



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева»

ул. Московское шоссе, д. 34, г. Самара, 443086
Тел.: +7 (846) 335-18-26, факс: +7 (846) 335-18-36
Сайт: www.ssau.ru, e-mail: ssau@ssau.ru
ОКПО 02068410, ОГРН 1026301168310,
ИНН 6316000632, КПП 631601001

Волоколамское шоссе, 4
125993, Москва, А-80, ГПС-3

Учёному секретарю диссертационного совета Д 212.125.12
Старкову А.В.

25.02.2019 № 98-804

На № _____ от _____

Отзыв официального оппонента

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, профессора, заведующего межвузовской кафедрой космических исследований Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» (Самарский университет)

Белоконова Игоря Витальевича

на диссертационную работу Нгуен Нам Куи «Методика оптимизации орбитально-го построения двухъярусных спутниковых систем непрерывного обзора сферического слоя околоземного космического пространства», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук в диссертационный совет Д 212.125.12 Московского авиационного института (национального исследовательского университета) по специальности 05.07.09 «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов»

1. Актуальность темы диссертации

В настоящее время растёт потребность коммерческого использования космического пространства со стороны как ведущих, так и развивающихся стран. Космос становится новым и важным фактором глобальной экономики, с которым многие страны связывают возможности своего ускоренного развития. Выгода от использования космоса в значительной степени зависит от эффективности применяемых космических систем.

Повышение эффективности спутниковых систем (СС) неразрывно связано с дальнейшим совершенствованием теории их баллистического проектирования,

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ
Вх. № 26-02-2019

являющегося важнейшим этапом общей процедуры технического проектирования, на котором осуществляется оптимизация орбитального построения системы. Это обусловлено тем, что многие показатели эффективности СС зависят не только от характеристик используемых технических средств, но и в значительной мере от того, насколько правильно выбраны орбиты и организовано движение по ним спутников.

В данной работе сформулирована актуальная задача оптимизации двухъярусного орбитального построения СС непрерывного обзора сферического слоя околоземного космического пространства (ОКП). В качестве области оптимизации орбитальных структур каждого яруса определен класс дельта-систем, а в качестве критерия оптимизации орбитального построения двухъярусной СС – суммарная характеристическая скорость, необходимая для выведения спутников на орбиты и формирования орбитального построения СС.

2. Структура работы, степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Структура работы замечаний не вызывает. В ней в логической последовательности, научно обоснованно раскрыты все основные вопросы темы. Рукопись диссертации включает в себя введение, три главы, заключение и список использованных источников. Тематика и содержание диссертации соответствуют паспорту специальности 05.07.09 «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов», а основные результаты, полученные соискателем, нашли отражение в двух статьях в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ, одном источнике, индексируемом в базе данных Scopus, трех публикациях в сборниках тезисов международных конференций, а также использованы при подготовке пяти заявок на получение патентов РФ на изобретения, на которые получены положительные решения о выдаче патентов.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается непротиворечивой методологической основой и взаимосвязанностью выводов. Структура диссертации соответствует заявленной теме, целям и задачам исследования, раскры-

вает основные проблемы и выводы. Каждая из частей диссертации составляет органическое единство с другими частями.

Анализ структуры диссертации, точности математических формулировок, логической последовательности изложения материала показал достаточно высокую степень обоснованности полученных в работе научных положений, выводов и рекомендаций.

3. Достоверность полученных результатов

Предложенные автором решения аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

Достоверность полученных результатов подтверждается их сопоставлением с известными частными решениями, полученными другими авторами (Т. Лэнг, Г.В. Можаяев, Дж. Уолкер) в области непрерывного глобального покрытия сферы.

4. Научная новизна полученных результатов

Научная новизна сформулированных в работе положений, выводов и рекомендаций обусловлена учетом особенностей, связанных с интенсивным развитием космических средств решения задач глобальной навигации, обеспечения безопасности космической деятельности, мониторинга засорённости космического пространства и ряда других перспективных задач. В настоящее время остро встает вопрос определения рациональных вариантов орбитального построения спутниковых систем, осуществляющих в абстрактной постановке обзор заданных районов ОКП.

