

О Т З Ы В

на диссертационную работу Досжана Н.С. «Разработка алгоритмов управления движением спутников в группировке», представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D074600 – Космическая техника и технологии

Космические аппараты, объединенные в единую группировку и выполняющие единую задачу, являются очень актуальным объектом современных исследований в области космических технологий. Группировке под силу решить целый класс интересных задач, которые не могут быть решены одиночным спутником. Но, в то же время, для исследователя возникает целый ряд новых задач о движении аппаратов друг относительно друга, об управлении таким движением и множестве других технических вопросов.

Перед докторантом была поставлена задача управления группировкой, имеющей заданную конфигурацию и находящейся на геостационарной орбите, что позволит группировке «висеть» над определенной территорией неограниченно долгое время. Заданная конфигурация представляет собой разнесенный телескоп - оптическую систему, реализуемую четырьмя малыми космическими аппаратами, поэтому задача управления этими аппаратами приобретает очень большое значение. Космический аппарат, на котором собираются лучи от трех остальных спутников, лежащих в одной плоскости, называется ведущим, а его орбита – опорной. Для описания движения группировки была использована модифицированная модель Лоудена-Седвика-Швайгарда в случаях невозмущенной и возмущенной опорных орбит ведущего космического аппарата. При выводе уравнений движения учитывалась фигура Земли, а также возмущения от гравитационных полей Луны и Солнца.

В результате проведенного исследования были разработаны алгоритмы управления, обеспечивающие достаточный уровень устойчивости группировки в случае возмущенной опорной орбиты и возмущений различного рода, с применением методов, основанных на оценке качества переходных процессов по расположению корней характеристического уравнения, на линейно-квадратичных регуляторах, базирующихся на минимизации критерия качества управления, и на робастных алгоритмах управления. Показано, что предложенные законы адаптивного управления гарантируют асимптотическую сходимость и устойчивость системы.

Работа выполнялась в рамках грантового финансирования проектов «Проектирование системы управления движением группировки спутников для дистанционного зондирования Земли» (2018-2020), «Разработка системы управления для сохранения конфигурации группировки космических аппаратов с учетом неопределенностей» (2021-2023).

Результаты диссертационной работы были представлены в трех статьях, опубликованных в высокорейтинговых журналах, индексируемых в базах данных Scopus и Web of Science, два из которых из Q1, а также в других рекомендуемых научных изданиях. Результаты также были доложены в трех международных конференциях и симпозиумах, на научных семинарах кафедры.

Диссертационную работу Досжана Н.С. на тему «Разработка алгоритмов управления движением спутников в группировке» считаю полностью завершённой. Сам автор диссертационной работы Досжан Нұрсұлтан Сағынайұлы заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности «6D074600 – Космическая техника и технологии».

Научный консультант
к.ф.-м.н., доцент

Ракишева З.Б.

Қолын растаймын
Подпись заверяю

Ракишева З.Б.

