



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева»

ул. Московское шоссе, д. 34, г. Самара, 443086
Тел.: +7 (846) 335-18-26, факс: +7 (846) 335-18-36
Сайт: www.ssau.ru, e-mail: ssau@ssau.ru
ОКПО 02068410, ОГРН 1026301168310,
ИНН 6316000632, КПП 631601001

03.12.2019 № 325-625d

На № _____ от _____

Ученому секретарю
диссертационного совета
Д212.125.12
Евдокименкову В. Н.

125993, Москва, А-80, ГСП-3,
Волоколамское шоссе, д.4
ФГБОУ ВО "Московский
авиационный институт
(национальный
исследовательский университет)"

Направляю Вам отзыв официального оппонента доктора технических наук, профессора Салмина Вадима Викторовича на диссертационную работу Старкова Александра Владимировича на тему «Разработка методики управления потоками целевой информации при функционировании космической системы дистанционного зондирования Земли», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)».

Приложение: отзыв на автореферат, 2 экз. на 6 л. каждый.

Первый проректор - проректор
по научно-исследовательской работе

А. Б. Прокофьев

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ
Вх. № 2
09 / 12 2019

ОТЗЫВ

официального оппонента

доктора технических наук, профессора Салмина Вадима Викторовича на диссертационную работу Старкова Александра Владимировича на тему «Разработка методики управления потоками целевой информации при функционировании космической системы дистанционного зондирования Земли», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)»

В настоящее время предъявляются повышенные требования к эффективности процессов планирования целевого функционирования космических систем наблюдения и обеспечению конкурентоспособности российской системы дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) при скачкообразном росте потребностей в данных. Одним из вариантов достижения поставленных целей, помимо технической составляющей, является решение проблемы формирования единой информационной системы, объединяющей в себе процессы взаимодействия с потребителем, оперативного планирования съемки, каталогизации, первичной, стандартной и специализированной обработки данных.

Предметом исследования в диссертационной работе Старкова А. В. является методологическое обоснование комплекса алгоритмических и программных средств для распределения потоков целевой информации при функционировании системы ДЗЗ.

Актуальность темы диссертации.

В большинстве работ, посвященных проблеме планирования целевого функционирования космических систем ДЗЗ рассматриваются отдельные её аспекты: оперативное планирование наблюдениями и целевой аппаратурой, обработка снимков, решение задач оптимизации баллистического построения космических аппаратов (КА) в различных орбитальных группировках (ОГ), управление движением центра масс КА на этапе коррекций и др. При этом

комплексное исследование процессов, происходящих при функционировании космической системы ДЗЗ как сложной организационно-технической системы доставки потребителю готового информационного продукта требуемого качества с учётом структуры и особенностей наземной инфраструктуры, не проводилось. В этой связи диссертация А.В. Старкова, посвящённая управлению потоками целевой информации при функционировании космической системы дистанционного зондирования Земли, как единой информационной системы, является актуальной для теории и практики.

Теоретическая значимость работы

В диссертации предлагается решение проблемы управления сверхбольшими потоками целевой информации при функционировании космической системы дистанционного зондирования Земли, на основе концепции сквозного планирования процессов обработки заявок потребителей, анализа архивной информации, получение и обработки снимка заданного объекта (района) и передачи готового тематического продукта потребителю.

С этой целью автором был проведен системный анализ и формализация задачи управления потоками целевой информации при функционировании космической системы ДЗЗ как сложной информационной системы. Сформированы показатели эффективности, разработана система взаимосвязанных математических моделей: модели заявки потребителя; модели наземного комплекса приема, обработки и распределения информации; модели орбитальной группировки, включая модели: эволюции орбит КА ДЗЗ и стратегии их коррекций, съемки наземных объектов и организации сеансов связи; модели линий передачи целевой информации между элементами системы.

Теоретическая значимость работы состоит в обосновании новой методологии управления потоками целевой информации при функционировании космической системы дистанционного зондирования Земли и разработке на её основе комплекса методик решения частных задач,

формирующих процедуру структурно-параметрического синтеза единой территориально-распределенной информационной системы.

Научная новизна результатов диссертации

1. В диссертационной работе впервые сформировано единое представление совокупности математической модели элементов системы как оператора преобразования объема входной информации в объем выходной информации при наличии ограничений.

2. На основе системного подхода доказана возможность сведения задачи распределения процессов обработки информации по элементам космической и наземной инфраструктуры к задаче многокритериальной оптимизации с поиском решения на графе.

3. Разработаны математические модели и алгоритмы для формирования ограничений по возможностям проведения съёмки, основой которых стала стратегия управления информационными потоками и орбитами КА ДЗЗ.

