

**ОТЗЫВ научного руководителя
на выпускную квалификационную работу обучающегося СПбГУ
по основной образовательной программе бакалавриата
«Прикладная математика, фундаментальная информатика и программирование»
РАДЕВОЙ Анастасии Александровны на тему
«Система управления мобильным роботом»**

Выпускная квалификационная работа А.А. Радевой посвящена вопросам создания системы управления двухколесным роботом в среде симуляции Unity3D. В качестве основных задач управления является следование за движущейся целью, а также движение по заданной траектории. Мобильные роботы все чаще используются в различных задачах производства и логистики, при этом вопросы использования компьютерных симуляций достаточно важны для проведения предварительных тестов систем управления. Таким образом, рассматриваемая тема является достаточно актуальной.

Автор описывает среду симуляции, а также кинематическую и динамическую модели робота. При этом для динамической модели была проведена идентификация параметров на основе экспериментов с роботом в симуляции.

В работе используется два вида законов управления движением робота. Первый основан на вычислении желаемого вектора скоростей в зависимости от направления и расстояния до цели. Этот регулятор предполагает, что робот умеет обрабатывать заданную скорость. Второй регулятор рассчитывает моменты на моторах робота напрямую пропорционально скорости и ошибке положения.

Система управления также может работать в двух режимах. В первом управление осуществляется на стороне Unity3D с использованием точных координат и скоростей робота. В качестве цели преследования выступает куб, который можно перемещать вручную при помощи мыши. При этом есть возможность записать траекторию движения куба в файл для повторения эксперимента с другим регулятором. Во втором режиме используется внешняя программа, реализованная на языке python, которая использует изображения с виртуальной камеры Unity3D. Робот и куб-цель помечены визуальными ArUco-маркерами, по которым определяется их положение во внешней программе. На основе этой информации вычисляются желаемые скорости и передаются в Unity3D для отработки. Приводятся эксперименты в различных режимах, показано, что управление с использованием распознавания обладает достаточной точностью и может быть использовано на практике с реальным роботом.

В процессе выполнения выпускной работы автор продемонстрировал высокий уровень понимания основ математического моделирования и теории управления. Следует отметить также отличное владение современными компьютерными технологиям.

На основании изложенного и оценивая общий объем работы, а также активность автора в процессе исследования, считаю, что выпускная квалификационная работа А.А. Радевой заслуживает оценки "**отлично**", а её автор – присвоения квалификации бакалавра.

Научный руководитель,

Коровкин М.В.

к.ф.-м.н., доцент