



Обработка сигнала ЭКГ с помощью нейросети

Командный проект подготовили:

БМТ1-11М Коченов Андрей Сергеевич
БМТ1-11М Кравченко Артем Олегович
БМТ1-11М Яковлев Георгий Олегович
БМТ1-12М Гордиенко Даниил Валерьевич
БМТ1-13М Тлишева Зинаида Владимировна



СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4-6
Обзор литературы	7-9
Теоретическая часть	10-13
Материалы и методы	14-16
Результаты	17-19

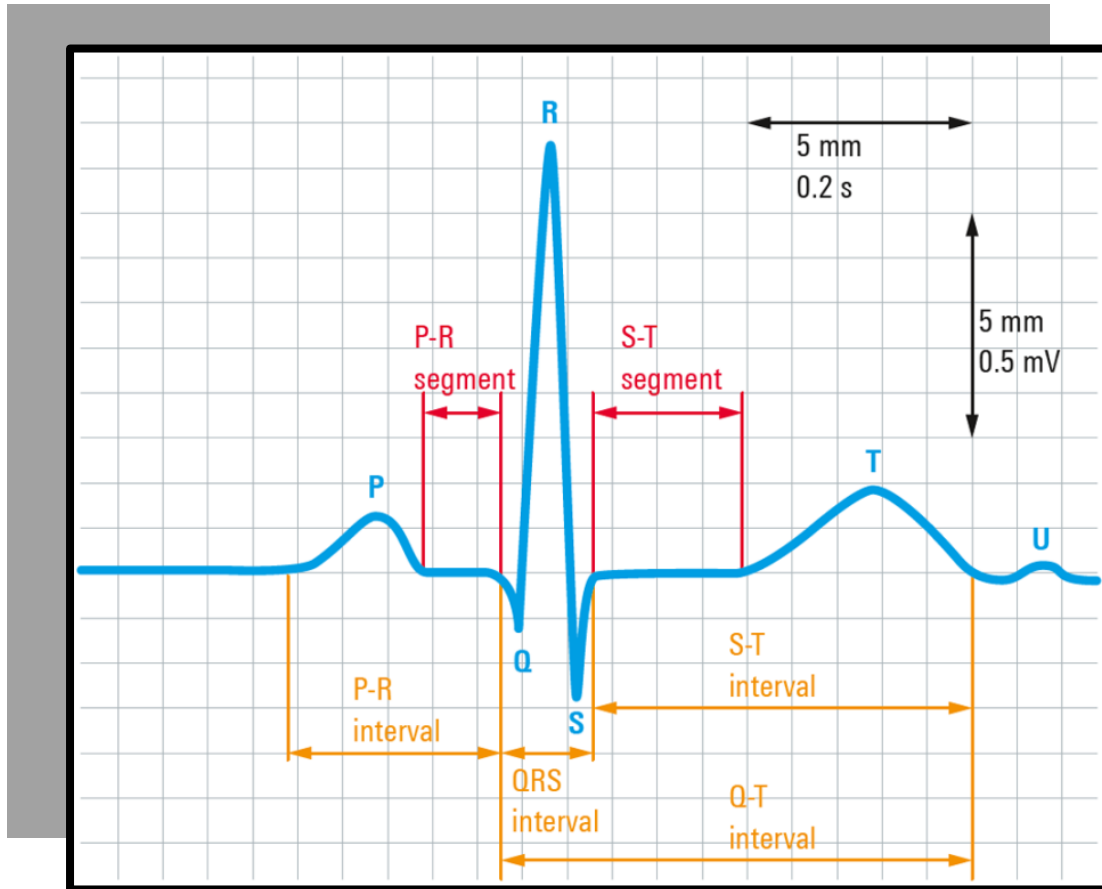
ЦЕЛЬ И АКТУАЛЬНОСТЬ

Целью командного проекта является исследование и разработка метода обработки сигнала ЭКГ с использованием аппаратных средств для эффективной оценки **сердечного ритма** пациента и постановки диагноза.

Такие методы могут быть интегрированы в системы телемедицины, позволяя проводить мониторинг сердечного состояния дистанционно.



ЭКГ. Описание сигнала



Электрокардиограмма (ЭКГ) представляет собой полное представление электрической активности сердца на поверхности тела человека, широко используемое в клинической диагностике заболеваний сердца.

