



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ПАКЕТНО-КОСМИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ПРОГРЕСС»
(АО «РКЦ «ПРОГРЕСС»)



ул. Земеца, д.18, г. Самара, 443009, тел. (846) 955-13-61, факс (846) 992-65-18, E-mail: mail@samspace.ru
ОКПО 43892776, ИНН 6312139922, КПП 997450001

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального директора

генеральный конструктор

АО «РКЦ «Прогресс», д.т.н.

Р.Н. Ахметов

2021г.



ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Белого Руслана Владимировича
«Комплексная методика формирования технического облика перспективных космических аппаратов дистанционного зондирования Земли», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02.
«Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов»

Актуальность темы диссертации

Актуальность темы не вызывает сомнения, учитывая мировые тенденции в проектировании и создании космических аппаратов (КА) дистанционного зондирования земли (ДЗЗ). Микро и нанотехнологии оказывают существенное влияние на космические разработки, в частности на миниатюризацию будущих КА, что приводит к снижению стоимости создания КА, к сокращению времени на разработку и изготовление КА ДЗЗ. Миниатюризация КА ДЗЗ требует пересмотра существующих методик в проектировании космических систем на том основании, что ряд тактико-технических характеристик не выполним малыми КА (МКА). В частности в связи с уменьшением апертуры оптико-электронной аппаратуры при сохранении требования к разрешающей способности снимка, невозможно получить полосу захвата, которой обладает спутник, находящийся сейчас на рабочей орбите. Например, отечественный КА ДЗЗ типа «Ресурс-П» обладает полосой захвата порядка 38 км при разрешающей способности съемочной

Отдел документационного обеспечения МАИ
«9» 12 2021г.

аппаратуры на уровне 0,7 м. Для МКА типа SkySat вышеприведенное пространственное разрешение достижимо, но в полосе захвата 8 км.

Создание маломассогабаритных МКА требует разработке новых научно-исследовательских подходов в области применения МКА в составе группировки.

Таким образом, возникновение темы диссертационной работы вызвана практической потребностью в методике формирования облика МКА и функционировании МКА в составе группировки.

Целью работы является разработка математических моделей и комплексной методики для выбора на начальных этапах проектирования оптимальных проектных параметров будущего прототипа КА ДЗЗ, учитывая требования, предъявляемые со стороны Заказчика.

Автором были поставлены и решены **следующие задачи**:

- разработана методика формирования технического облика перспективных оптико-электронных МКА ДЗЗ на основе выбора информативного набора параметров оказывающих наибольшее влияние на эффективность функционирования КА;

- проведено доказательство достаточности и информативности выбранных параметров, как основных параметров позволяющих проводить исследования по выявлению технического облика перспективных МКА ДЗЗ;

- проведена многокритериальная оценка основных тактико-технических характеристик (ТТХ) альтернативных проектных решений перспективных КА и МКА ДЗЗ.

На основе полученных частных математических решений разработана комплексная методика формирования технического облика перспективных КА ДЗЗ, которая позволяет проводить выбор рациональных проектных решений при наличии технических ограничений, оценить влияние времени проектирования на характеристики перспективных КА.

При решении поставленных задач использовались методы, регрессионного анализа, обобщенной аппроксимации, линейной алгебры, математической статистики, экспертный анализ и анализ временных рядов.

Научная новизна диссертационной работы

Научная новизна диссертационной работы, прежде всего, заключается в том, что автором предложен новый подход к прогнозированию ТТХ проектируемого КА ДЗЗ на этапе технического и эскизного проектирования НИОКР. Предложен методический аппарат, который на основе оригинальных алгоритмов и экспертных подходов позволяет выявить критические технологии, а вместе с ними, как облик отдельных систем КА,

так и облик КА в целом. Несомненной новизной в разработанной методике является учет устаревания проектируемых ТТХ во времени, т.е. время новизны полученного облика нового МКА ДЗЗ.

