

## **Система регистрации и декодирования биоэлектрической активности мозга и мышц человека (СРД-1)**

В ходе выполнения проекта по Соглашению о предоставлении субсидии от 01 декабря 2014г. №14.581.21.0011 с Минобрнауки России в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы» на этапе № 4 в период с 01.01.2016г. по 30.06.2016г. выполнялись следующие работы:

- 1) Выполнены экспериментальные исследования ЭО ПАК СРД-1 с использованием:
  - ПО для тестирования ЭО ПАК СРД-1;
  - роботизированной платформы Aldebaran Robotics NAO;
  - макета экзоскелетонного комплекса для нижних конечностей.
- 2) Проведены дополнительные экспериментальные исследования с учетом внесенных корректировок
- 3) Выполнено сопоставление данных экспериментальных исследований с результатами теоретических исследований и данными опубликованными в научно-технической литературе (в части регистрации и декодирования сигналов мозга).
- 4) Выполнена корректировка моделей и методов, использованных в проекте (в части регистрации и декодирования сигналов мозга).
- 5) Выполнено сопоставление данных экспериментальных исследований с результатами теоретических исследований и данными опубликованными в научно-технической литературе (в части регистрации и декодирования сигналов мышц).
- 6) Выполнена корректировка моделей и методов, использованных в проекте (в части регистрации и декодирования сигналов мышц).
- 7) Выполнен анализ возможных вариантов организации схемы сопряжения нейронной сети и исполнительного роботизированного устройства.
- 8) Разработан метод управления роботизированным устройством посредством сигналов нейронной сети.
- 9) Выполнено тестирование разработанной системы управления сигналами нейронной сети с использованием ПО для тестирования ЭО ПАК СРД-1.

При этом были получены следующие результаты:

Проведены экспериментальные исследования разработанного экспериментального образца ПАК СРД-1. В ходе работы ПАК СРД-1 продемонстрировал корректную работу при управлении реальными исполнительными устройствами (Aldebaran Robotics NAO и экзоскелетон нижних конечностей). Решения, которые разрабатывались в рамках реализации проекта, были рассмотрены в сравнении с результатами аналогичных работ. Показано, что предложенные алгоритмы классификации занимают достойную позицию среди разрабатываемых в мире интерфейсов.

По результатам сравнения сформулированы направления дальнейшей работы для дальнейшего совершенствования алгоритмов классификации. Предложены как варианты модификации используемых алгоритмов анализа данных, так и подходы к обучению пользователя генерации более устойчивого сигнала.

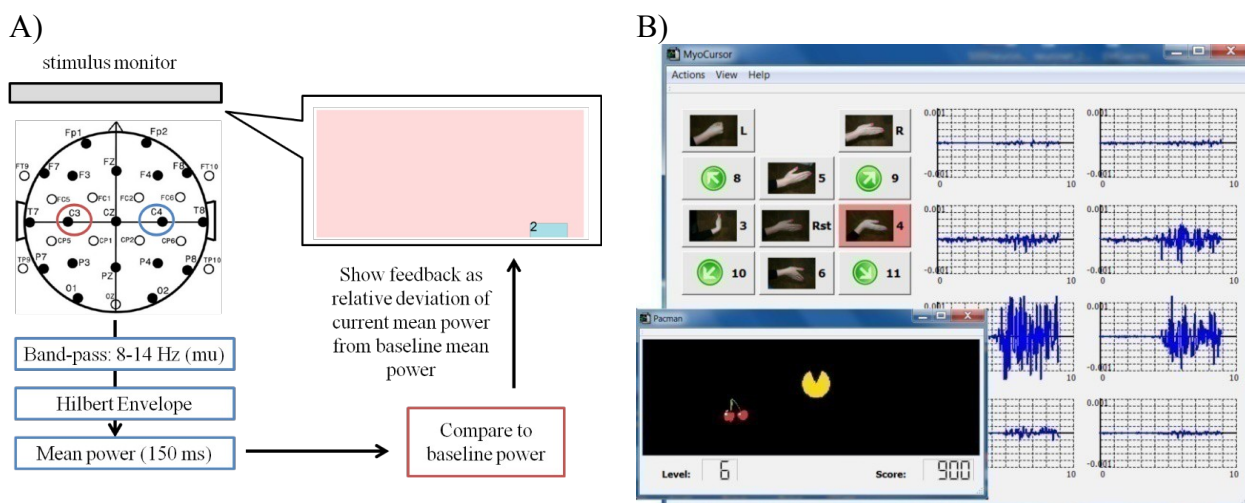


Рисунок 1. (А) Методика обучения пользователя генерации устойчивого сигнала мио-ритма. (В) Программа обучения управлению внешними устройствами посредством сигналов мышечной активности

Выполнены дополнительные экспериментальные исследования и получены результаты, иллюстрирующие эффект от предлагаемых изменений. Другая часть работы касалась исследования возможных вариантов управления роботизированными устройствами. На основе анализа результатов, опубликованных в научно-технической литературе, выявлена типичная структура подобных систем.

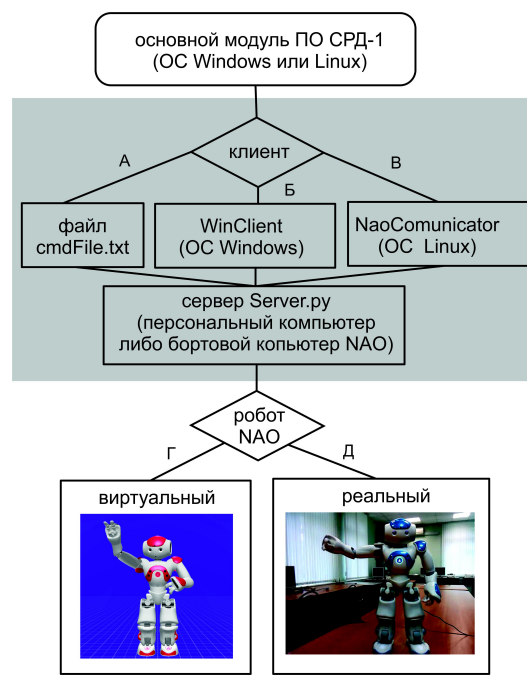


Рисунок 2. Управление экзоскелетом с помощью ЭМГ-сигнала. Блок-схема связи комплекса СРД-1 с роботом NAO.

Работы четвертого этапа проекта являются новыми, выполнены на высоком научном уровне, соответствуют мировым тенденциям, формирующимся в предметной области проекта.

Комиссия Минобрнауки России признала обязательства по Соглашению на отчетном этапе исполненными надлежащим образом.