

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Унаняна Нарека Новлетовича** на тему «Методы и алгоритмы обработки электромиографического сигнала для управления механическими системами», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки).

Диссертация Унаняна Н.Н. посвящена актуальной и практически значимой задаче разработки электромиографического интерфейса управления роботизированным схватом манипулятора. В работе автором предлагается новый метод классификации сигналов движений оператора с целью их дальнейшего воспроизведения на манипуляторе.

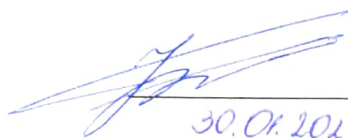
Автором был проведен обзор методов анализа электромиографических сигналов, были предложены и разработаны новые алгоритмы классификации и фильтрации электромиографических сигналов в реальном времени, а также методы диагностики отказов системы. Следует также отметить, что разработанный алгоритм был апробирован на робототехническом стенде, имеющем форму кисти руки человека.

К автореферату имеются следующие замечания:

1. В тексте автореферата отсутствуют требования к работе разрабатываемой системы – точности, быстродействию, а также не описаны сценарии и условия применения. Данный факт затрудняет оценку представленных результатов;
2. В автореферате не показано, что подразумевается под «реальным временем» при классификации жестов. Отсутствует анализ быстродействия классификатора. В разделе экспериментов с реальным схватом отсутствует анализ задержек между моментом регистрации сигнала и реакцией манипулятора;
3. Очевидно, что предложенная классификация (три состояния на каждый палец) ограничивает точность воспроизведения жеста. Также возможности системы ограничены движением пальца в одной плоскости. Однако в автореферате отсутствует анализ возможности расширения количества используемых жестов;
4. Приведенные на странице 16 автореферата производственные правила для плавного разгона и ускорения формально не являются «нечеткими» (хотя в тексте заявлено обратное);
5. В автореферате отсутствует сравнение точности разработанного метода с точностью методов обработки ЭМГ сигналов, заданных формулами (1)-(9).

Указанные недостатки носят рекомендательный характер и не снижают ценность диссертационной работы. Диссертационная работа соответствует Положению о присуждении ученых степеней и отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Считаю, что Унанян Н.Н. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки).

Доцент кафедры 704 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»,  
к.т.н. Бодунков Николай Евгеньевич



Бодунков Николай Евгеньевич

30.01.2023 г.

Адрес: 125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 4

Телефон: +7(916)812-60-07

Эл. почта: boduncov63@hotmail.com

Подпись Бодункова Николая Евгеньевича заверяю:



Директор дирекции института №7 МАИ, д.т.н.,



Кривилев А.В.