

УДК 004.932.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ЭКЗОСКЕЛЕТА ДЛЯ ВЕРТИКАЛИЗАЦИИ И РАСШИРЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЧЕЛОВЕКА

*Дюсекин М., магистрант 2 курса
Казахский агротехнический исследовательский университет им.
С.Сейфуллина,
г. Астана*

С ростом технологий и их интеграцией в медицину и реабилитацию экзоскелеты становятся важным инструментом для помощи людям с ограниченными возможностями и нарушениями двигательной функции. Алгоритмы управления движением экзоскелетов играют ключевую роль в вертикализации и расширении функциональных возможностей человека, позволяя не только восстанавливать подвижность, но и улучшать качество жизни.

Экзоскелеты представляют собой механические устройства, которые, будучи надеты на тело человека, обеспечивают поддержку и увеличивают силу, позволяя пользователю выполнять физически сложные задачи. Они используются в различных областях, включая медицинскую реабилитацию, промышленность и военные технологии. Экзоскелеты, предназначенные для реабилитации, особенно важны для пациентов, которые восстанавливаются после травм или операций [1].

Алгоритмы управления движением являются основой функционирования экзоскелетов. Они позволяют точно регулировать движение устройства в зависимости от действий пользователя и его физиологических данных. Существует несколько типов алгоритмов:

Алгоритмы на основе обратной связи: используют данные от сенсоров, установленных на экзоскелете, для коррекции движений в реальном времени. Это позволяет экзоскелету адаптироваться к изменениям в положении тела и силы, необходимой для выполнения задачи [2].

Прогнозирующие алгоритмы: Эти алгоритмы предсказывают, какие движения будет выполнять пользователь, на основе его предыдущих действий. Это позволяет экзоскелету заранее подстраиваться под движения, делая их более естественными и плавными [3].

Алгоритмы машинного обучения: С использованием данных о пользователе, такие алгоритмы могут обучаться и адаптироваться к индивидуальным потребностям, улучшая производительность и функциональность экзоскелета.

Вертикализация, то есть процесс восстановления способности стоять и ходить, является критически важным для реабилитации людей с ограниченными физическими возможностями. Она способствует улучшению кровооб-

ращения, снижению риска осложнений, связанных с длительным лежанием, и укреплению мышц.

Психологические аспекты: Вертикализация также играет важную роль в психологическом состоянии пациентов. Способность стоять и двигаться восстанавливает уверенность в себе и улучшает общее настроение [4].

Социальная интеграция: Возможность передвигаться самостоятельно улучшает социальные взаимодействия и интеграцию в общество, что является ключевым аспектом в жизни людей с инвалидностью.

Экзоскелеты не только помогают в вертикализации, но и расширяют функциональные возможности человека. С их помощью пациенты могут выполнять различные действия, такие как:

Перемещение по различным поверхностям: Экзоскелеты могут быть адаптированы для работы на неровных поверхностях, что дает возможность пользователям перемещаться в различных условиях [5].

Выполнение повседневных задач: С помощью экзоскелетов пользователи могут выполнять такие задачи, как поднятие предметов, использование бытовых предметов и даже участие в спортивных мероприятиях.

Улучшение физической силы: Алгоритмы управления помогают экзоскелету увеличивать физическую силу пользователя, что позволяет ему справляться с физически сложными задачами без чрезмерного напряжения.

На практике экзоскелеты уже применяются в различных медицинских учреждениях и реабилитационных центрах по всему миру. Например, Ekso Bionics разработали экзоскелет, который позволяет пациентам с параличом нижних конечностей снова научиться ходить. Исследования показывают, что использование таких экзоскелетов может значительно ускорить процесс реабилитации и улучшить результаты лечения.

Использование алгоритмов управления движением экзоскелетов открывает новые горизонты в реабилитации и поддержке людей с ограниченными возможностями. Эти технологии не только восстанавливают способность вертикализации, но и существенно расширяют функциональные возможности, что, в свою очередь, улучшает качество жизни. Важно продолжать исследования в этой области, чтобы сделать экзоскелеты более доступными и эффективными для всех нуждающихся в поддержке.

*Научный руководитель Исмаилова А.А., PhD,
ассоциированный профессор, и.о. профессора*

Список литературы

1. Huang, C., Hsieh, H. (2017). A wearable exoskeleton for upper extremity rehabilitation: Development and testing. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 64(12), 2876-2885.
2. Pons, JL, et al. (2008). Wearable robots: Biomechanics, design, and applications. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 45(4), 695-704.
3. Kazerooni, H., Zoss, A. (2006). "Biomimetic robotic exoskeletons: The future of mobility. *Robotics & Automation Magazine*, 13(1), 23-28.
4. Gonzalez, JF, Caro, M. (2016). The use of robotic exoskeletons for rehabilitation: A systematic review. *Frontiers in Neurorobotics*, 10, 1-9.

5. Levine, S. (2015). Exoskeletons and rehabilitation: The role of assistive technology. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 94(9), 800-805.