

## РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДОВ ДЛЯ ЗАПИСИ И АНАЛИЗА СИГНАЛОВ ЭКГ

Мамашев З.Б. (Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург)

Научный руководитель – доцент, кандидат технических наук Хлопотов М.В.  
(Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург)

Предметной областью данной работы является исследование и реализация методов цифровой обработки сигналов в рамках веб-приложения для записи и анализа сигналов ЭКГ. Данное приложение позволит пользователю анализировать электрокардиограммы, полученные с прибора при помощи реализованных в данной работе инструментов.

**Введение.** В системах телекардиодиагностики, которые обеспечивают дистанционное взаимодействие между медицинскими работниками, существует большое количество компонентов. Значимым компонентом является приложение умеющее отображать записанный сигнал с прибора. Однако важным требованием для анализа полученной и отображенной ЭКГ является наличие специальных инструментов, которые позволяют проводить анализ показателей сердечной-сосудистой системы человека. Целью работы является разработка и реализация инструментов для анализа ЭКГ и современного веб-приложения для их использования.

**Основная часть.** Разрабатываемое программное обеспечение в рамках данной работы – веб-приложение с модулем отображения ЭКГ сигналов и инструментарием для проведения манипуляций с этими сигналами. Данное приложение может получать кривые ЭКГ напрямую с прибора, посредством подключения кардиографа к персональному компьютеру, либо принимать данные с сервера. Модуль построения графиков сигналов позволяет изменять такие параметры как: амплитуда, скорость и режим вывода графиков.

При проектировании приложения был выбран набор технологий с упором на максимальную производительность. Используемая библиотека для построения графиков – PixiJS, показывает лучшее быстродействие среди аналогичных средств для работы с графикой в браузерах [1].

Для обработки и анализа сигналов ЭКГ, было принято решение программно реализовать несколько инструментов:

- 1) фильтрация сигналов – инструмент для устранения искажения сигналов, связанных с высокочастотными помехами при записи, то есть активностью мышц тела во время снятия ЭКГ, а также связанных с сетевой помехой оборудования;
- 2) алгоритм Пана-Томпкинса для нахождения QRS-комплексов и частоты сердечных сокращений на кривых ЭКГ [2];
- 3) функция кубического сплайна для подавления смещения (дрейфа) базовой линии сигнала и его спрямления;
- 4) кардиоритмограмма – это диаграмма длительности ряда последовательных сердечных циклов, например, интервалов RR на ЭКГ.

**Выводы.** Для достижения поставленной цели была изучена специфика области цифровой обработки сигналов и методика регистрации электрокардиограммы. Также были изучены особенности построения веб-приложений и проведен отбор стека технологий. В результате разработки веб-приложения удалось реализовать требуемый инструментарий для анализа и записи сигналов ЭКГ.

### Список использованных источников.

1. PixiJS Guides [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pixijs.io/guides/basics/what-pixijs-is.html>. (дата обращения: 25.02.2023).

2. The QRS complex: ECG features of the Q-wave, R-wave, S-wave & duration [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ecgwaves.com/ecg-qrs-complex-q-r-s-wave-duration-interval/>. (дата обращения: 26.02.2023).