

БИОНИЧЕСКИЕ ПРОТЕЗЫ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Левчук В. А.

Гладкая В. С. – магистр техн. наук,
ассист. каф. ИПиЭ

Цель работы исследование требований к биопротезам. Начиная со времен Средневековья и до сегодняшнего дня человечество пытается создать такие протезы, которые были бы максимально похожи на утраченную конечность не только по своему внешнему виду, но и по функционалу. Прототип «живых» протезов придумали и описали фантасты. Это в их произведениях на смену утраченным в сражениях рукам, ногам, глазам и сердцам приходили механические помощники, работающие лучше живых органов. Самый известный пример – Терминатор Камерона, взявший от человека только внешний облик. Но мало кто знает, что прообраз современных протезов относится еще к 19-му веку, когда в деревянную ногу вставляли металлический шар, чтобы сделать нижнюю часть подвижной. Но в 20-м веке эти примитивные устройства заменил бионический протез, (Первый действующий бионический протез руки был представлен на ортопедической выставке в немецком городе Лейпциге в 2010 году) созданный на стыке нескольких наук: медицины, инженерии, бионики и электроники. За несколько лет, прошедших с этого события, в мире было разработано огромное количество протезов кистей, рук, стоп, ног и даже собачьих лап.

Бионика – наука, занимающаяся исследованиями нервной системы, ее клеток, а также изучением рецепторов. Одно из основных направлений бионики рассматривает вопросы изготовления современных протезов и имплантов. Подобные технологические устройства размещают там, где ранее была утраченная конечность. Как работают бионические протезы? Когда у человека возникает желание пошевелить пальцами, его мозг направляет сигнал для грудной мышцы. Установленный человеку бионический протез или имплант начинает взаимодействовать с клетками нервной системы. Здесь в работу включаются электроды. Они принимают данный сигнал и передают импульс по проводам к процессору, находящемуся внутри бионической конечности. Это и позволяет протезу совершать задуманное движение. Интересно, что искусственная конечность способна чувствовать даже тепло, давление и прикосновение. Ведь врачи производят соединение живого чувствительного нерва с участком кожи, расположенным на груди. Подобный метод назвали целевой сенсорной реиннервацией. Сенсоры, расположенные на искусственной конечности, направляют сигнал к участку кожи. Далее этот импульс передается в кору головного мозга, и человек, например, способен ощутить высокую температуру и одернуть руку. На сегодняшний день можно говорить о том, что бионические протезы конечностей только внедряются в жизнь. И пока еще существует проблема качественного управления подобными устройствами.

Создание подобного протеза заняло у ученых много времени. Конечно, задача перед исследователями стояла не из легких. Как создать настолько умный протез, чтобы он смог воссоздавать все движения своего хозяина, даже самые деликатные? Ведь кончики пальцев кистей человека природа снабдила самыми чувствительными нервными окончаниями, которые и обеспечивают точность при выполнении различных заданий. Конечно, на сегодняшний день ученые пока не удалось повторить естественные возможности человеческой руки на все сто процентов. Однако имеется несколько довольно интересных попыток, которые позволили максимально точно приблизить искусственную конечность к естественной.

Протез каждого человека имеет индивидуальные особенности. Это и уровень ампутации, и вес, и рост, и род занятий, особенности походки и мелких движений, возраст. Используется много самообучающихся модулей. Приспосабливается не только человек к протезу, но и протез к человеку. Самообучающийся модуль, оснащенный встроенным искусственным интеллектом, запоминает особенности походки и маршрута движения. Модуль «учит» не только ширину шага и нагрузку на конечность, но и запоминает количество и высоту ступеней, выбоин и ямок на пути. Модули копируют действия мозга, подготавливающего шаг или другое движение.

Требования к биопротезам для того чтобы искусственные конечности были достаточно эффективны в своей функциональности, они должны отвечать таким требованиям: иметь основу из легкого и прочного материала (обычно это титановые сплавы), что особенно важно при протезировании нижних конечностей; обладать надежной электроникой, что позволит с точностью передавать импульсы с мышц оставшегося участка; иметь автономное питание, которое позволит обеспечить работу микродвижка и процессора в течение длительного времени; обладать износостойкими деталями, которые имитируют коленный или локтевой сустав; максимально быть приближенными по своему анатомическому сходству с ампутированной конечностью.

Сегодня живут на одной с нами планете несколько человек, имеющих 2 и даже 3 бионических протеза одновременно. Изобретена синтетическая кожа, меняющая жесткость. Придуманы экзоскелеты, помогающие ходить парализованным людям. Разрабатываются изделия, управляемые силой мысли. Проводятся эксперименты по выращиванию нервов в микроканалах. Теоретически недалек тот день, когда можно будет вырастить нерв нужной длины. Ученые пытаются стереть грань между живой природой и техническим устройством. Количество движений, совершаемых бионическими протезами, постоянно увеличивается, возрастает и их сложность.

Список использованных источников:

1. <https://www.syl.ru/article/322243/bionicheskiy-protiez-istoriya-sozdaniya-printsip-raboty>