

## ОТЗЫВ

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

Тема представленного диссертационного исследования лежит на пересечении системного проектирования космических комплексов и прикладной оптимизации – области, где потребность в формализованных методах неуклонно растёт вслед за масштабами разворачиваемых группировок ДЗЗ. Разработка агрегированной имитационной модели, объединяющей орбитальный и наземный сегменты, совместно с методикой оптимального расположения наземных пунктов приёма информации является логически цельным и актуальным исследованием.

Целью диссертационной работы является повышение целевой эффективности функционирования многоспутниковых систем дистанционного зондирования Земли.

Научная новизна работы заключается в следующем: разработана методика выбора расположения наземных станций приёма для низкоорбитальных многоспутниковых группировок; разработана масштабируемая агрегированная имитационная модель для оценки ключевых показателей функционирования низкоорбитальных космических систем ДЗЗ; разработана методика оценки показателей функционирования многоспутниковых космических систем ДЗЗ на основе имитационного моделирования орбитального движения.

К достоинствам работы следует отнести комплексный подход к постановке задачи, который позволяет проводить совместную оптимизацию орбитальной и наземной составляющих космических систем.

Работа отличается широтой прикладного охвата: глобальный обзор оптическими средствами, радиолокационный мониторинг Арктики и анализ существующей сети НППИ, что даёт возможность продемонстрировать универсальность предложенного подхода.

По материалу автореферата имеются следующие замечания.

1) В тексте автореферата для обозначения наземного сегмента последовательно используются несколько терминов: «наземные станции приёма», «наземные пункты приёма информации» (НППИ), «наземные



станции приёма данных». Аналогичная неоднородность прослеживается в обозначении целевых показателей и компонентов системы.

2) Степень достоверности разработанной имитационной модели, заявленная в автореферате, носит общий характер. В тексте упоминается согласованность результатов моделирования с целевыми показателями функционирующих низкоорбитальных систем ДЗЗ, однако не приведены конкретные количественные данные такого сравнения.

Отмеченные замечания затрагивают преимущественно вопросы полноты изложения и не ставят под сомнение обоснованность основных результатов диссертации.

Вывод: диссертационная работа Иванушкина Максима Александровича представляет законченное и актуальное исследование, вносящее практически значимый вклад в методологию системного анализа многоспутниковых систем ДЗЗ. Работа соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Я, Макаров Сергей Борисович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

засл. деятель науки РФ, д.т.н.  
профессор Санкт-Петербургского  
политехнического университета Петра Великого

 С.Б. Макаров

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая 29, 2-й учебный корпус, каб.  
455, makarov\_sb@spbstu.ru, +79219623492

