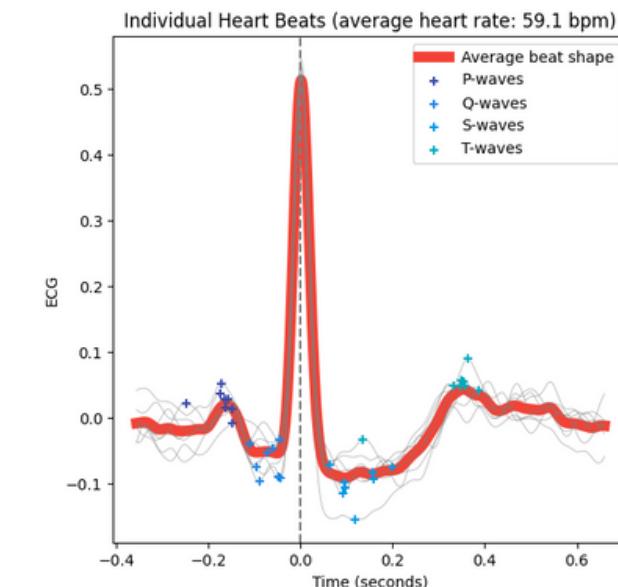
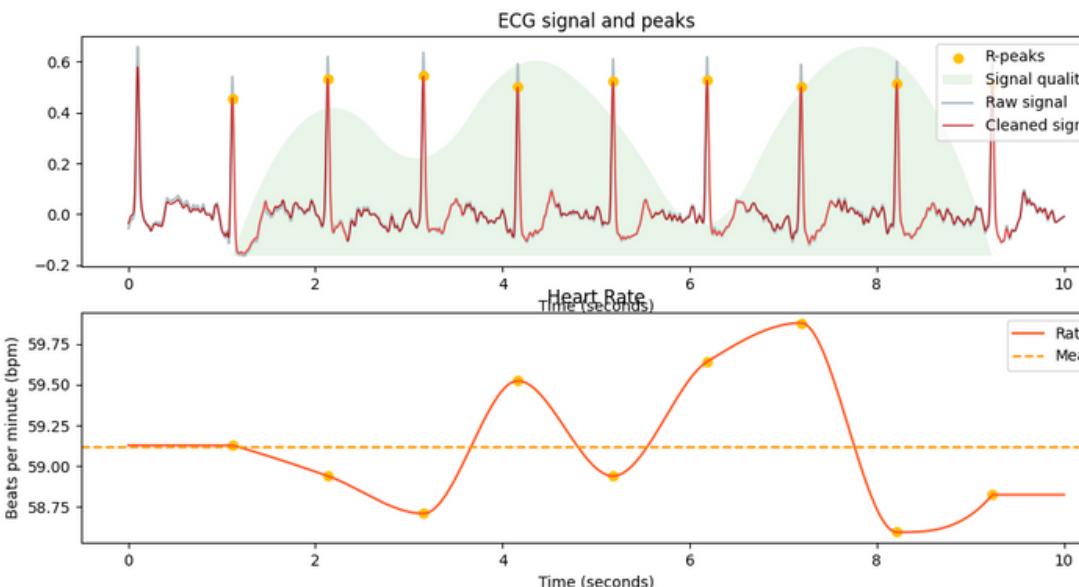
Выберите файл Файл не выбран

