

**ОТЗЫВ научного руководителя
на выпускную квалификационную работу обучающегося СПбГУ
по основной образовательной программе бакалавриата
«Прикладная математика, фундаментальная информатика и программирование»
АБУШИК Вероники Павловны на тему
«Многоцелевое управление омниколесным роботом»**

Выпускная квалификационная работа В.П. Абушик посвящена вопросам динамического позиционирования мобильного робота на омниколесах. При этом задача усложняется введением в рассмотрение постоянного внешнего возмущения, а также использованием компьютерного зрения для оценки положения робота по внешней видеокамере. Омниколесные роботы являются полноприводными на плоскости, поэтому их часто используют в различных отраслях промышленности. Таким образом, рассматриваемая тема является достаточно актуальной.

В центре внимания работы находится использование особого многоцелевого регулятора, способного осуществлять эффективное управление с учетом ряда требований к динамике объекта управления, в частности -- в условиях внешних возмущений. Регулятор состоит из асимптотического наблюдателя, базового закона управления и динамического корректора. При этом приводится описание двух режимов формирования базового закона управления: с формированием желаемой скорости и дальнейшей отработкой, а также напрямую с формированием моментов на моторах робота пропорционально скорости и расхождению между фактическим и желаемым положением. Для оценки положения робота по изображениям с внешней камеры используются ArUco-маркеры.

Для проверки работоспособности представленных регуляторов автором реализован программный комплекс на языке python, который осуществляет симуляцию движения робота, отрисовку маркеров на виртуальном изображении, детектирование маркеров и оценку положения робота, а также расчет выхода используемого регулятора. Приводятся результаты экспериментов в различных режимах: при движении по прямой и по окружности, при наличии и отсутствии внешнего возмущения, с использованием точного положения и с использованием оценки по изображению. Показано, что многоцелевой регулятор может быть эффективно использован в описанной задаче.

В процессе выполнения выпускной работы автор продемонстрировал высокий уровень понимания основ теории управления, математического и компьютерного моделирования. Следует отметить также хорошее владение современными компьютерными технологиями.

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

**Научный руководитель,
к.ф.-м.н., доцент**

Коровкин М.В.