

УДК 004.942: 621.865.8

РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
ЭКЗОСКЕЛЕТАМИ НА ОСНОВЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

К. С. МАСЛОВА

Научный руководитель М. И. ДЛИ, д-р техн. наук, проф.
Национальный исследовательский университет «МЭИ»
Москва, Россия

Условия работы антропоморфных экзоскелетных механизмов характеризуются повышенной неопределенностью, что оказывает непосредственное влияние на требования к системе управления. Неопределенность проявляется во внешней среде в виде динамической природной картины, во внутреннем состоянии системы, как погрешности датчиков или изменение длин звеньев, также в самом взаимодействии эргатической системы. В исследовании рассматривается модель семизвенового экзоскелета, предназначенного для реабилитационных целей, восстановления частично утраченных двигательных функций [1].

Особенность разработки интеллектуальных систем управления на основе методов машинного обучения для активных антропоморфных экзоскелетов заключается в необходимости учета большого количества возможных траекторий движения каждого звена механизма в ходе совершения движения. Для реализации обучения интеллектуальных систем управления необходимо создание базы данных с характеристиками различных типов движений. Описание множества возможных траекторий движения каждого звена экзоскелета возможно при применении аппроксимационных свойств искусственных нейронных сетей.

Внедрение машинного обучения позволит сделать систему управления более индивидуальной и учесть биомеханические параметры каждого пользователя. Компенсация влияния факторов, повышающих неопределенность системы, возможна с применением глубокого обучения с подкреплением. Обученная таким способом искусственная нейронная сеть будет способна прогнозировать траектории движения суставов пользователя, подстраиваться под особенности тела и уровень моторных функций при движении. Таким образом, разрабатываемые интеллектуальные системы управления антропоморфными экзоскелетами смогут повысить уровень комфортабельности устройств и их реабилитационные свойства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Маслова, К. С. Модель киберфизической системы экзоскелетного механизма с семью подвижными звеньями / К. С. Маслова, А. М. Соколов // Прикладная информатика. – 2026. – Т. 21, № 3 (123). – С. 65–86.