

## ОТЗЫВ

научного руководителя доцента, к.т.н. Ламзина В.А. на диссертационную работу Белого Руслана Владимировича на тему «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, конструкции и производство летательных аппаратов».

Белый Руслан Владимирович выпускник 2012 года кафедры «Космические системы и ракетостроение» ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный технический университет)». Прошел обучение на факультете «Мировая экономика» в Дипломатической академии МИД России, которую закончил в 2015 году. В 2016 году поступил в очную аспирантуру факультета №6 «Аэрокосмический» ФГБОУ ВО «МАИ (НИУ)».

В 2020 году Белый Р.В. успешно окончил аспирантуру с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь». В период обучения принимал участие в учебном процессе кафедры «Космические системы и ракетостроение» МАИ по дисциплинам «Введение в специальность», «Модели функционирования космических аппаратов» и «Преддипломный курс». За период обучения в аспирантуре им подготовлена кандидатская диссертация на тему «Комплексная методика формирования технического облика перспективных космических аппаратов дистанционного зондирования Земли»

Космические системы (КС) дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) являются наиболее динамичными развивающимися космическими информационными системами, программа работ по которым в Российской Федерации (РФ) и за рубежом в настоящее время существенно расширяется. Речь идёт о реализации новых проектов, интенсивном развитии технологий, совершенствовании элементной базы, повышении точности и чувствительности целевой аппаратуры ДЗЗ.

При разработке сложных КС ДЗЗ на начальном этапе ведения проектных работ важно определить требования к перспективным КА, учесть особенности реализации проекта. На этом этапе проводится так называемое внешнее проектирование, когда на основе опытных данных с учетом динамики функциональных связей и ограничений устанавливается технический облик перспективных изделий. Это важный этап работ, от качества выполнения которого зависит эффективность реализации проекта. Выполнение таких исследований является трудоемким делом и связано с применением специальных приёмов и методов.

Диссертационная работа Белого Р.В. «Комплексная методика формирования технического облика перспективных космических аппаратов дистанционного зондирования Земли» посвящена разработке методики формирования технического облика КА ДЗЗ специального назначения, проведению исследований влияния фактора времени, функциональных технических и технологических ограничений на характеристики перспективных КА ДЗЗ.

Автором диссертационной работы предложена оригинальная методика формирования технического облика перспективных КА ДЗЗ социально-экономического назначения. Особенностью её является то, что для получения необходимых оценок используется статистическая информация и эвристические данные экспертов, специалистов. Такой подход позволяет учесть закономерности эволюционного развития техники и технологий и, одновременно, революционные изменения, связанные с внедрением новых изобретений и открытий.

В диссертационной работе представлена методика прогнозирования характеристик, показателей, определяющих технический облик КА ДЗЗ на основе опытных данных, получены необходимые алгоритмы, корректно используются известные методы корреляционного и регрессионного анализа. Рассмотрены приёмы получения экспертных необходимых оценок, используемых

при выявлении критических технологий, определяющих эффективность применения перспективных КА ДЗЗ в рассматриваемый период.

Разработанная методика используется при прогнозных исследованиях технического облика КА ДЗЗ с учетом влияния функциональных ограничений (технологических ограничений, дополнительных условий заказчика, связанных с реализацией и продвижением проекта). Методика позволяет исследовать влияние фактора времени на характеристики и технический облик изделий.

Проведена оценка точности решения задачи определения технического облика перспективных КА ДЗЗ. Сравнительный анализ с реализованными проектами позволяет установить особенности развития техники КА ДЗЗ, выявить базовые, критически важные технологии.

Достоверность и эффективность предложенной методики формирования технического облика перспективных КА ДЗЗ подтверждены при выполнении численных расчетов и проведении сравнительных оценок характеристик КА с образцами техники, реализованными на практике. На основе предложенной методики разработан сценарий развития КА ДЗЗ на период до 2030 года с прогнозными оценками технического облика космических аппаратов ДЗЗ. Следует отметить, что количественные оценки и закономерности, полученные при реализации на модельном примере, могут быть использованы при формировании перспективных планов развития средств ДЗЗ.

При подготовке диссертации Белый Р.В. проявил настойчивость и целеустремленность. Он выполнил значительный объем исследований, что способствовало повышению качества диссертационной работы. Основные научные результаты диссертации опубликованы в научных изданиях – по теме диссертации соискатель имеет 8 опубликованных работ, в том числе 3 работы в ведущих научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

В целом диссертация Р.В. Белого является завершенным научным исследованием. Она посвящена решению актуальной научно-технической задачи – созданию методики формирования технического облика перспективных

КА ДЗЗ и проведения исследований закономерностей развития КА в рассматриваемый период.

Работа полностью отвечает требованиям Положения ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Белый Р.В., является вполне сложившимся научным работником и заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 – «Проектирование, конструкции и производство летательных аппаратов».

Научный руководитель, кандидат  
технических наук, доцент кафедры  
«Космические системы и ракетостроение»  
ФГБОУ ВО «МАИ (НИУ)», доцент

В.А. Ламзин  
26.03, 2021

Подпись Ламзина В.А. заверяю:

Директор дирекции института №6  
«Аэрокосмический»



О.В. Тушавина