

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Иванушкина Максима Александровича
«Методика оценки показателей функционирования многоспутниковых систем мониторинга Земли с учётом выбора координат наземных пунктов приёма информации»
на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1
«Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»

Диссертационная работа Иванушкина М.А. посвящена разработке методики оценки показателей функционирования многоспутниковых космических систем дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), учитывающих взаимодействие орбитальной группировки и наземной инфраструктуры, предназначенной для оценки и сравнения вариантов построения многоспутниковых систем ДЗЗ на ранних стадиях разработки. Тема исследования является актуальной: именно на ранних этапах принятие проектных решений имеет наибольшее влияние на конечные характеристики системы, тогда как доступные методы оценки, как правило, либо чрезмерно упрощены, либо требуют детальных данных, которых на данном этапе ещё нет.

Цель работы сформулирована как повышение целевой эффективности функционирования многоспутниковых систем ДЗЗ.

Для достижения поставленной цели в работе решаются следующие задачи по разработке:

- методики выбора оптимального расположения наземных станций приёма информации;
- масштабируемой имитационной модели для оценки ключевых показателей функционирования космических систем ДЗЗ;
- программного комплекса для моделирования функционирования низкоорбитальных космических систем;
- апробация разработанной методики и программного комплекса на конкретных прикладных задачах.

Согласно автореферату, научной новизной обладают:

– методика определения расположения наземных пунктов приёма информации (НППИ), отличающаяся применением жадного алгоритма, учитывающего совместно показатели доступности космических аппаратов (КА) для наземных станций и требования к своевременности доставки целевой информации потребителю;

– агрегированная имитационная модель многоспутниковой системы ДЗЗ, обеспечивающая анализ конфигураций до двухсот космических аппаратов и произвольным количеством наземных станций;

– методика оценки показателей функционирования многоспутниковых космических систем ДЗЗ, отличающаяся тем, что для каждой точки дискретной модели земной поверхности вычисляются временные ряды наблюдений с расчётом статистических характеристик.

К несомненным достоинствам работы относится системный охват: автор рассматривает орбитальный и наземный сегменты как единый объект оптимизации. Практическое применение методики к двум прикладным задачам – оптической и радиолокационной съёмке, полярным и среднеширотным регионам – убедительно демонстрирует её универсальность.

Входящий № 206-4497
Дата 20 МАЙ 2026
Самарский университет

Вместе с тем по материалу автореферата имеются следующие **замечания**:

1) В работе, по всей видимости, не рассматривается возможность включения в архитектуру системы межспутниковых линий связи и спутников-ретрансляторов. Между тем именно такие элементы способны кардинально изменить показатель оперативности доставки данных.

2) В модели информационных потоков минимальный угол возвышения наземных станций, судя по описанию в автореферате, принят фиксированным в диапазоне 5-10°. В реальных условиях этот параметр существенно зависит от рельефа местности, городской застройки и радиочастотной обстановки в конкретной точке размещения станции. Для станций НППИ, располагаемых в соответствии с оптимизационным алгоритмом в различных регионах, принятое допущение может систематически искажать расчётный объём принятых данных в одну или другую сторону.

3) Некоторые изображения, представленные в автореферате, содержат очень мелкие, плохо читаемые символы.

Высказанные замечания не ставят под сомнение обоснованность основных выводов диссертации и носят характер рекомендаций по дальнейшему развитию работы.

Диссертационная работа Иванушкина Максима Александровича представляет собой завершённую научную работу и выполнена на достаточном научно-техническом уровне. Диссертация соответствует требованиям Положения ВАК РФ о присуждении учёных степеней, и её автор Иванушкин Максим Александрович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».

Д.т.н., проф., проф. кафедры «Авиа- и ракетостроение»
Омского государственного технического университета,
руководитель НОЦ «Космическая экология» ОмГТУ,
член - корр. Сибирского отделения МАН ВШ,
советник Российской Академии ракетных и артиллерийских
наук

 / Трушляков Валерий Иванович /

Служебный адрес:
644050, РФ, Омск, пр-т Мира, д. 11
тел.: (3812) 27-52-12, 25-75-77
e-mail: vatrushlyakov@yandex.ru.

Я, Трушляков Валерий Иванович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

 / Трушляков Валерий Иванович /

Подпись Трушлякова В.И. заверяю,
Учёный секретарь учёного совета ОмГТУ



 / Немцова Анна Фёдоровна /

14.05.26