

**ОТЗЫВ научного руководителя
на Выпускную квалификационную работу бакалавра студентки 4-го курса,
обучающейся по основной образовательной программе
СВ.5005.2015 «Прикладная математика, фундаментальная информатика
и программирование» СПбГУ,
ПАК Нелли Вадимовны на тему
«Управление маятником Фуруты с использованием обратной связи
с многоцелевой структурой»**

Выпускная работа Н.В. Пак представляет собой исследование, направленное на расширение сферы применения методов и алгоритмов многоцелевого управления динамическими объектами, развиваемого на кафедре КТС. Особую значимость имеют вопросы, связанные с явным учетом нелинейностей, входящих в состав математической модели объекта управления. Актуальность этого исследования определяется тем, что до сих пор обратные связи с многоцелевой структурой формировались только в линейном приближении, что не всегда допустимо при решении практических задач. Кроме того, требует существенного расширения область использования таких структур, которая в основном пока ограничена задачами управления морскими судами.

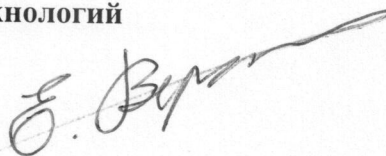
В связи с отмеченным обстоятельством, перед выпускницей была поставлена задача исследования вопроса о реализации многоцелевого подхода для управления нелинейным подвижным объектом, в качестве которого принят перевернутый маятник с вращающимся основанием (маятник Фуруты).

Считаю, что Н.В. Пак полностью справилась с поставленной задачей. Она детально освоила известные методы настройки варьируемых элементов для многоцелевых регуляторов, применяемых в линейных системах управления. Существенное внимание было уделено практическим методам оценки областей устойчивости для движений нелинейных объектов. Автором работы сформирован оригинальный метод формирования передаточной функции фильтра с экономией энергии управления. Это существенно повышает эффективность обратной связи при воздействиях внешних колебаний. Выполнены численные расчеты по настройке параметров всех элементов обратной связи с анализом устойчивости и качества нелинейных процессов управления.

Для проведения экспериментов и подтверждения работоспособности предложенной схемы, Н.В. Пак разработала программный комплекс в интегрированной среде MATLAB-Simulink. С его помощью проведены вычислительные эксперименты и осуществлена апробация полученных результатов путем имитационного моделирования.

В ходе выполнения дипломной работы выпускница показала высокий уровень теоретических знаний, полученных в ходе обучения, умение самостоятельно работать с прикладными задачами, отличную подготовку в области компьютерных технологий. На основании изложенного считаю, что Выпускная квалификационная работа Н.В. Пак заслуживает оценки "**отлично**", а её автор – присвоения квалификации бакалавра.

**Научный руководитель,
зав. кафедрой компьютерных технологий
и систем СПбГУ,
д.ф.-м.н., профессор**



Е.И. Веремей

03 июня 2019 года