# ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Перевузник Виктории Сергеевны на тему **«Методы параметрического синтеза и проектирования гибридной робототехнической системы для реабилитации нижних конечностей»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.4. - Роботы, мехатроника и робототехнические системы.

Механотерапия с применением роботизированных систем - это новаторский подход к физической реабилитации, который использует передовые технологии для восстановления движений и функций. Этот метод показывает многообещающие результаты в различных областях медицины, предлагая новые и эффективные методы лечения. Роботизированная механотерапия включает применение специально разработанных роботизированных устройств, которые помогают людям выполнять лечебные упражнения. Эти устройства имеют встроенные датчики и механизмы для точного контроля движений и настройки программ реабилитации в соответствии с индивидуальными потребностями пациента.

Использование автоматизированных технологий позволяет увеличить интенсивность реабилитационных мероприятий и улучшить качество тренировок по сравнению с традиционной лечебной гимнастикой без необходимости привлечения дополнительных ресурсов. В различных странах мира широко применяются различные реабилитационные устройства – от простых адаптивных средств до сложных диагностических и роботизированных систем, использующих передовые научные и технические разработки.

Роботизированные устройства в настоящее время начинают занимать определенное место в комплексной реабилитации, общим признаком которой является лечение больных с помощью движения, совершаемого посредством различных механических аппаратов, с тяжелыми двигательными нарушениями различной этиологии, однако, по-видимому, требуются ещё дальнейшие исследования как по изучению эффектов, так и по разработке методик использования роботизированных систем.

В автореферате, достаточно подробно рассмотрены этапы достижения обозначенной научно-технической цели, которые свидетельствуют о ее достижении: предложена гибридная модульная структура робототехнической системы для реабилитации нижних конечностей, которая может быть настроена в соответствии с требуемой программой реабилитации, антропометрией пациента и особенностями заболевания. Разработана математическая модель, описывающая взаимосвязь положений звеньев активных и пассивных механизмов двух модулей от углов в шарнирах пассивного ортеза. Установлены условия достижимости положений платформ, исключающие возможные пересечения и столкновения звеньев.

Также был разработан двухэтапный эвристический алгоритм оптимизации геометрических параметров с возможностью хранения структурированных массивов данных, описывающих геометрию робототехнической системы и особенности уровней параметрических ограничений. Создана точная параметризованная электронно-цифровая и имитационная динамическая модель. Эффективность предложенных методов была подтверждена результатами натурных испытаний разработанного экспериментального образца робототехнической системы.

Полученные в диссертационной работе результаты прошли достаточную апробацию и широко опубликованы в известных профильных научных изданиях по заявленной специальности. Особо следует отметить новаторскую изобретательскую новизну и обширность зарегистрированных программ для ЭВМ.

На основании автореферата по диссертации можно сделать следующие замечания:

1. Из-за отсутствия обзора недостатков существующих робототехнических систем для реабилитации, сложно оценить качественность постановки натурного эксперимента.

2. На рисунке 23, где представлен общий вид экспериментального образца не обозначены компоненты, что усложняет понимание работы робототехнической системы.

Несмотря на указанные замечания, содержание автореферата характеризует работу как законченную и отвечающую требованиям ВАК РФ. Считаю, что соискатель Перевузник Виктория Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.4. - Роботы, мехатроника и робототехнические системы.

Заведующий кафедрой травматологии и ортопедии
ФГБОУ ВО «Курский государственный
медицинский университет"
Министерства здравоохранения
Российской Федерации»,
д-р мед. наук (специальность 14.00.22 –
травматология и ортопедия),
профессор Дубровин Григорий Менделевич

7.03.2024г.

Подпись д-ра мед. наук, проф. Дубровина Г.М. удостоверяю

Начальник управления персоналом и кадровой работы
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
"Курский государственный медицинский
университет" Министерства здравоохранения
Российской Федерации