Автором получены новые научные результаты:

- Предложен новый способ формирования орбитального построения СС непрерывного обзора сферического слоя ОКП на основе использования двухъярусных орбитальных структур при оснащении спутников верхнего и нижнего ярусов разнонаправленной бортовой аппаратурой наблюдения.

- Впервые показано, что задача проектирования орбитального построения двухъярусной СС может быть решена на основе рационального определения и

изучения так называемых зон ответственности каждого из двух ярусов системы при обслуживании (мониторинге) заданного сферического слоя ОКП.

- Разработаны теоретические положения, определяющие способ оптимизации предложенного в работе нового класса двухъярусных орбитальных построений СС непрерывного обзора сферического слоя ОКП.

Таким образом, диссертация содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые автором для публичной защиты, что свидетельствует о личном вкладе автора в науку.

5. Практическая значимость полученных результатов

Практическая значимость полученных автором результатов заключается в разработке методического и программно-алгоритмического аппарата, позволяющего значительно повысить эффективность решения задачи выбора орбитального построения СС непрерывного обзора сферического слоя ОКП на начальной стадии баллистического проектирования целевых космических систем. Автором выделены диапазоны высот, для наблюдения которых предпочтительно использование двухъярусных спутниковых систем по сравнению с одноярусными по критерию затрат характеристической скорости на орбитальное построение.

6. Замечания

Наряду с общей высокой оценкой выполненной диссертационной работы, следует отметить ряд замечаний:

1. Исследования ограничены достаточно узким классом орбитальных структур – дельта-системами (кинематически правильными моноструктурами 1-го рода с группами симметрии первого типа и циклическими компонентами). Не рассмотрены иные классы спутниковых структур, например, кинематически правильные системы 2-го рода, имеющие в отдельных случаях лучшие показатели в задаче непрерывного глобального обзора сферы.

2. Количество спутников в электронном каталоге, составленном в результате проведенной работы (до 110 единиц), недостаточно для решения ряда совре-

менных задач. Например, для создания перспективной глобальной телекоммуникационной спутниковой системы требуется несколько сотен наноспутников.

3. В работе рассматривались только круговые подспутниковые зоны обзора сферы. Однако в космосе, на “космической” сфере, зоны обзора спутников могут иметь дополнительные кольцевые области видимости, расположенные на дальней (противоположной) части сферы. Автором такие кольцевые области не учитывались.

Отмеченные замечания не снижают научной и практической значимости работы и высокой положительной оценки диссертационного исследования. Замечания сформулированы в развитие темы и свидетельствуют не об ошибках автора, а о комплексном и многогранном характере исследуемых вопросов, перспективах научных изысканий, основу которых сформировал диссертант, что делает диссертацию ценной в научном и практическом отношении.

7. Заключение

Диссертация Нгуен Нам Куи представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой разработана методика, позволяющая решить актуальную научную задачу оптимизации орбитального построения двухъярусных спутниковых систем непрерывного обзора сферического слоя околоземного космического пространства, имеющую научную и практическую значимость.

Данная работа содержит новые научные результаты, что свидетельствует о личном вкладе автора в науку, предложенные автором решения аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями.

Материалы диссертации полно представлены в публикациях автора, известны широкой научной общественности и достаточно апробированы.

Автореферат в полной мере отражает содержание диссертационной работы.

Диссертация оформлена в соответствии с Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, соответствует требованиям к оформлению диссертаций, изложенным в Положении о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, утвержденном Приказом Минобрнауки России от 10.11.2017 № 1093, а её автор,

Нгуен Нам Куи, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 - Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов.

Доктор технических наук, профессор

И.В. Белоконов

25 февраля 2019 г.

443086, г.Самара, Московское шоссе, д.34

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева" (Самарский университет)

E-mail: ssau@ssau.ru, сайт: www.ssau.ru

Телефон: (846) 335-18-26

Подпись профессора Белоконова И.В. заверяю.

Учёный секретарь Самарского университета

Профессор



В.С.Кузьмичёв