

**РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-АППАРТНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
КИСТЕВЫМ ПРОТЕЗОМ ПО СИГНАЛАМ ЭЛЕКТРОМИОГРАФИИ**

Иволга Д.В. (Университет ИТМО), **Сундквист Я.В.** (Университет ИТМО)

Научный руководитель – д.т.н., доцент Колюбин С.А.

(Университет ИТМО)

Данная работа посвящена разработке программно-аппаратного комплекса управления кистевым протезом по сигналам с группы электромиографических датчиков, расположенных на предплечье. Предложено программно-аппаратное решение для анализа сигналов за счет совместного применения нескольких классификаторов.

По данным протезно-ортопедических предприятий России на 2019 год около 13000 человек нуждаются в протезировании на уровне предплечья — это является наиболее часто встречающимся видом протезирования верхней конечности (50,5% от общего числа).

На данный момент уровень развития науки и техники позволяют с уверенностью сказать, что многие вопросы и проблемы в создании активных протезов, которые невозможно было решить ранее из-за недостатка вычислительных мощностей, компактности элементов, дороговизны производства и т.д., сейчас могут быть решены. Мировыми лидерами в области протезирования конечностей являются компании: RLS Steeper (Англия), Össur (Исландия), OttoBock (Германия). Представляемые данными компаниями протезы способны выполнять различные движения (OttoBock–Michelangelo имеет 6 схватных движений, RLS Steeper – Bebeonic имеет 14 движений, Össur–iLimb Quantum имеет 36 движений), а управление производится на основе электромиографических сигналов, получаемых с поверхности предплечья. Выбор типа движения выполняется из набора заданных жестов посредством серии сокращения мышц. Данный метод имеет ряд недостатков, так как для переключения между группами жестов необходима вторая конечность, имеются ошибки при выборе жестов. В настоящее время ведутся разработки систем управления протезами на основе методов машинного обучения, которые позволяют значительно упростить управление кистевым протезом, но в большинстве случаев применение одного алгоритма позволяет с высокой точностью классифицировать только небольшой набор жестов, в остальных же случаях допускается значительный процент ошибочных решений. Как следствие, актуальным направлением является создание системы управления кистевым протезом человека с эффективным и интуитивным человеко-машинным интерфейсом.

Предлагаемое решение представляет собой систему управления кистевым электромеханическим протезом по сигналам с электромиографических датчиков, которая идентифицирует жест пользователя посредством нескольких классификаторов. Обратная связь по положению реализована с помощью инкрементального энкодера, который устанавливается на выходном валу двигателя, приводящего в движение фаланги пальцев протеза.

В докладе рассматривается схмотехническое решение разрабатываемой системы управления. Представлены структурная и принципиальная схемы системы управления. Описывается алгоритм управления кистевым протезом на основе совместного применения нескольких классификаторов жестов. В дальнейшем планируется применение алгоритма адаптации системы управления кистевым протезом под различных носителей и изменяющееся состояние поверхности предплечья.