- ◎ **Зубец P** – возбуждение предсердий
- ◎ **Интервал PQ** – прохождение импульса через атриовентрикулярный узел
- ◎ **Комплекс QRS** – возбуждение желудочков (деполяризация)
- ◎ **Зубец T** – реполяризация желудочков

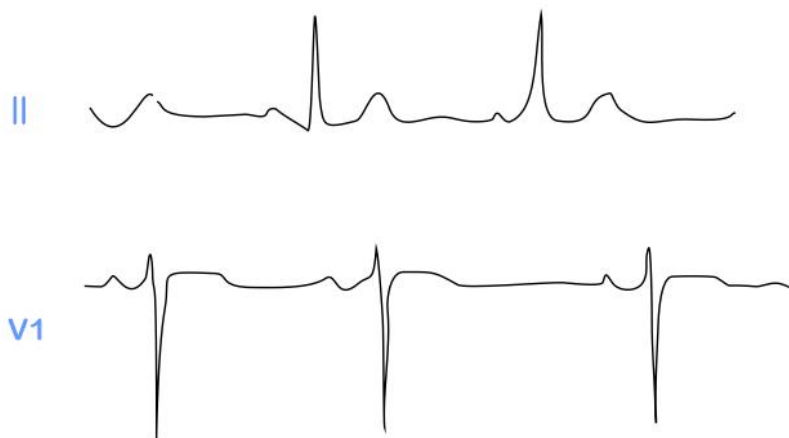


Как распознать фибрилляцию предсердий по ЭКГ?



- ♥ Наличие вместо зубцов Р хаотичной волны f (лучше видна во II и V1 отведениях);
- ♥ Разный интервал RR;
- ♥ Альтерация зубцов R (их различная амплитуда).

Нормальный синусовый ритм:



Фибрилляция предсердий:



Подготовка набора данных

**Имеем ЭКГ сигнал в 12
различных отведениях
пациентов**

Из самого набора данных необходимо получить спектрограмму для дальнейшей обработки уже полученного изображения

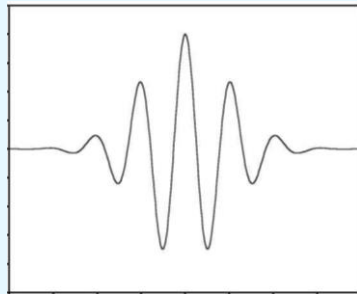
Для обработки непрерывного сигнала подбираем вейвлеты:

- Морле
- «Мексиканская шляпа»
- Шеннона

Обработанные вейвлетами изображения готовим для классификации с помощью сверточной нейронной сети

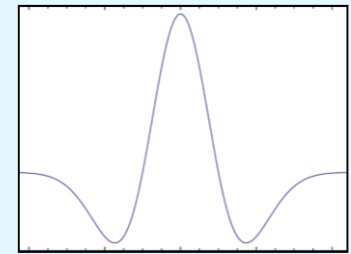
Вейлеты

✓ Вейлеты и обработанные ими сигналы



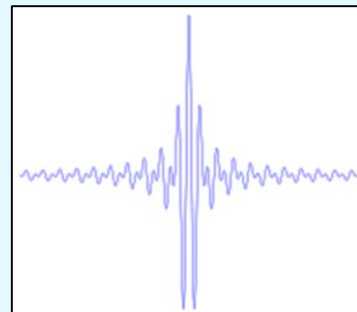
Вейлет Морле

1



«Мексиканская шляпа»

2



Вейлет Шеннона

3



Заголовок слайда (2 крупных изображения + пояснения к ним)

ИЗОБРАЖЕНИЕ/
СХЕМА/ГРАФИК

ИЗОБРАЖЕНИЕ/
СХЕМА/ГРАФИК



Вывод по верхнему изображению,
либо параметры/формулы, касающиеся его



Вывод по верхнему изображению,
либо параметры/формулы, касающиеся его

Заголовок слайда (слайд картинка + подзаголовок + блочное деление текстов)

Предложение, обобщающее содержимое слайда. Его необходимо отдельно выделить, для чего он вынесен именно в этот прямоугольник.

