



**НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
ПРИКЛАДНОЙ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО**

194044, Россия, Санкт-Петербург, ул. Менделеевская, д.8, лит.А, пом.17Н

АО «Научный центр
прикладной электродинамики»

телефон: (812) 324-25-87, факс: (812) 324-25-87
ИНН: 7839498284 КПП: 780401001 ОГРН: 1147847218793
e-mail: office@scaegroup.com, <http://www.scaegroup.com>

Экз. № 1

Исх. № 1474
от 08.11.2021

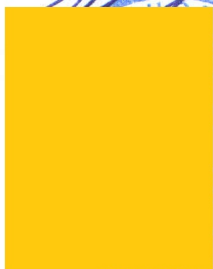
Учёному секретарю
диссертационного совета 99.2.038.03,
кандидату технических наук,
доценту Владыко А.Г.

«Санкт-Петербургский
государственный университет телекоммуникаций
им. проф. М.А. Бонч-Бруевича»
Санкт-Петербург,
пр. Большевиков, д. 22, корп. 1

Утверждаю

доктор технических наук, профессор

Шесняк Сергей Степанович



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бобровского Алексея Ивановича на тему
«Теоретические основы синтеза методов и алгоритмов адаптивной
обработки видеoinформации в космических системах наблюдения
динамических сцен», представленной на соискание учёной степени
доктора технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ,
управление и обработка информации

Актуальность работы определена необходимостью создания
орбитальных наблюдательных комплексов нового поколения в том числе и
группировок кооперируемых космических аппаратов и систем. Эта
потребность соответствует стратегии развития космонавтики и Федеральной
космической программе, одной из целей которых является развитие
отечественных оптико-электронных систем и фотоники.

Научная новизна результатов исследования состоит в разработке теоретических основ создания многоконтурных систем адаптации космических видеоинформационных систем (ВИС) в широком диапазоне расстояний между кооперируемыми космическими аппаратами (КА), определяющей качество информации, выдаваемой в контур управления сближением и кооперацией (или обслуживанием) наблюдаемого КА.

В работе рассмотрены и обоснованы теоретические основы синтеза космических адаптивных ВИС согласованной обработки информации в фотоприёмной матрице и бортовом вычислителе. Определены методы получения максимального качества информации при различных дистанциях наблюдения. Использование в разработанном методе селекции изображений искусственных оптических объектов (ИКО) и фоновых объектов на кадрах большой размерности обучаемых многослойных свёрточных нейросетей, позволяет реализовывать предлагаемые методы в перспективных отечественных бортовых видеоинформационных системах.

Теоретическая значимость результатов диссертации обусловлена тем, что:

- доказано существование оптимального управления и получены новые формулы для управления адаптацией кадровой частоты на основе различных критериев качества информации для разных дистанций и динамических свойств наблюдаемых сцен;
- предложены новые методы и алгоритмы обнаружения объектов, адаптации накопления и кодирования источника в прикладных телевизионных системах наблюдения динамических сцен;
- изложены методы параметрического синтеза контуров управления видеоинформационной системы наблюдения динамических сцен;
- введены важные понятия горизонта крупной детали и границы своевременной реакции, разделяющие различные методы адаптации кадровой частоты.

Практическая значимость исследования заключается в следующем:

- разработан метод обнаружения объектов на дальней дистанции при стабилизации визирной оси по касательной к орбите космического аппарата-наблюдателя с использованием нейросетевых средств и метод адаптации кадровой частоты, позволяющий на порядок расширить горизонт чувствительности системы;

- разработан метод адаптации для ближней дистанции с обменом кадровой частоты на четкость изображения, позволяющий на порядок приблизить границу своевременной реакции и повысить точность измерения пространственно-временных координат объектов;
- определены перспективы практической реализации разработанных методов обнаружения и адаптации с помощью бортовых вычислителей с высокой степенью параллелизма вычислений.

Получены акты внедрения АО «ВПК «НПО машиностроения», АО «ЛОМО», ЦНИИ РТК и АО «НИИ телевидения».

Соискателем опубликованы более 90 работ по тематике диссертационных исследований. Материалы диссертации с необходимой полнотой изложены в 65 работах. Из них: 18 опубликованы в рецензируемых научных изданиях, включенных в перечень изданий, где должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени; одна монография; 7 в изданиях, включенных в международные базы цитирования Scopus и Web of Science; один патент; 3 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ; 35 публикаций в других изданиях и материалах конференций.

Между тем, автореферату диссертации присущ ряд недостатков, из которых можно выделить следующие:

- не раскрыты основные параметры определения качества информации в многоконтурных ВИС;
- не указаны достижимые точностные параметры космических наблюдательных систем с многоконтурной адаптацией в различных дистанционных режимах;
- недостаточно обоснована необходимость применения не менее четырех контуров автоматического управления параметрами ВИС;
- не приведены достижимые параметры наблюдения с применением нейросетевого метода селекции объектов, базирующегося на модифицированной архитектуре Tiny YOLO v2;
- не указаны достижимые точности и ограничения квадратичного интегрального алгоритма вычисления решающей статистики.

Отмеченные недостатки в незначительной степени снижают уровень выполненных исследований, но не отрицают высокую теоретическую значимость и практическую ценность результатов работы.

Выводы:

1. Диссертация Бобровского А.И. является научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная научно-техническая проблема, имеющая важное хозяйственное и прикладное значение.

2. Диссертация представляет собой законченную работу, обладающую внутренним единством, содержит оригинальные результаты, соответствующие паспорту специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации, и соответствует критериям предъявляемым к докторским диссертациям по п. 9-14 Положения о присуждении учёных степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года, № 824.

3. Автор работы Бобровский А.И. заслуживает присуждения ученой степени доктор технических наук по специальности 2.3.1. - Системный анализ, управление и обработка информации.

Настоящий отзыв на автореферат составлен по итогам обсуждения на
НТС АО «НЦ ПЭ» от 08 ноября 2021 г.,

Старший научный сотрудник

доктор физико-математических наук

_____ Дубрович Виктор Константинович

Подпись Дубровича Виктора Константиновича заверяю

Начальник отдела кадров



Т.Г. Доник