

Отзыв научного руководителя на выпускную квалификационную работу (бакалавриат)

Савельева Игоря Вадимовича

“Аналитическая и численное исследование автоматических систем управления с гистерезисом”.

Было замечено, что при использовании известных пакетов прикладных программ для исследования математических моделей многомерных систем автоматического управления объектами с неоднозначными нелинейностями и внешним воздействием получаемая картина динамики объекта иногда существенно отличается от реальной физической динамики. Поэтому перед дипломантом была поставлена задача, используя декомпозицию исходной n -мерной системы ОДУ, содержащей аддитивно в правой части кроме линейной составляющей гистерезисную нелинейность и внешнее воздействие, получить набор эталонных частных примеров исследования таких систем, порядка не выше чем три (как наиболее наглядных), поведение которых имеет достоверный характер. Система исходной размерности, составленная из таких подсистем, будет иметь достоверную динамику, хотя и в ограниченном подмножестве пространства параметров систем. Отталкиваясь от этого подмножества, другие исследователи могут далее численно исследовать дополнение этого подмножества.

Решая поставленную задачу, дипломант проанализировал существующие пакеты прикладных программ, наиболее часто используемые для решения таких задач, отметил их преимущества и недостатки. Для создания программного продукта выбрал язык программирования Python. Выбрал метод интегрирования с учетом того, что фазовое пространство исследуемых систем состоит из нескольких частей с различным динамическим поведением, то есть имеет место склейка фазовых траекторий на поверхностях переключения. С помощью созданной им программы изучил динамику системы на примерах систем второго и третьего порядка с синусоидальным внешним воздействием со смещением при постоянной амплитуде и экспоненциальной амплитуде, зависящей от времени. Результаты численных экспериментов подтверждают работоспособность представленной предметно-ориентированной программы, так как эти эксперименты имеют теоретическое подтверждение в работах, опубликованных нашими сотрудниками.

Таким образом И.В. Савельев с поставленной задачей справился полностью, проявил квалификацию как математик и программист, достаточную самостоятельность, как исследователь. В качестве недостатка могу отметить некоторую схематичность в изложении вспомогательного материала, что не снижает общего качества работы.

Считаю, что представленная работа удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к бакалаврским выпускным квалификационным работам, и заслуживает оценки – “отлично”.

Доктор физ.-мат. наук, профессор

А.М. Камачкин