



Российский университет  
дружбы народов (РУДН)

ул. Миклухо-Маклая, д. 6, Москва, Россия, 117198  
ОГРН 1027739189323; ОКПО 02066463; ИНН 7728073720

Телефон: +7495 434 53 00, факс: +7495 433 15 11  
www.rudn.ru; rudn@rudn.ru

05 НОЯБРЯ 20 19г  
№ 2022-01-28/477

Председателю диссертационного совета  
Д 212.125.12 на базе Московского  
Авиационного Института (национального  
исследовательского университета),

д.т.н., проф. В.В. МАЛЫШЕВУ

Волоколамское ш., д.4, Москва, А-80,  
ГСП-3, 125993

Об отзыве на автореферат  
на исх. № 604-0-170 от 26.09.2019 г.

Уважаемый Вениамин Васильевич!

Направляем Вам отзыв на автореферат диссертации Старкова Александра Владимировича «Разработка методики управления потоками целевой информации при функционировании космической системы дистанционного зондирования Земли», представленной 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 5 л. в 2 экз.

Первый проректор -  
проректор по научной работе

Н.С. Кирабаев

Председателю диссертационного  
совета Д 212.125.12,  
д.т.н., профессору В.В. Малышеву

---

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

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Старкова Александра Владимировича  
«Разработка методики управления потоками целевой информации при  
функционировании космической системы дистанционного зондирования  
Земли», представленной на соискание ученой степени доктора  
технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ,  
управление и обработка информации (авиационная и ракетно-  
космическая техника)»

Современный этап развития автоматических космических аппаратов в составе систем мониторинга, дистанционного зондирования Земли, навигационных систем и др. требует обеспечения надежной работы наземного комплекса приема обработки и распространения информации. Традиционный подход, когда космическая группировка насчитывает не более двух десятков аппаратов непродуктивен по целому ряду причин и, при существенном наращивании числа КА, приведет к нерациональному использованию ресурсов. При этом, требования к оперативности обработки информации и доведения ее до потребителя не могут быть выполнены в рамках существующих технологий распределения потоков целевой информации. Дополнительная сложность состоит в том, что задача должна решаться в рамках сложной организационно-технической системы, включающей в себя КА, географически распределенные пункты обработки, персонал, каналы приема и передачи информации и пр. Каждый из этих элементов существенно отличается друг от друга, в некоторых есть возможность полной автоматизации управления информационными процессами, а некоторых существенное значение имеет человеческий фактор, вплоть до необходимости учета рабочего времени человека-оператора.

Таким образом, необходимо сформировать практический задел, который позволит организовать эффективную работу со сверхбольшими, постоянно растущими объёмами информации в системе ДЗЗ, требующими сложной специализированной обработки. Нерешенность этих проблем на теоретическом и практическом уровнях обусловила актуальность постановки цели и задач диссертационного исследования А.В. Старкова.

В соответствии с целью и задачами, диссертантом были получены следующие результаты, обладающие научной новизной:

1. Предложено рассматривать задачу управления потоками целевой информации в космической системе ДЗЗ как новую, единую задачу распределения процессов ее обработки по элементам космической и наземной инфраструктуры.

2. Обоснован переход от вектора разнородных показателей эффективности к частным показателям типа «оперативность-стоимость».

3. Впервые сформировано единое представление математической модели элементов системы как функции преобразования объема входной информации в объем выходной информации при наличии ограничений.

4. Впервые обоснована возможность сведения задачи распределения процессов обработки информации по элементам космической и наземной инфраструктуры к задаче одно или двухкритериальной оптимизации с поиском решения на графе.

5. Предложены единые, взаимосвязанные модели для расчета показателей эффективности для каждого элемента системы.

6. Сформированы математические модели и алгоритмы для формирования ограничений по возможностям проведения съемки, основой которых стали модели формирования стратегии коррекций КА ДЗЗ в части определения интервалов активных участков орбит, компенсирующих их деградацию.