Анализировать

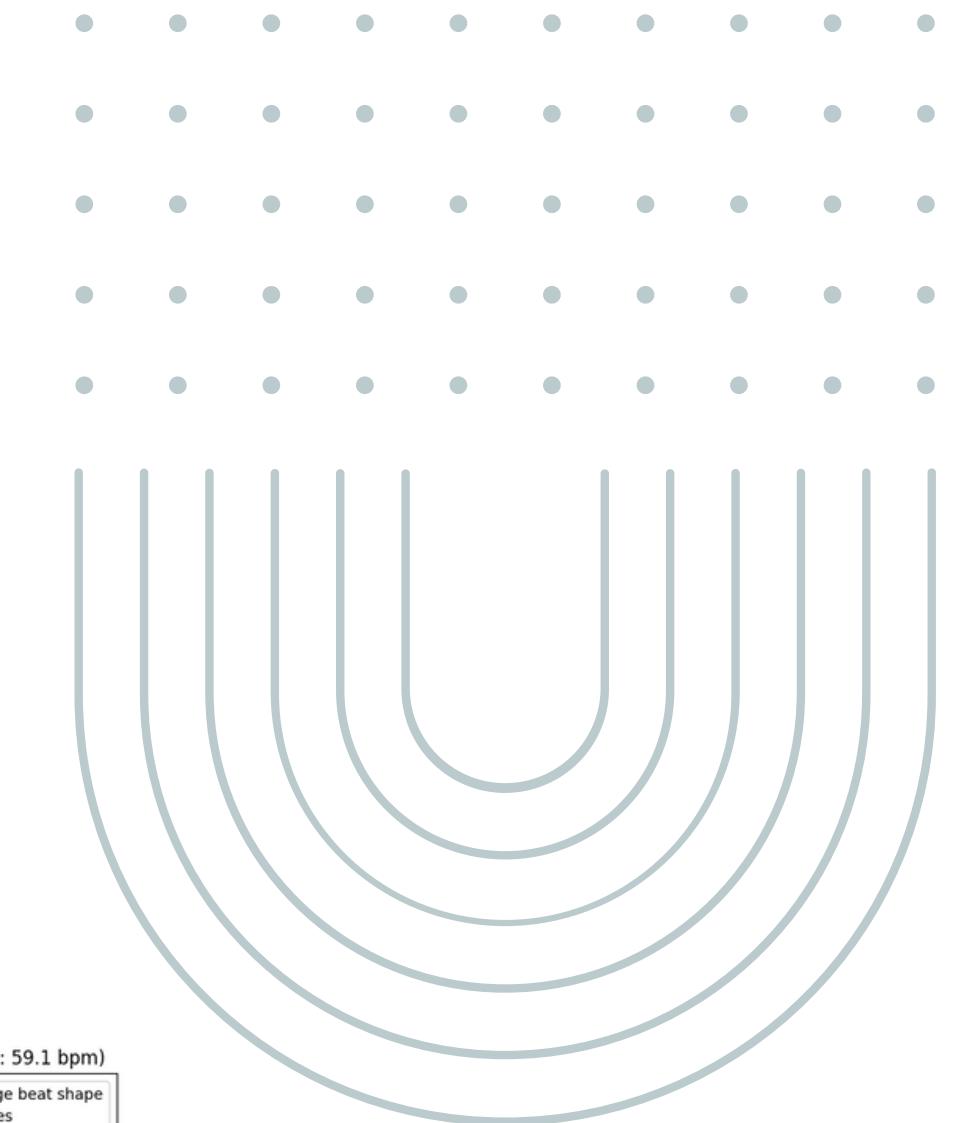
Пробное наблюдение



→ **Model**



Результат: передне-перегородочный



**ДЕМО
ВЕРСИЯ**

ПЕРСПЕКТИВЫ

API

Готово к
использованию

**АНАЛИЗ ДРУГИХ
СЕГМЕНТОВ**

Работа с ST и другими
сегментами

ДАННЫЕ

Расширение за счет
GAN

Наша команда



Владимир Качеев

Team lead, DS



Данис Динмухаметов

ML



Ян Густов

ML, DS



Кристиан Богдан

ML, WEB

Использованная литература:

[1] SMOTE for ecg
imbalanced learning



[2] Savitzky-Golay filter



[3] Squeeze-and-
Excitation Networks



[4] Focal loss for ecg
classification



[5] Focal loss for ecg
classification



ALT+F4