ИЗОБРАЖЕНИЕ/
СХЕМА/ГРАФИК

Текстовый блок, характеризующий последующую классификацию:



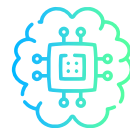
Признак предмета, либо сфера его применения, которую символически изображает иконка



Признак предмета, либо сфера его применения, которую символически изображает иконка



Признак предмета, либо сфера его применения, которую символически изображает иконка



Признак предмета, либо сфера его применения, которую символически изображает иконка

Заголовок слайда (слайд картинка + подзаголовок + блочное деление текстов)

Подзаголовок:

A

Блок текста, характеризующий левую часть рисунка, поскольку пространство на слайде позволяет, можно продолжить текст до нижней пунктирной границы, либо же менять размеры центрального изображения.

Дополнительно можно разделить текст на смысловые абзацы, чтобы визуально их легче было воспринимать.

**ИЗОБРАЖЕНИЕ/
СХЕМА/ГРАФИК**

B

Блок текста, характеризующий правую часть рисунка, поскольку пространство на слайде позволяет, можно продолжить текст до нижней пунктирной границы, либо же менять размеры центрального изображения.

Дополнительно можно разделить текст на смысловые абзацы, чтобы визуально их легче было воспринимать.



Заголовок слайда (слайд картинка + подзаголовок + блочное деление текстов)

Текстовый блок, описывающий схему/модель/изображение справа, блок можно регулировать по размеру текста и вместить достаточно большое количество информации.

Для выделения более важной информации можно использовать выделение отдельных блоков текста начертанием **Bold** или **акцентным цветом**.

На слайде в левой половине лучше располагать важнейшую часть, поэтому опционально можно менять местами текст и картинку

**ИЗОБРАЖЕНИЕ/
СХЕМА/ГРАФИК**

Заголовок слайда (большая схема + несколько текстовых блоков)



Признак предмета, либо сфера его применения, которую символически изображает иконка



Самая важная часть информации, которая доносится в этом слайде



Признак предмета, либо сфера его применения, которую символически изображает иконка

ИЗОБРАЖЕНИЕ/
СХЕМА/ГРАФИК

ИЗОБРАЖЕНИЕ/
СХЕМА/ГРАФИК



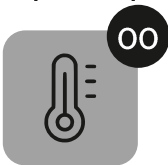


Заголовок слайда (простая гистограмма с тремя параметрами)

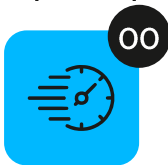
Текстовый блок, описывающий суть гистограммы,
кратко и по существу

Для выделения более важной информации можно использовать
выделение отдельных блоков текста начертанием
Bold или **акцентным цветом**