4. Теоретически обоснованы структура и состав специализированного программно-математического обеспечения и спроектирован программно-моделирующий комплекс для оптимизации распределения потоков целевой информации при функционировании космической системы ДЗЗ.

Обоснованность научных положений и выводов, выносимых на защиту

Научные положения и выводы, выносимые на защиту, обоснованы составом используемых математических моделей, достоверность которых подтверждена многолетним опытом решения задач планирования наблюдений, управления КА и обработки информации, а также корректным использованием методов системного анализа, теории оптимального управления, методов имитационного математического моделирования.

Достоверность полученных научных результатов

Достоверность результатов подтверждается большим объемом вычислительных экспериментов, а также верификацией результатов

экспериментальной отработки комплекса на базе программно-аппаратных средств Научного Центра Оперативного Мониторинга Земли (НЦ ОМЗ).

Практическая значимость результатов диссертации

1. Создан специальный программно–моделирующий комплекс для оптимизации распределения потоков целевой информации при функционировании космической системы ДЗЗ. Практическое значение созданного комплекса состоит в возможности не только в автоматизированном режиме решить соответствующую оптимизационную задачу, но и в перспективе проводить оценку текущего состояния инфраструктуры с точки зрения возможностей обработки заявок потребителей и выявлять возможные проблемы со штатной работоспособностью в будущем.

2. На основе результатов диссертационного исследования разработана методика системного проектирования оптимальных структур орбитальных многоцелевых группировок КА, принципов и методов их построения в целях обеспечения реализации задач наблюдения, навигации и связи.

3. Результаты диссертации внедрены в технологический контур Оператора космических средств ДЗЗ (НЦ ОМЗ) и АО ЦНИИмаш, о чем имеются соответствующие акты.

Замечания по диссертационной работе

1. Первая глава диссертации «Формализация задачи управления потоками целевой информации при функционировании космической системы ДЗЗ» имеет слишком большой объем (более 100 стр.). Часть материала, представляющего несомненный интерес, могла бы быть вынесена в приложение.

2. В списке литературных источников практически нет публикаций иностранных авторов, внесших существенный вклад в разработку теории и методов управления потоками целевой информации космических систем ДЗЗ (например, П. Фортестья, Ф. Шатель и др.).

3. Методический подход к решению задачи оптимизации распределения потоков целевой информации при функционировании

космической системы ДЗЗ (глава 2) изложен бегло и не содержит теоретического ядра результатов диссертации.

4. В главе 4 диссертации, в п. 4.3.1 производится расчёт времени выполнения передачи информации согласно формуле 4.27. Однако в формуле допущена ошибка, т.к. при перемножении пропускной способности канала, выраженного в объём/сутки, и объёма передаваемой информации размерность времени (сутки) получена быть не может. Очевидно, что вместо операции умножения, в формуле должна быть операция деления.

5. Пятая глава диссертации посвящена разработке программно-моделирующего комплекса для оптимизации распределения потоков целевой информации при функционировании космической системы ДЗЗ. Однако отсутствует ссылка на полученные с участием автора диссертации свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ, что существенно ограничивает его практическое применение и значимость.

Несмотря на указанные замечания, диссертация Старкова Александра Владимировича представляет собой законченное научное исследование проблемы управления потоками целевой информации при функционировании космической системы дистанционного зондирования Земли, содержащее комплексное решение задачи оптимизации эффективной работы со сверхбольшими, постоянно растущими объёмами информации, требующими сложной специализированной обработки.

Диссертацию можно квалифицировать как научную квалификационную работу, в которой на основании выполненных автором исследований решена научная проблема, имеющая важное практическое значение для развития космической отрасли Российской Федерации (п.9 «Положения о присуждении ученых степеней»).

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа Старкова А. В. «Разработка методики управления потоками целевой информации при функционировании космической системы дистанционного зондирования Земли» полностью соответствует профилю научной

специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)», удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК к докторскими диссертациям по техническим наукам, а её автор Старков Александр Владимирович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук.

Официальный оппонент,

доктор технических наук, профессор,

заслуженный деятель науки РФ

Салмин Вадим Викторович

« 02 » 12 2019 г.

Место работы и должность:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» (Самарский университет), кафедра космического машиностроения имени генерального конструктора Д. И. Козлова, профессор

Почтовый адрес: 443086, ул. Московское шоссе, д. 34, г. Самара

Телефон: +7(846) 334-86-80

e-mail: sputnik@ssau.ru

Подпись Салмина В. В. заверяю

учёный секретарь Самарского университета

д.т.н., профессор



В. С. Кузьмичев

« 02 » 12 2019 г.