

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы  
**И.В. Рядчикова «Методы управления двуногими шагающими  
робототехническими системами на основе небионической  
стабилизации»**, представленной на соискание ученой степени доктора  
технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ,  
управление и обработка информации (технические системы)».

Диссертационная работа Рядчикова И.В. посвящена проблеме разработки методов управления двуногими шагающими робототехническими системами с использованием небионической стабилизации. Интерес к рассмотрению небионической стабилизации в качестве способа обеспечения динамической устойчивости двуногих шагающих роботов при ходьбе обусловлен сравнительной простотой конструирования небионических систем – на основе достаточно хорошо изученных стабилизаторов на основе маховиков и гиродинов, успешно применяющихся в управлении космическими аппаратами, морскими судами, некоторыми разновидностями автотранспортных средств (гиробайк). Использование небионической стабилизации вместо антропоморфных способов обеспечения устойчивости робота, требующих воссоздания опорно-двигательного аппарата человека и животных, также существенно снижает размерность задачи синтеза управления. Однако, к настоящему моменту не разработаны тиражируемые методы синтеза управления небионической стабилизацией для шагающих робототехнических систем.

Диссертация посвящена созданию методов управления небионической стабилизацией шагающих робототехнических систем. К основным результатам, полученным Рядчиковым И.В., следует, в том числе, отнести метод небионической стабилизации мехатронными устройствами (маховиками, гиродинами) двуногих шагающих робототехнических систем на основе линеаризованных моделей, обеспечивающий заданные требования к перемещению, маневренности, энергоэффективности и быстродействию; методику моделирования и оценки эффективности небионической стабилизации двуногих шагающих робототехнических систем, использующей в качестве критерия эффективности значения угла отклонения конструкции от положения равновесия, при котором обеспечивается управление в заданных конструктивных особенностях; метод наблюдения корректного положения равновесия при наличии постоянного смещения при ходьбе с небионической стабилизацией на основе вспомогательного мехатронного устройства в условиях системной ошибки, вызванной ошибкой датчика положения либо нелинейностями, вызванными износом механических деталей конструкции, либо изменением центра масс и момента инерции в процессе функционирования; методику проектирования систем

управления исполнительными механизмами при небионической стабилизации на основе интеллектуальных методов; методику имитационного моделирования в условиях ограничений на изменение параметров, обеспечивающих требуемое качество управления, определяемое маневренностью робототехнической системы.

Достоверность результатов диссертации основана на корректном использовании математического аппарата и подтверждена экспериментальными исследованиями при проектировании, разработке и испытаниях малого и большого двуопорных шагающих роботов, что полно отражено в автореферате диссертации.

Основные положения диссертации докладывались и обсуждались на более, чем 30 международных и всероссийских конференциях и семинарах, выставках и салонах, опубликованы в 41 работе, из них 28 – в изданиях, включенных в перечень рецензируемых журналов, рекомендованных ВАК, индексируемых в Scopus и Web of Science. Получено два патента на полезную модель и три свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ.

**Замечание.** Из текста автореферата не понятно, почему для решения задачи поиска параметров ПИД-регуляторов небионической стабилизацией использовался генетический, а не иной эволюционный алгоритм, каково было начальное приближение при решении этой задачи, как были выбраны параметры генетического алгоритма.

Считаю, что диссертационная работа Рядчикова И.В. удовлетворяет критериям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к докторским диссертациям. Рядчиков И.В. заслуживает присуждения ему учёной степени доктора технических наук по специальности 05.13.01 - «Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы)».

Поршнева Сергей Владимирович  
Директор  
Учебно-научного центра «Информационная безопасность»  
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет  
им. первого Президента России Б.Н. Ельцина»,  
доктор технических наук, профессор  
620002, Екатеринбург, ул. Мира, 19  
тел.: (343) 375-95-54  
e-mail: s.v.porshnev@urfu.ru

ПОДПИСЬ  
ЗАВЕРЯЮ.

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ УРФУ  
МОРОЗОВА В.А.

