

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу

Унаняна Нарека Новлетовича

«Методы и алгоритмы обработки электромиографического сигнала для управления пятизахватным механизмом», представленную на соискание ученой степени кандидат технических наук по специальности 2.3.1 – системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки).

Унанян Н.Н. закончил магистратуру факультета «Электроники, информатики и управления» Калужского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана в 2017 году. В том же году он поступил в очную аспирантуру ФГБУН ИПУ РАН им. В.А. Трапезникова. За время учебы в аспирантуре Унанян Н.Н. зарекомендовал себя как ответственный, умеющий работать с источниками, специалист.

Мотивацией к исследованию проблемы обработки электромиографических сигналов стало бурное развитие и внедрение бионических робототехнических комплексов в хозяйственной деятельности человека. Актуальность исследования обусловлена возрастающими требованиями к точности и надежности работы робототехнических устройств, возможности реализации интуитивно понятного интерфейса для управления, возможности отслеживания движений оператора в реальном времени. Новизна диссертационного исследования заключается в разработке новых методов обработки и классификации электромиографических сигналов в режиме реального времени. Тема диссертационной является сложным многосторонним междисциплинарным исследованием.

Основная часть диссертационного исследования направлена на разработку алгоритмического программного обеспечения, которое позволяет обрабатывать электромиографические сигналы, формировать управляющие команды для манипулятора, а также проводить самодиагностику и автоматическую коррекцию устранимых сбоев при работе. Несмотря на то,

что известны некоторые методы и подходы к управлению роботизированными комплексами на основе электромиографии, методы распознавания жестов от отдельных пальцев очень слабо изучены в силу того, что мышцы, отвечающие за их движение, находятся глубоко в области предплечья. Это приводит к сильному зашумлению электромиографического сигнала и затрудняет их расшифровку. В данной диссертационной работе приводится алгоритм, позволяющий расшифровать несколько положений сокращенной мышцы за счет исследования амплитуды сигнала. Алгоритм позволяет в режиме реального времени формировать управляющие команды для управления бионическим манипулятором с применением низкоразрядных микроконтроллеров. Кроме того, были разработаны методы технической диагностики неисправностей датчиков и исполнительных элементов системы, а также предложена методика коррекции устранимых неисправностей без разборки или переустановки датчиков. Также были сформулированы и решены задачи кинематики для манипулятора.

Диссертационная работа Унаняна Н.Н. является самостоятельным и законченным исследованием. Следует отметить, что при отладке алгоритмического программного обеспечения, Унаняном Н.Н. был самостоятельно спроектирован и собран макет бионической руки. В ходе работы над диссертацией, Унаняном Н.Н. было опубликовано 12 статей. Из них 6 статей опубликованы в научных журналах, индексируемых в международных базах цитирования Scopus и WoS. Н. Н. Унанян представлял свои научные результаты на всероссийских и международных конференциях.

Следует отметить также, что данные исследования были поддержаны Российским научным фондом (в рамках проекта 18-71-00105) и Российским фондом фундаментальных исследований (в рамках проекта 19-38-90293).

На основании вышеизложенного полагаю, что диссертационная работа Унаняна Н.Н. «Методы и алгоритмы обработки электромиографического сигнала для управления пятизахватным механизмом» соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидат технических наук по специальности 2.3.1. – системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки).

Научный руководитель
к.ф.-м.н., с.н.с. лаб №1
ИПУ РАН



А.А. Белов

09.09.2022 г.



Белов А.А.
