



Госкорпорация «Роскосмос»

Акционерное общество

**«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОСМИЧЕСКИЙ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР имени М.В. ХРУНИЧЕВА»**
(АО «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева»)

Новозаводская ул., д. 18, г. Москва, 121309, тел.: 8 (495) 797-33-33,
Тел.: 8 (499) 749 83 43, Тел/факс: +7 (499) 749 92 31, факс: 8 (495) 797-33-33 доб. 506-91, e-mail:
agd@khrunichev.ru, <http://www.khrunichev.ru>
ОГРН 5177746220361, ИНН/КПП 7730239877/773001001

06.12.2021 г. № КБС-015632-УСХ

На № от

Ученому секретарю диссертационного
совета Д 212.125.10 МАИ
кандидату технических наук, доценту
Денискиной А.Р

125993, г. Москва, А-80,
ГСП-3, Волоколамское шоссе, дом 4


Высылаю Вам отзыв нашего предприятия на автореферат диссертации Белого Руслана Владимировича «Комплексная методика формирования технического облика перспективных космических аппаратов дистанционного зондирования Земли», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук. Одновременно возвращаю автореферат диссертации.

Приложения:

1. «Отзыв на автореферат.....», в 2-х экз., на 4-х листах каждый;
2. Автореферат диссертации, 1 кн., на 29 листах .

Заместитель генерального конструктора
КБ «Салют»

Исп. Михеев О.В.
тел. (495) 797-33-33 доб. 5-44-89

 Ю.И. Завора

Отдел документационного
обеспечения МАИ

« 9 » 12 20 21.



2 000002 142287

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального конструктора
КБ «Салют» АО «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева»
доктор технических наук, профессор



А.В. Владимиров

ОТЗЫВ

АО «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева» на автореферат диссертации Белого Руслана Владимировича «Комплексная методика формирования технического облика перспективных космических аппаратов дистанционного зондирования Земли», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 – «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов».

Диссертационная работа Белого Р.В посвящена разработке комплексной методики для формирования технического облика (ТО) и исследования перспективных космических аппаратов (КА) дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) с целью получения обоснованной прогнозной оценки ТО отечественных перспективных КА ДЗЗ на заданный период времени.

Создание космических аппаратов ДЗЗ и космических систем на их основе, обеспечивающих в полном объеме потребности отечественных предприятий и организаций космической информацией, является одной из важных задач комплексной целевой программы создания космических средств до 2030 года. Особенностью данной задачи в современных условиях является проблема нахождения оптимальных параметров КА ДЗЗ, удовлетворяющих заданным требованиям к потребительским характеристикам Заказчика при условии ограничений на время и стоимость разработки.

В этом отношении выбранная тема исследований автора, связанная с разработкой методического аппарата получения научно обоснованной

Отдел документационного
обеспечения МАИ

« 9 / 12 » 20 21 / г. 1

прогнозной оценки технического облика перспективных КА ДЗЗ для заданного временного периода на основе выбранных показателей целевой эффективности и с учетом достигнутого уровня технологий и технических решений является несомненно актуальной.

Для реализации предложенного методического аппарата автором разработаны математические модели, формализующие зависимости обобщенных показателей ТО (показателей эффективности функционирования) от требований к целевым характеристикам КА, от достигнутых на выбранный момент времени технологий и технических решений, технических характеристик КА ДЗЗ, временного отрезка формирования ТО КА. При этом в качестве базовых показателей эффективности КА достаточно обоснованно выбраны обобщенный показатель информативности, комплексный показатель потенциальной производительности КА и оперативность КА. С целью выбора из всего множества параметров наиболее значимых характеристик, определяющих эффективность функционирования КА ДЗЗ и его технический облик, автором разработан метод, основанный на совместном использовании аналитических и статистических подходов, в частности, отсеивания менее существенных факторов и замены исходного набора переменных меньшим числом эквивалентных факторов, полученных в результате преобразований исходного набора. Здесь автором предложен целый комплекс методик с использованием математического аппарата поэтапного экспертного опроса, факторного и регрессионного анализа. Судя по автореферату предложенные алгоритмы реализации выбора значимых характеристик КА, определяющих технический облик КА, отличаются новизной.