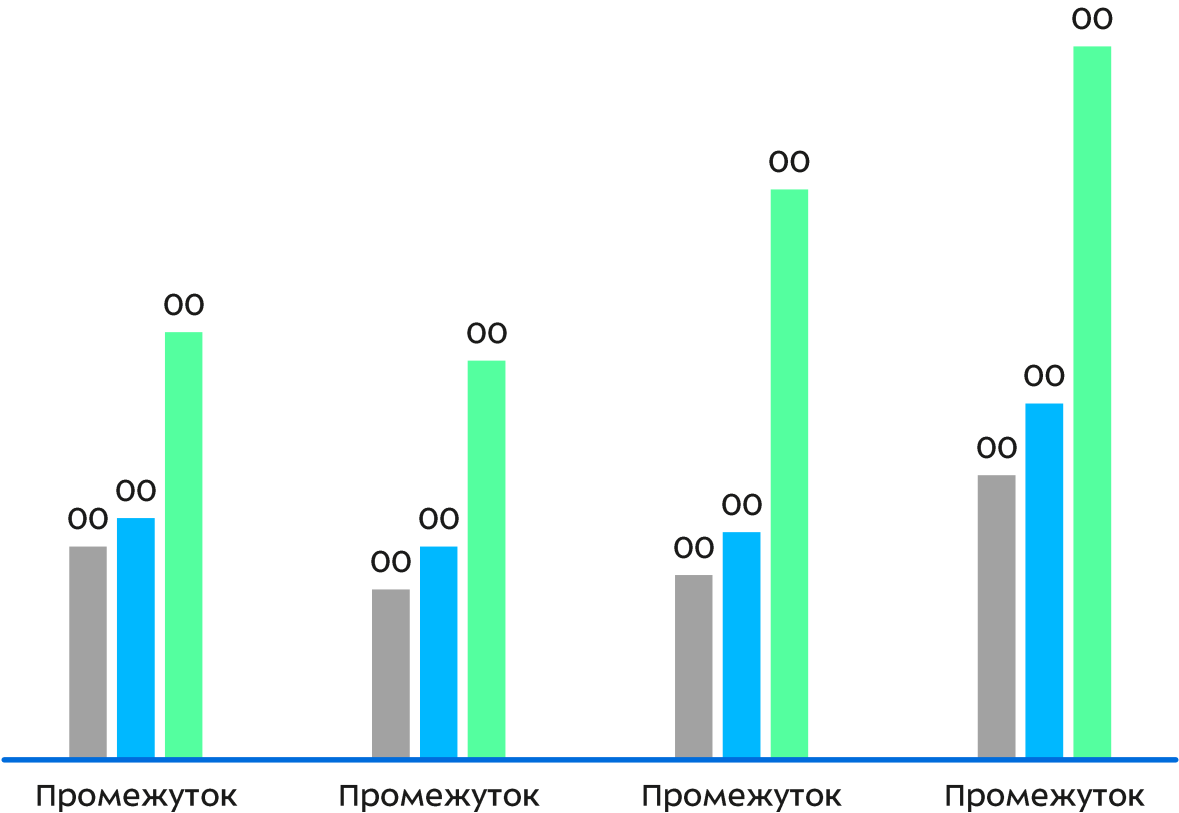
Параметр



Параметр



Параметр





Заголовок слайда (таблица)

Подзаголовок, который кратко отражает **главную мысль таблицы**

Заголовок первого столбца	1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал	Комментарий
Первый параметр	12 345	12 345	12 345	12 345	План в пределах нормы
Второй параметр	12	12	12	12	План в пределах нормы
Третий параметр	1234	1234	1234	1234	План в пределах нормы
Четвертый параметр	-	-	-	-	План в пределах нормы
Пятый параметр	12	12	12	12	План в пределах нормы
Шестой параметр	1234	1234	1234	1234	План в пределах нормы
Седьмой параметр	567	567	567	567	План в пределах нормы
Восьмой параметр	12 000	12 000	12 000	12 000	План в пределах нормы
Итого	27 404	27 404	27 404	27 404	Вывод



Заголовок слайда (перечисление объектов/изображение+текст)

1

Подзаголовок

Небольшой тестовый абзац

ИЗОБРАЖЕНИЕ/
СХЕМА/ГРАФИК

2

Подзаголовок

Небольшой тестовый абзац

ИЗОБРАЖЕНИЕ/
СХЕМА/ГРАФИК

3

Подзаголовок

Небольшой тестовый абзац

ИЗОБРАЖЕНИЕ/
СХЕМА/ГРАФИК

4

Подзаголовок

Небольшой тестовый абзац

ИЗОБРАЖЕНИЕ/
СХЕМА/ГРАФИК

5

Подзаголовок

Небольшой тестовый абзац

ИЗОБРАЖЕНИЕ/
СХЕМА/ГРАФИК

6

Подзаголовок

Небольшой тестовый абзац

ИЗОБРАЖЕНИЕ/
СХЕМА/ГРАФИК



Заголовок слайда (4 текстовых блока + описание основной идеи слайда)

Подзаголовок

Текст

Текст

Подзаголовок

Текст

Текст

Предложение, обобщающее содержимое слайда.
Его необходимо отдельно выделить, для чего он вынесен именно в этот прямоугольник.

Предложение, обобщающее содержимое слайда.
Его необходимо отдельно выделить, для чего он вынесен именно в этот прямоугольник.

Предложение, обобщающее содержимое слайда.
Его необходимо отдельно выделить, для чего он вынесен именно в этот прямоугольник.

Заголовок слайда (вариации небольших текстовых схем)

Сильные стороны

- Небольшой тестовый абзац,
- В котором можно разместить текст с буллитами,
- Перечисление,
- Или иные текстовые блоки

Угрозы

- Небольшой тестовый абзац,
- В котором можно разместить текст с буллитами,
 - Перечисление,
- Или иные текстовые блоки

Слабые стороны

- Небольшой тестовый абзац,
- В котором можно разместить текст с буллитами,
- Перечисление,
- Или иные текстовые блоки

Возможности

- Небольшой тестовый абзац,
- В котором можно разместить текст с буллитами,
 - Перечисление,
- Или иные текстовые блоки





Кластер
«Инженерия в науках о жизни»

**Вместе к процветанию
и улучшению качества жизни!**

Факультет
«Биомедицинская техника»

ФИО
почта