

ОТЗЫВ

официального оппонента Самойлова Сергея Александровича на диссертационную работу Ржаниковой Елены Дмитриевны на тему «Метод сокращения времени передачи цифрового видео с микробеспилотных летательных аппаратов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения

Актуальность работы. Беспилотные летательные аппараты (БЛА) в настоящее время получили широкое распространение во многих приложениях гражданского и оборонного значения. В связи с успехами нанотехнологий и бортовых сенсоров классификация БЛА расширилась в область малоразмерных БЛА (МБЛА), таких, как микро и нано БЛА. Значительную часть объективной информации о деталях событий, представляющих интерес, получают в реальном масштабе времени с микро и нано БЛА.

В связи с необходимостью получения многоразрядных (восемь и более разрядов) цифровых изображений (МЦИ) высокого разрешения и оперативностью их доставки абоненту, при создании МБЛА особое внимание уделяется сокращению времени подготовки МЦИ на борту МБЛА для передачи по радиоканалу, что позволяет оперативно проанализировать содержание сцен в принятых МЦИ. Одним из недостатков МБЛА являются ограниченные энергетические ресурсы на борту, поэтому реализовать методы сокращения времени обработки (сжатия) МЦИ известными способами, применяемыми на бортах БЛА более крупных, чем МБЛА, практически невозможно. Чем меньше размеры МБЛА, тем меньше энергетические ресурсы на борту и тем сложнее разработать метод сокращения времени подготовки оригиналов статических и динамических МЦИ для передачи по радиоканалу без дополнительных затрат энергетических ресурсов на борту МБЛА. Выполнить это условие можно, например, исключением вычислительных операций на борту. Аналогичные

задачи и их решения в открытой печати отсутствуют. Исходя из изложенного, можно заключить, что диссертационная работа Ржаниковой Елены Дмитриевны, посвященная разработке метода сокращения времени подготовки оригиналов статических и динамических МЦИ к передаче по радиоканалу без вычислительных операций и искажений на борту МБЛА, является актуальной.

В первой и второй главах диссертационной работы – приведены исследование и разработка метода сокращения времени подготовки оригиналов МЦИ к передаче по радиоканалу на борту МБЛА без вычислительных операций. Третья и четвертые главы посвящены разработке метода синтеза многомерных алгоритмов нелинейной фильтрации преобразованных МЦИ, состоящих из ГРДИ и передаваемых многофазными фазоманипулированными (МФМ) сигналами, с реализацией статистической избыточности МФМ сигналов для компенсации потерь помехоустойчивости, вызванных их применением.

В качестве математического аппарата, на основе которого решена поставленная задача, взята теория условных марковских процессов с дискретными аргументами – многомерных цепей Маркова с несколькими состояниями, адекватными дискретному параметру МФМ сигналов, и теория синтеза алгоритмов многомерной нелинейной фильтрации МФМ сигналов, эффективно реализующих статистическую избыточность МФМ сигналов.

В ходе исследований, проведенных автором в рамках диссертационной работы, был получен ряд результатов, обладающих **научной новизной и практической значимостью.**

Во-первых, распространена теория условных марковских процессов с дискретными аргументами на разработку математических моделей статических и динамических МЦИ, представленных многомерными цепями Маркова с несколькими состояниями;

во-вторых, разработан метод преобразования МЦИ, без вычислительных операций и искажений на основе многомерных цепей Маркова;

в-третьих, разработаны алгоритмы двумерной и трехмерной нелинейной фильтрации МФМ сигналов, адекватных ГРДИ, реализующие статистическую избыточность оригиналов статических и динамических МЦИ для повышения помехоустойчивости приема МФМ сигналов;

в-четвертых, проведенные исследования разработанного метода сокращения времени передачи статических и динамических МЦИ показали возможность сократить время передачи в три-четыре раза без затрат энергетических ресурсов на борту МБЛА.