В качестве обоснования работоспособности предложенной комплексной методики по формированию технического облика перспективных КА ДЗЗ проведено экспериментальное исследование методики и получены ряд конкретных количественных оценок основных характеристик КА ДЗЗ. При этом, определены наиболее значимые характеристики оптико-электронных систем (ОЭС), оказывающие наибольшее влияние на показатели эффективности

функционирования КА: фокусное расстояние и диаметр оптической системы, разрешающая способность ОЭС, угол поля зрения и мгновенный угол поля зрения ОЭС, количество одновременно работающих спектральных каналов, уровень дискретизации изображений, спектральный диапазон съемки и динамический диапазон ОЭС. Кроме того, с использованием разработанного методического аппарата, в том числе с нахождением комплексных статистических показателей (функциональное качество СЭС, удельная энергоемкость аппаратуры) во-первых, проведен анализ временных тенденций изменения основных характеристик КА и составлен прогноз их развития на период 2020-2030 гг., во-вторых, выявлены основные технологии и технические решения, которые при сохранении существующих тенденций развития могут быть внедрены после 2025 года. Эти исследования также отличаются новизной.

В работе представлены наглядные диаграммы, отражающие уровень изменения основных характеристик перспективных КА по сравнению с характеристиками существующих средств и приведены потенциальные возможности конкретных типов КА высокого, сверхвысокого разрешения и картографических КА. В этом отношении работа имеет практическую значимость и может найти применение при разработке целевых программ создания перспективных отечественных КА ДЗЗ и космических систем на их основе.

К недостаткам работы, на наш взгляд, следует отнести:

- в автореферате в таблице 1 приведены требования к стоимости перспективных образцов КА ДЗЗ. Однако везде в последующем изложении, в том числе в обосновании данных итоговых таблиц по сравнительному анализу характеристик существующих и перспективных КА различного назначения, стоимостные показатели создания КА не учитываются;
- в работе автор ограничился рассмотрением только аппаратов высокого и сверхвысокого разрешения, хотя в настоящее время в России и за рубежом уделяется большое внимание созданию широкозахватных КА ДЗЗ с аппаратурой

среднего разрешения, позволяющих с высокой периодичностью осуществлять съемку, например, всей территории России. Добавление таких КА в состав исследуемых в работе повысило бы, на наш взгляд, ее практическую значимость;

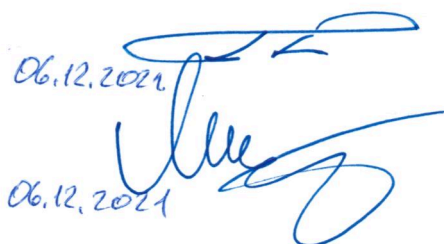
- в автореферате не четко сформулировано понятие технического облика КА ДЗЗ: в начале изложения это некоторое обобщенное понятие, включающее, как указано на листе 5 «совокупность структурных и параметрических данных, отражающих наиболее существенные технические решения и особенности КА ДЗЗ, состав и способ объединения его функционально связанных элементов между собой, а также тактико-технические характеристики КА в целом», далее по тексту это просто информативный набор параметров КА, характеризующих его технический облик (см. лист 11). Это затрудняет понимание формализма описания постановки задачи (в том числе записи целевой функции) и последовательности ее решения.

В целом, несмотря на отмеченные недостатки, судя по автореферату диссертационная работа Белого Р.В заслуживает положительной оценки, а ее автор присуждения ему кандидата технических наук по специальности 05.07.02 – «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов».

Начальник отдела

Ведущий конструктор

06.12.2021
06.12.2021




А.Е. Положенцев

О.В. Михеев

*Подписи Положенцева Александра Евгеньевича и
Михеева Олега Всеволодовича удостоверяю*

Ученый секретарь НТС КБ «Салют» АО «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева»,
начальник отдела, кандидат технических наук

6.12.2021г.



А.А. Белкин