7. Определены требования, предъявляемые к новому специализированному программно-математическому обеспечению и разработана методика создания программно-моделирующего комплекса для

оптимизации распределения потоков целевой информации при функционировании космической системы ДЗЗ.

Теоретическая значимость работы состоит в том, что решена крупная научная проблема разработки методики и новых научно обоснованных теоретических основ управления потоками целевой информации при функционировании космической системы дистанционного зондирования Земли. Практическая значимость состоит в создании новых технических решений, внедрение которых имеет существенное значение для совершенствования отечественной космической системы ДЗЗ. Самое главное на наш взгляд это то, что на основе полученных результатов можно существенно повысить общий уровень планирования и автоматизации процессов распределения потоков целевой информации по составным частям системы ДЗЗ как сложной организационно-технической информационной системы. Немаловажным здесь является и то, что в рамках работы над диссертацией автором, на основании предложенной методики, создан специализированный программно-моделирующий комплекс.

Таким образом, можно считать, что поставленная цель диссертационного исследования достигнута, а по совокупности полученных результатов работа соответствует заявленным пунктам паспорта специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)».

Достоверность выносимых на защиту результатов подтверждается корректным применением современного методического инструментария теории системного анализа, оптимального управления и всесторонним учетом реальных факторов в космической системе ДЗЗ, влияющих на оперативность и стоимость обработки информации.

Основные положения, выносимые на защиту, опубликованы в 12 статьях в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ и соответствуют специальности 05.13.01, в изданиях, индексируемых в международных базах данных Web of Science и SCOPUS, и в ряде других.

изданий. Результаты исследования прошли апробацию на всероссийских и международных научных конференциях по соответствующему профилю. Публикации автора по тематике диссертации позволяют проследить последовательный процесс научного поиска и подтверждают исключительный вклад диссертанта в получение результатов, выносимых на защиту.

В то же время, на фоне общей положительной оценки данной работы, можно сделать ряд замечаний.

1. В основу предложенных автором эмпирических моделей для расчета стоимости обработки информации автором положены упрощенные модели А.А. Лебедева и О.П. Нестеренко. В них присутствует параметр  $C_{уд}$ , о котором сказано лишь, что он «существенно зависит от уровня развития техники и нуждается в периодическом уточнении на основании обработки статистических данных по различным КА». Целесообразно было бы привести методику его уточнения.

2. В автореферате недостаточно четко указано, как учитывается значение показателя «стоимость» («оперативность») в случае однокритериальной оптимизации по показателю «оперативность» («стоимость») соответственно.

Однако перечисленные замечания не влияют на общую высокую оценку этой актуальной научной работы, их следует трактовать как рекомендации о дальнейшем развитии авторских методов и подходов.

Таким образом, судя по автореферату, диссертационная работа на тему «Разработка методики управления потоками целевой информации при функционировании космической системы дистанционного зондирования Земли» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на высоком научно-методическом уровне, представляет собой комплексное решение крупной научной проблемы и удовлетворяет требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук согласно «Положению о присуждении ученых степеней» (утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, в ред. от 01.10.2018 г.). Ее автор, Старков Александр Владимирович,

заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)».

Отзыв на автореферат обсужден на заседании департамента механики и мехатроники Института космических технологий Инженерной академии Российского университета дружбы народов 15 октября 2019 года (протокол № 2022-30/09-04/02).

Первый заместитель – заместитель  
по научной работе директора Инженерной академии,  
профессор департамента механики и мехатроники  
Института космических технологий,  
д.т.н.



Купреев Сергей Алексеевич

Подпись Сергея Алексеевича Купреева заверяю.

Ученый секретарь Ученого Совета РУДН

д.ф.-м.н.



Савчин Владимир Михалович

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»,

Инженерная академия

Адрес: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6

Телефон: 7-495-952-08-29. Электронная почта: [engineering@rudn.ru](mailto:engineering@rudn.ru)