Практическая значимость и достоверность диссертационной работы

Практическая значимость диссертационной работы заключается в том, что апробирована комплексная методика формирования технического облика МКА ДЗЗ и получены следующие результаты:

- определен перечень наиболее значимых ТТХ МКА ДЗЗ, определяющие область его эффективного функционирования по показателям отличным от показателей «больших» КА ДЗЗ;

- проведена статистическая обработка данных по ТТХ разработанных КА ДЗЗ, что позволило сформировать перечень основных статических показателей;

- на основе сформированных комплексных статических показателей проведен сравнительный анализ ТТХ существующих КА ДЗЗ и перспективных МКА ДЗЗ. Выявлены основные направления в развитии МКА ДЗЗ.

Достоверность предложенных методик, моделей и алгоритмов подтверждена численными расчетами и сравнительными оценками параметров КА с характеристиками, реализованными на практике, а также при исследовании закономерностей создания перспективных модификаций МКА ДЗЗ.

Оценка содержания и оформления диссертации

В диссертации использованы термины, соответствующие общепринятым стандартам. При введении новых понятий автор дает пояснение введенного термина, в частности автором обосновано, выбраны показатели МКА: информативность, производительность и оперативность.

Оформление текстовой и графической частей работы соответствуют установленным требованиям, предъявляемым к оформлению кандидатских диссертаций в Российской Федерации. Однако в тексте диссертационной работы имеется ряд грамматических и стилистических ошибок. Все основные научные и практические результаты опубликованы автором в изданиях, внесенных в утвержденный Высшей аттестационной комиссией Перечень журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Тема диссертации соответствует заявленной научной специальности 05.07.02.– «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов»

Форма и корректность изложения научного материала, наглядность иллюстрационного материала полученных результатов позволяют понять и объективно оценивать содержание, выводы и значимость проведенных научных исследований.

Автореферат кандидатской диссертации Р.В. Белого полностью соответствует основному содержанию диссертационной работы.

Замечания по диссертационной работе

По работе имеются следующие замечания:

1 В диссертационной работе рассматриваются ГТХ оптико-электронных КА ДЗЗ и выработаны соответствующие комплексные статистические показатели, поэтому правильнее было бы сделать уточнение в названии диссертационной работы, что это формирование технического облика перспективных оптико-электронных КА ДЗЗ.

2 В диссертационной работе отсутствуют ссылки на аналогичные работы, например в НПО им. С.А. Лавочкина проводилась научная работа С.В. Самойловым в рамках которой решена задача оптимизации выбора проектных параметров оптико-электронных КА с ограничением на погрешность координатной привязки целевой информации и на стоимость реализации точностных параметров КА.

3 В связи с уменьшением веса и габаритов КА стал возможен групповой запуск МКА, поэтому следует рассматривать показатели качества не отдельного МКА, а группировки МКА. Возникает системный эффект от применения сразу нескольких единиц или десятков МКА, который позволяет перекрыть показатели отдельного как «большого», так и малого спутника. Однако в диссертационной работе не уделено внимание вопросу достижения комплексных показателей группировки МКА ДЗЗ.

Приведенные замечания не снижают значимость результатов, полученных в диссертационной работе, и не влияют на положительную оценку выполненной работы в целом.


Оценка диссертации в целом

Диссертация Р.В. Белого «Комплексная методика формирования технического облика перспективных КА ДЗЗ», является законченной научно-исследовательской работой. Получены теоретические и практические

положения, совокупность которых можно определить как решение важной научно-технической задачи в области проектирования летательных аппаратов. Полученные результаты имеют важное социально-экономическое значение.

Диссертационная работа соответствует всем требованиям, предъявляемым в п. 9 Положения о порядке присуждения учёных степеней к докторским диссертациям №842 от 23 сентября 2013 г., а ее автор, Белый Руслан Владимирович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 – «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов».

Официальный оппонент,
доктор технических наук, доцент,
главный специалист
АО «РКЦ «Прогресс»

 03.12.2021г. Мятлов Г.Н.

Контактная информация:
Адрес: 443009, Самара, ул. Земеца, д.18.
Тел.: +7 (846) 276-10-62
E-mail: miatov@mail.ru

Подпись Мятлого Геннадия Николаевича заверяю:

Первый заместитель
генерального директора –
генеральный конструктор
АО «РКЦ «Прогресс», д.т.н.

 Ахметов Р.Н.