

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Самарский государственный медицинский  
университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Программа для ЭВМ:  
«Программное обеспечение работы аппаратно-программных решений  
бионических роботизированных экзо-устройств МЮ на основе  
поверхностной электромиографии (sEMG)»  
Инструкция по установке

Самара, 2025 г.

## 1. Назначение

Программное обеспечение работы аппаратно-программных решений бионических роботизированных экзо-устройств МЮ на основе поверхностной электромиографии (sEMG) (далее – ПО) предназначено для управления, калибровки и взаимодействия с бионическими роботизированными экзо-устройствами на основе анализа сигналов поверхностной электромиографии (sEMG).

Программное обеспечение используется в научно-исследовательских, медицинских и реабилитационных целях, включая:

- управление экзоскелетами и протезами;
- сбор и анализ ЭМГ-сигналов;
- обучение нейросетевых моделей для распознавания двигательных паттернов;
- интеграцию с аппаратными комплексами в реальном времени.

Работа с программным комплексом осуществляется с применением стандартных безопасных технических средств: ПК, ноутбука, сенсоров sEMG и совместимых экзо-устройств.

Таблица 1 – Технические требования для развертывания ПО

№	Параметр	Характеристика
1	Процессор	Core i5 / AMD Ryzen 5 или выше (с поддержкой инструкций AVX2).
2	Оперативная память, Гб	8+ Гб (рекомендуется 16 Гб для работы с нейросетевыми моделями в реальном времени).
3	Свободное дисковое пространство	5+ Гб для ПО и библиотек, SSD-накопитель от 500 Гб.
4	Операционная система	Windows 10/11 (64-битная), Linux (Ubuntu 20.04 LTS и выше).
5	Система управления базами данных (СУБД)	PostgreSQL 12+ (опционально, для хранения сессий и данных калибровки).
6	Прочее программное обеспечение	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Драйверы для sEMG-оборудования (поставляются производителем).</li> <li>• Python 3.8+ (с библиотеками NumPy, SciPy, TensorFlow/PyTorch).</li> <li>• Фреймворк для реального времени (например, ROS 2, Unity).</li> <li>• Веб-браузер с поддержкой WebSocket (Google Chrome, Mozilla Firefox).</li> </ul>
7	Аппаратные требования	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sEMG-датчики (совместимые по протоколу Bluetooth/Wi-Fi).</li> <li>• Экзо-устройство с открытым API.</li> </ul>

	• Стабильное сетевое подключение (локальная сеть или Интернет).
--	---

## 2. Установка и развертывание базы данных

Данный вариант подразумевает установку ПО на клиентский компьютер и настройку подключения к аппаратному комплексу.

Действия на клиентском компьютере пользователя:

- 1) Установите необходимое системное программное обеспечение:
  - Python 3.8+ с необходимыми библиотеками (`pip install numpy scipy tensorflow opencv-python pyserial`).
  - Драйверы для sEMG-оборудования (следуйте инструкции производителя).
- 2) Установите клиентское приложение «МЮ» (путем запуска инсталлятора).
- 3) Настройте подключение к аппаратному комплексу:
  - В настройках приложения укажите тип подключения (Bluetooth, Wi-Fi).
  - Введите параметры устройства (MAC-адрес, IP-адрес, порт).
  - Проведите первичную калибровку sEMG-датчиков согласно руководству.
- 4) Запустите приложение. Проверьте:
  - подключение к экзо-устройству;
  - получение сигналов с sEMG-датчиков;
  - корректность управления устройством в ручном и автоматическом режимах.

## 3. Список сокращений и обозначений

Таблица 2 – Список сокращений и обозначений

Сокращение	Расшифровка
ПО	Программное обеспечение
sEMG	Поверхностная электромиография
ЭМГ	Электромиография
API	Интерфейс программирования приложений
ROS	Robot Operating System
SSD-накопитель	Твердотельный накопитель
БД	База данных
СУБД	Система управления базами данных