

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

Хани Мохаммед Хамед Вахба Эльшейх «Разработка методики выбора и расчёта параметров и характеристик бортовых оптико-электронных систем дистанционного зондирования»,

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы

Актуальность темы диссертации

Одним из факторов, определяющих прогресс в области бортовых оптико-электронных систем дистанционного зондирования (БОЭСДЗ), является совершенствование элементной базы, используемой в системах первичной обработки информации и, в первую очередь, фотоприёмных устройств (ФПУ) на основе матричных приёмников излучения (МПИ). Но чтобы в полной мере реализовать возможности современной элементной базы при создании БОЭСДЗ, удовлетворяющих растущим требованиям по основным показателям назначения, требуется на этапе проектирования использовать системный подход. В связи с этим представленная на отзыв диссертация является актуальной.

Достоверность и новизна основных научных положений и результатов работы

Целью диссертации, как её формулирует автор, «является установление связей между параметрами и характеристиками БОЭСДЗ для широкого круга применения этих систем, а также разработка методики выбора и расчёта конструктивных параметров и характеристик оптической системы и ФПУ с учётом требований к их разрешению».

В первой главе диссертации автором проведён анализ показателей качества БОЭСДЗ, среди которых предпочтение отдано таким показателям,

как пространственное разрешение, временное разрешение, энергетическое разрешение и спектральное разрешение. Для обоснования рационального выбора сочетания значений этих показателей поставлена задача установления их взаимосвязи. Но, к сожалению, эта задача осталась только на уровне постановки. Автором определены лишь логические связи между параметрами и характеристиками, которые, по мнению автора, используют потребители и разработчики БОЭС. Значительная часть содержания первой главы посвящена обзору современного состояния в области разработки БОЭСДЗ, а также элементной базы этих систем, в том числе объективов, ФПУ и оптических фильтров. Считаю, что большую часть этого материала, следовало бы поместить в приложении или ограничиться ссылками на источники этой информации.

Вторая глава диссертации посвящена вопросам оценки качества функционирования БОЭСДЗ. Автор использует принятый им подход оценки качества БОЭСДЗ на основе перечня показателей в виде пространственного, временного, спектрального и энергетического разрешения. Но в диссертации отсутствует чёткое определение этих понятий. Кроме этого, формульные зависимости для оценки этих показателей выведены при упрощающих допущениях, которые исключили для автора возможность установления количественных и функциональных зависимостей между принятыми в диссертации показателями для оценки эффективности БОЭСДЗ.

В третьей главе изложена методика определения погрешностей оценок показателей, характеризующих разрешение БОЭСДЗ, при случайных вариациях параметров, определяющих условия регистрации изображений подстилающей местности. Но выведенные формулы не использованы автором для проведения анализа, который позволил бы сформулировать практические рекомендации для проектирования БОЭСДЗ.

Четвёртая глава посвящена методике выбора и расчёта конструктивных параметров и характеристик БОЭСДЗ. В главе изложены общие положения

методики расчёта и приведены результаты апробации этой методики для оценки параметров уже существующей БОЭСДЗ. Совпадение полученных результатов с параметрами существующей системы дистанционного зондирования позволило автору подтвердить достоверность предложенной методики. В диссертации приведён текст программы, которая использовалась в методике для расчёта параметров системы первичной обработки информации, хотя гораздо уместнее было бы привести описание алгоритма программы и привести основные допущения модельного описания БОЭСДЗ.

Материалы, изложенные в диссертации, отражены в четырёх статьях, опубликованных в изданиях, входящих в перечень ВАК РФ, и обсуждены на трёх конференциях, в том числе на одной международной конференции по дистанционному зондированию.

Ценность для науки и практики

В целом, результаты, полученные автором, содержат новые научные знания в области разработки оптико-электронных систем дистанционного зондирования и полезны для практического применения.

Практическая ценность работы заключается в следующем:

1) выведены формулы, которые позволяют выполнять приближённый расчёт параметров, связанных с пространственным разрешением БОЭСДЗ для различных значений углов визирования;

2) разработана методика, позволяющая выполнять сравнительный анализ БОЭСДЗ по перечню показателей качества, предложенных автором работы, в том числе по пространственному, временному, спектральному и энергетическому разрешению.

Оценка содержания диссертации

В целом диссертация Н.М. Эльшейх представляет собой законченную квалификационную работу, выполненную на достаточно высоком уровне. В тексте диссертации имеются опечатки и стилистические неточности, не

искажающие суть излагаемого материала. Автореферат достаточно полно отражает основное содержание диссертации.

