

# РАССКАЗ ОБ АНТРОПОМОРФНЫХ МАНИПУЛЯТОРАХ С УПРАВЛЕНИЕМ С ПОМОЩЬЮ **МИО-ИНТЕРФЕЙСА**

КИРИЛЛ ЛАХМИНОВ

РУКОВОДИТЕЛЬ НАПРАВЛЕНИЯ «НЕЙРОТЕХНОЛОГИИ» АССОЦИАЦИИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ «НБИКС»

Моя разработка — это антропоморфные манипуляторы с управлением с помощью мио-интерфейса.

## ЧТО ЖЕ ТАКОЕ АНТРОПОМОРФНЫЙ МАНИПУЛЯТОР?

Это манипулятор, который по строению максимально приближен к строению человеческой руки. Данные манипуляторы могут иметь как 5 пальцев, так и 2 пальца, например.

Подобные манипуляторы часто используются у промышленных роботов, у военных роботов-саперов и у спасательных служб для разбора завалов.

Эти манипуляторы также применяются у человекоподобных роботов, поскольку они позволяют обеспечивать легкое взаимодействие с различными предметами, которые часто используются человеком в повседневной жизни.

Особенностью разработанного мною манипулятора является использование мио-интерфейса для работы.

## ЧТО ЖЕ ТАКОЙ МИО-ИНТЕРФЕЙС?

Для ответа на этот вопрос стоит более подробно остановиться на том, как работает человеческая рука.

Для того, чтобы рука совершила какое-то действие, необходимо, чтобы головной мозг отправил ей биоэлектрический импульс по нервной системе. Этот импульс дойдет до мышц, под его действием мышцы сократятся, и натянутся сухожилия, которые прикреплены к мышцам. Из-за этого рука совершит какое-либо действие.

Под воздействием биоэлектрического импульса, отправленного от мозга, на мышцах также возникнет некое напряжение. И как раз мио-интерфейс позволяет его считать. Используя это напряжение, мы можем создать систему управления.

Порядок данного сигнала — милливольты, или часто даже микровольты, из-за чего считать его крайне сложно. Для этого используется высокоточное оборудование — оборудование, способное считать этот сигнал.

Но электронике, работающей с ним, необходимо его усилить. Для этих целей используются специальные усилительные платы, которые усиливают сигнал до порядка вольт, с чем вполне успешно может работать современная электроника.

Но чтобы считать этот сигнал, необходимо установить электроды на кожу руки. Устанавливать их необходимо в специальных местах, поскольку мышцы у всех людей хоть и пролегают примерно в одинаковых местах, но все-таки нужно ставить их точно в конкретные места каждого человека. Поэтому необходимо прощупывать руку человека, чтобы понять, куда это все установить.

## **КАК ОПРЕДЕЛИТЬ, ГДЕ НАХОДЯТСЯ МЫШЦЫ?**

Чтобы точно определить, где находятся мышцы, необходимо попросить человека совершить различные действия рукой. При совершении действия будут напрягаться мышцы, из-за чего будет достаточно просто определить, где они находятся.

## **НЕМНОГО О ПОМЕХАХ**

Место регистрации биоэлектрической активности на мышцах называется ЭМГ, или же регистрация электромиограммы. Так как оборудование достаточно точное, то оно регистрирует огромное количество помех.

Одна из самых больших помех — помеха в 50 Гц. Она способна полностью забить весь сигнал, но от нее достаточно просто избавиться.

## **ФУРЬЕ-РАЗЛОЖЕНИЕ**

Для более точного анализа сигналов используется Фурье-разложение. Оно позволяет посмотреть, как ведет себя сигнал на различных частотах. И как раз это позволяет отсечь те частоты, на которых находится «паразитный» сигнал, или же помехи, и оставить только те частоты, с которыми мы будем в дальнейшем работать.

## **СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ АНТРОПОМОРФНОГО МАНИПУЛЯТОРА**

- Нейрообразование

Моя разработка — это манипулятор, который входит в комплект по изучению биоэлектрических сигналов человека. В этом комплекте находится все необходимое, чтобы человек мог собрать бионический протез руки, подключить его, запрограммировать.

Вдобавок к комплекту идет курс интерактивных уроков, которые расскажут о том, как перенести конструкцию человеческой руки в антропоморфный манипулятор, какие есть современные решения на рынке протезирования, и также позволит собрать цифровую версию руки.

С помощью данного образовательного комплекта можно обучить детей регистрации и работе с электромиограммой, обучить программированию и тому, как собрать бионический протез руки, который в дальнейшем при доработке можно использовать для протезирования

- Бионическое протезирование

К сожалению, ежегодно тысячи человек теряют конечности по различным причинам, и подобные манипуляторы позволяют им восстановить прежний функционал конечности

- Сферы, опасные для человека

Например, антропоморфный манипулятор можно поставить на робота, который будет работать в условиях сильного радиационного или химического заражения. Обычный человек имеет риск погибнуть, а робот без проблем может выполнить задачу

- Использование для роботов-саперов

Современные роботы-саперы обладают манипуляторами, далекими от совершенства. Использование людей-саперов для обезвреживания бомб — огромный риск, и нередки случаи, когда саперы погибают.

Поэтому одним из перспективных направлений является разработка манипуляторов для роботов-саперов, чтобы сапер мог безопасно, управляя роботом издалека, обезвредить взрывное устройство

Ну а в следующем видео поговорим подробнее о том, как эта рука работает, из чего она состоит и как собрана.