Обоснованность полученных результатов базируется на использовании теории условных марковских процессов с дискретными аргументами в разработке математических моделей сложных процессов и в синтезе многомерных алгоритмов фильтрации при наличии, и при отсутствии априорных данных о статистических характеристиках фильтруемых процессов.

Достоверность выводов и рекомендаций в работе подтверждается хорошей согласованностью результатов сравнительного анализа полученных результатов компьютерного моделирования и результатов, представленных в литературных источниках.

Название диссертации отражает содержание работы, а ее материалы достаточно полно отражены в 30 научных публикациях автора, среди которых 9 статей в журналах из списка ВАК, а также 2 опубликованы в изданиях, входящих в базу цитирования SCOPUS. Получены два свидетельства о регистрации программы для ЭВМ. Наличие достаточного количества научных публикаций, статей в рецензируемых журналах, свидетельств о регистрации программного продукта для ЭВМ также подтверждает новизну проведенных исследований и оригинальность предлагаемых решений.

Автореферат хорошо освещает основные положения диссертационной работы.

По диссертационной работе имеются следующие **замечания**:

1. В диссертации слабо аргументировано применение математического аппарата условных марковских процессов с дискретными аргументами при разработке математических моделей статических и динамических МЦИ, преобразованных на борту МБЛА.
2. Теория условных марковских процессов наиболее эффективна, когда алгоритмы нелинейной фильтрации обрабатывают МЦИ большого формата, по несколько тысяч пикселей по горизонтали и вертикали МЦИ. В диссертации нет указаний, что с МБЛА будут передаваться МЦИ большого формата и, следовательно, сравнить оценки эффективности фильтрации МФМ сигналов затруднительно.
3. В диссертации отсутствует доказательство не критичности разработанного метода сокращения времени передачи статических и динамических МЦИ по радиоканалу к количеству разрядов представления МЦИ.

Заключение по диссертационной работе. В целом приведенные недостатки не носят принципиального характера и не снижают значимости результатов диссертационной работы, выполненной на высоком научном уровне. Диссертация Е.Д. Ржаниковой представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, результаты которой имеют практическую ценность для разработки программных и аппаратных комплексов дистанционного зондирования поверхности Земли и обработки изображений.

Основные выводы и положения диссертации нашли отражение в достаточном количестве опубликованных научных работ и требования ВАК о наличии публикаций в рецензируемых изданиях выполнено. Содержание автореферата соответствует основным положениям диссертации и позволяет сформировать полное представление по всей работе в целом, а содержание диссертации соответствует паспорту специальности 05.12.04 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

По актуальности темы исследования, уровню теоретических расчетов и значимости полученных результатов диссертационная работа удовлетворяет

критериям п. 9 «Положения о порядке присуждения научных степеней».

Считаю, что диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения, имеющие существенное значение для развития систем передачи и обработки изображений, а её автор, Ржаникова Елена Дмитриевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 - «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Официальный оппонент

Доцент кафедры Радиотехники и радиосистем Института информационных технологий и радиоэлектроники ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), кандидат технических наук, доцент

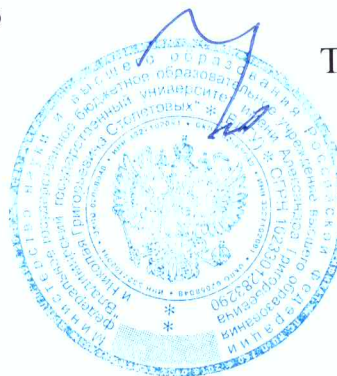
С. А. Самойлов

Контактная информация:

Адрес: ул. Горького, 87, ВлГУ,
кафедра РТиРС, г. Владимир, 600000
Телефон: (4922) 534 238
E-mail: samoylow@rambler.ru

Подпись доцента С. А. Самойлова заверяю
Ученый секретарь ученого совета ВлГУ

« 10 » сентября 2018 г.



Т.Г. Коннова