Недостатки диссертационной работы

1) Для оценки качества БОЭСДЗ автором предложено использовать показатели в виде пространственного, временного, спектрального и энергетического разрешения. Но в диссертации не проведён анализ, который позволил бы установить существующие связи между этими показателями, что позволило бы формулировать задачу разработки БОЭСДЗ как задачу нахождения оптимального сочетания значений параметров системы первичной обработки информации.

2) Автором не определены границы значений показателей, определяющих пространственное, временное, спектральное и энергетическое разрешение современных и перспективных БОЭСДЗ, создаваемых на современной элементной базе.

3) При выводе формул, определяющих пространственное разрешение БОЭСДЗ, автор ограничился учётом лишь проективных искажений и не обосновано пренебрёг линейными и геометрическими искажениями объективов, которые могут быть использованы в БОЭСДЗ.

4) В работе, без должного обоснования, для оценки энергетического разрешения ОЭС, работающих в видимом диапазоне длин волн излучения, введено понятие эквивалентной шуму разности отражательной и излучательной способности. Но, во-первых, при допущении о диффузных свойствах излучающих поверхностей наблюдаемых объектов имеет смысл использовать только один из этих показателей, а, во-вторых, эти показатели не характеризуют энергетическое разрешения без указания уровня облучённости объекта.

Но отмеченные недостатки не ставят под сомнение значимость для науки и практики результатов, полученных автором.

Представленная диссертация является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей значение для развития оптико-электронных систем дистанционного зондирования.

Считаю, что диссертация отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а её автор, Хани Мохаммед Хамед Вахба Эльшейх, достоин присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы.

Официальный оппонент,
д-р техн. наук, доцент, профессор кафедры
«Лазерные и оптико-электронные системы»

МГТУ им. Н.Э.Баумана

 В.Я. Колучкин



Колучкин Василий Яковлевич, доктор технических наук, специальность 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы, доцент.

Место работы – МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Адрес места работы: 105005, г. Москва, 2-я Бауманская ул. д. 5, стр. 1.

Профессор кафедры «Лазерные и оптико-электронные системы» (РЛ2)
МГТУ им. Н.Э. Баумана.

e-mail: vkoluch@bmstu.ru

тел. 8(499)-263-68-95.

Список основных публикаций по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние пять лет (перечень согласно ГОСТ):

1. Колючкин В.Я., Колобов К.В. Анализ формирования изображения в системах видеонаблюдения со сверхширокоугольными оптическими системами// Электромагнитные волны и электронные системы, №7, июль 2011, с. 47-51.
2. Гулина Ю.С., Колючкин В.Я. Методика расчета вероятности распознавания изображений человеком-оператором// Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Приборостроение. 2012. №1, с. 100-107.
3. Колючкин В.Я., Чан Т.Х. Исследование характеристик репродукционной афокальной оптической системы в устройствах для измерения перемещений объектов// Электронное научно-техническое издание «Наука и Образование». 2013 №02.
URL: <http://technomag.edu.ru/doc/531036.html>
4. Бенуни А.А., Колючкин В.Я. Оценка погрешности трёхмерного сканера активного типа с использованием гармонических тест-объектов// Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Приборостроение. 2013. №2, с. 79-89.
5. Колючкин В.Я., Нгуен К.М. Алгоритмы контурной сегментации и распознавания образов объектов систем технического зрения// Электронное научно-техническое издание «Наука и образование». 2013. №4. URL: <http://technomag.bmstu.ru/doc/548084.html>
6. Колючкин В.Я., Нгуен К.М. Выбор рабочего словаря признаков в алгоритмах распознавания изображений на основе фурье-дескрипторов// Электронное научно-техническое издание «Наука и Образование». 2014. №3. URL: <http://technomag.bmstu.ru/doc/699817.html>
7. Колючкин В.Я., Нгуен К.М., Чан Т.Х. Алгоритмы обработки изображений в системах машинного зрения роботизированных производственных линий// Нейрокомпьютеры: разработка, применение. М.: Издательство «Радиотехника». 2014. №13. С. 44-51.

8. Колючкин В.Я., Нгуен К.М. Методика обоснования требований к системам технического зрения промышленных робототехнических комплексов// Электронное научно-техническое издание «Наука и Образование». 2015. №7. URL: <http://technomag.bmstu.ru/doc/780867.html>