

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

На правах рукописи

**Кудашова Екатерина Алексеевна**

**Математическое моделирование  
управляемых систем  
с дискретным управлением**

Специальность 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы  
и комплексы программ

**ДИССЕРТАЦИЯ**

на соискание ученой степени  
кандидата физико-математических наук

Научный руководитель  
д.ф.-м.н., профессор  
Андреев А.С.

Ульяновск 2015

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертационной работе разработаны новые методы исследования устойчивости и стабилизации нелинейных управляемых систем, моделируемых дискретными уравнениями; обоснована методика построения моделей дискретного управления движениями управляемых механических систем. Основные результаты работы состоят в следующем.

1. Проведено развитие метода векторных функций Ляпунова в исследовании устойчивости и стабилизации нелинейных систем, моделируемых дискретными уравнениями.
2. Полученные результаты являются развитием для дискретных систем соответствующих теорем из работ [ ] для систем, описываемых дифференциальными уравнениями, обобщением результатов работ из [ ]. Эффективность новой методики в исследовании устойчивости и стабилизации представлена на примере решения задачи об устойчивости системы, моделируемой уравнениями типа Вольтерра. Получено решение задачи о стабилизации программных движений управляемых механических систем со ступенчатым импульсным управлением. Построены соответствующие модели управления системой с одной и многими степенями свободы, с одной позиционной и остальными циклическими координатами. Эти результаты представляют собой развитие для дискретного управления соответствующих результатов о стабилизации программных движений механических систем посредством непрерывных и релейных управлений из работ [ ].
3. Представлена модель управляемого двузвенного манипулятора на подвижном основании со ступенчатым импульсным управлением.

4. Разработана компьютерная модель управляемого движения колесного мобильного робота с тремя омни-колесами. Разработанный программный комплекс на языке высокого уровня Java с самостоятельным кроссплатформенным приложением позволяет составить анализ процесса управления при различных способах его задания – в виде функций, в виде поточечного закона и их модификаций.

Основные результаты работы опубликованы в работах [23, 34, 37, 39–41, 81–83, 85] в том числе, в статьях [14, 20–22, 25, 36, 38, 64, 84] опубликованных в журналах из списка ВАК. На программу моделирования управляемого движения мобильного робота получен патент РФ на программу для ЭВМ №2015615314.