

## Разработка комплекса научно-технических решений для нейроинтеграции экзоскелетонных роботизированных устройств

В Университете Лобачевского продолжаются работы по созданию системы нейроинтеграции экзоскелетонных роботизированных комплексов (СНИ-ЭРК) и человека (Соглашение о предоставлении субсидии № 14.578.21.0094 с Минобрнауки России в рамках ФЦП «Исследования и разработки»).

Система нейроинтеграции предназначена для коммуникации человека с роботизированными устройствами, в том числе – экзоскелетонами. Принцип работы СНИ-ЭРК основан на детектировании биометрических параметров человека и выработке управляющего воздействия на приводах исполнительного устройства.

Компоненты макета СНИ-ЭРК



Одноканальный усилитель электромиографического (ЭМГ) сигнала



Блок приёма, обработки ЭМГ сигнала и управления исполнительными устройствами

Из списка ключевых работ проекта на 3 этапе можно выделить следующие:

- Разработка концептуальной схемы коммуникации СНИ-ЭРК с роботизированным устройством.
- Тестирование разработанных алгоритмов и методик детектирования паттернов, соответствующих моторным движениям.
- Разработка эскизной конструкторской документации на макет СНИ-ЭРК.
- Изготовление макета СНИ-ЭРК.

При этом были получены следующие результаты:

Разработан блок регистрации активности мышц человека в виде одноканального усилителя электромиографического сигнала. Разработаны алгоритмы регистрации, предварительной обработки и статистического анализа многоканальных ЭМГ сигналов. Разработана математическая модель, воспроизводящая паттерны биоэлектрической активности. Разработаны алгоритмы детектирования и классификации паттернов, соответствующих моторным движениям, а также проведено их тестирование на различных типах данных.

Получены образцы ЭМГ активности, характеристики сигналов согласуются с современными литературными данными. Изучен и апробирован ряд алгоритмов обработки

информационного сигнала на выходе биоэлектрических датчиков. Применяемый набор методов и подходов широко применяется в данной области исследований, но в то же время реализации алгоритмов фильтрации и статистического анализа данных являются уникальными и не уступают зарубежным аналогам.

Изготовлен макет СНИ-ЭРК в соответствии с разработанной эскизной конструкторской документацией. Протестирована работоспособность всех составных блоков и программных компонентов устройства.

Разработана концептуальная схема коммуникации, позволяющая осуществлять взаимодействие человека с роботизированными платформами посредством СНИ-ЭРК. Реализован принцип управления, как с помощью элементарных исполнительных команд, так и определенных заранее последовательностей действий, осуществляемых роботом.

Требования Технического задания были выполнены в полном объеме.

Комиссия Минобрнауки России признала обязательства по Соглашению на 3 этапе исполненными надлежащим образом.