

## ОТЗЫВ

научного руководителя  
на выпускную квалификационную работу бакалавра  
ТИЩУКА Максима Анатольевича на тему  
«Синтез нелинейных законов управления для робота-манипулятора»

В работе рассматривается задача синтеза нелинейных законов управления для двухзвенного робота-манипулятора. Тема работы направлена на расширение области практического применения современных алгоритмов управления нелинейными объектами и является несомненно актуальной.

В первой главе вводится нелинейная математическая модель робота-манипулятора и осуществляется формализованная постановка задачи управления. Выполнен анализ управляемости и наблюдаемости системы с использованием аппарата алгебры Ли векторных полей. Приведен краткий обзор литературы по теме исследования.

Во второй главе рассматриваются три различных подхода к синтезу нелинейных законов управления для робота-манипулятора. Эти подходы основаны на использовании PD-регулятора, метода линеаризации обратной связью и теории управления с прогнозирующей моделью. Для каждого из методов обоснован выбор настраиваемых элементов, обеспечивающих требуемые свойства процессов управления в замкнутой системе. Кроме того, выполнен синтез нелинейного наблюдателя для оценки вектора состояния.

Разработан имитационно-моделирующий комплекс для проведения вычислительных экспериментов. Его основные элементы описаны в третьей главе. Приведены результаты моделирования и выполнен сравнительный анализ алгоритмов управления.

При выполнении работы Тищук М.А. показал высокий уровень математической и программисткой подготовки, умение ставить и решать прикладные задачи с использованием современных методов теории управления, выполнять сравнительный анализ полученных результатов, знание современных публикаций по рассматриваемой тематике, проявил большое трудолюбие и настойчивость в достижении поставленных целей.

Результаты проведенного исследования успешно доложены на III Международной молодежной научно-исследовательской конференции INFO-эксперт-2017 и приняты к публикации.

На основании изложенного считаю, что выпускная квалификационная работа Тищука М.А. заслуживает оценки "отлично", а ее автор – присвоения квалификации бакалавра.

Научный руководитель,  
доцент кафедры компьютерных технологий и систем,  
д.ф.-м.н.

30.05.2017



Сотникова М.В.