Акционерное общество
«Научно-производственное предприятие «Геофизика-Космос»
(АО «НПП «Геофизика-Космос»)

ул. Иркутская, д.11. корп. 1, г. Москва, 107497, тел. (495)462-03-43, факс (495)462-13-14
e-mail: info@geofizika-cosmos.ru, www.geofizika-cosmos.ru

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель
Генерального директора -
Технический директор,
АО «НПП «Геофизика-Космос»
Ю.А. Видецких

О Т З Ы В

ведущей организации на диссертационную работу Хани Мохаммед Хамед Вахба Эльшейх "Разработка методики выбора и расчета основных параметров и характеристик бортовых оптико-электронных систем дистанционного зондирования", представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.07 – Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы.

1. **Актуальность темы**

Системы дистанционного зондирования активно используются для решения широкого круга задач – картографии, экологического мониторинга (в том числе в сельском хозяйстве и в лесоводстве), при разведке природных ресурсов, контроле состояния нефте- и газопроводов и т.д. В последние десятилетие с появлением микро и нано-спутников значительно сократилась стоимость изготовления и запуска систем дистанционного зондирования Земли. В то же время обобщенная методика определения основных конструктивных параметров таких систем для различных условий эксплуатации и стоящих перед ними задач в известной литературе не сформулирована. Так, в книге Ю.Г.Якушенкова «Теория и расчет оптико-электронных приборов», М., «ЛОГОС», 2011 приводятся зависимости для вычисления перспективных искажений в случае поступательного перемещения системы зондирования (сканирования) и просматриваемой сцены при наблюдении в надир, но другие схемы сканирования и подробная связь пространственного, временно́го и энергетического разрешения не рассмотрены.

В связи с этим тема разработки методики выбора и расчета основных параметров и характеристик опто-электронных систем дистанционного зондирования является **актуальной**.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Основные положения, выводы и рекомендации, сделанные автором, в достаточной степени обоснованы и базируются на серьёзном анализе фактического материала и литературных данных по исследуемой теме, оригинальных математических выкладках, результатах математического моделирования и летных испытаний БОЭСДЗ.

3. Достоверность научных положений

Достоверность полученных теоретических положений подтверждается результатами математического моделирования и сопоставлением параметров и характеристик БОЭСДЗ TIRS, установленной на Landsat-8 с результатами расчетов аналогичных параметров и характеристик по предложенной в диссертации методике.

4. Новизна научных положений

Научной новизной обладают следующие результаты диссертационной работы:

4.1.Получены зависимости влияния внешних (задаваемых пользователями аппаратуры, такими как высота полета, требования к спектральному и энергетическому разрешению) и внутренних (учитываемыми разработчиком, такими как характеристики объектива, характеристики фоточувствительных матриц) параметров БОЭСДЗ на характеристики создаваемой аппаратуры.

4.2. На основании построенных зависимостей предложена общая методика выбора и расчета основных параметров и характеристик БОЭСДЗ с учётом имеющейся элементной базы..

Научная значимость полученных в диссертации результатов определяется защищаемыми научными положениями, а именно :

- обобщенная геометрооптическая схема работы БОЭСДЗ позволяет

достаточно полно связать «внешние» и «внутренние» (определяемые конструкцией системы) параметры аппаратуры,

- предложенные оценки качества работы БОЭСДЗ позволяют определить взаимосвязи пространственного разрешения, обусловленного перспективными искажениями, и временно́го, спектрального и энергетического разрешения БОЭСДЗ,
- предложенные в диссертации формулы позволяют оценить влияние изменяющихся «внешних» и «внутренних» параметров на достижение требуемого разрешения БОЭСДЗ.

Это даёт возможность проводить сравнительный анализ различных вариантов вновь создаваемых БОЭСДЗ и выбирать наиболее рациональные схемы построения на этапе предпроектных исследований без проведения специальных испытаний.

5. Практическая значимость результатов работы

В работе предложена унифицированная методика расчета и выбора параметров СПОИ для БОЭСДЗ, работающих в спектральном диапазоне 0.4 – 14 мкм. Данная методика позволяет быстро и надежно оценивать параметры разрабатываемых систем, выбирать соответствующую элементную базу, вносить предложения по требуемой высоте и скорости полета носителя аппаратуры и при необходимости вносить корректировки в техническое задание. Использование теоретических оценок позволяет отказаться от проведения дорогостоящих натурных экспериментов. Поэтому предложенная в диссертации методика даёт возможность снижать затраты на разработку БОЭСДЗ. С учетом возрастающего количества создаваемых БОЭСДЗ, проведенное диссертантом исследование имеет важное значение для новых перспективных разработок.

6. Заключение о соответствии диссертации установленным критериям

Основные результаты работы и выводы работы **соответствуют** поставленным целям исследования.

Автореферат **соответствует** диссертационной работе по всем квалификационным требованиям: по цели и задачам исследования, основным положениям, определением актуальности, научной значимости и практической полезности.

Диссертация **соответствует** паспорту заявленной специальности 05.11.07 – « Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы».

Основные положения диссертации нашли отражение в многочисленных публикациях автора, из которых 3 опубликованы в журналах, рекомендованных ВАК.

7. Замечания по работе

7.1. В диссертации используются термины «пространственное разрешение», «временное разрешение», «спектральное разрешение», «энергетическое разрешение», причём каждый из этих терминов имеет два значения – во-первых, это некоторое качество, характеризующее систему, и, во-вторых, это количественная мера данного качества (некоторое число). Из текста работы можно понять, о чём идёт речь в каждом случае, однако чёткое определение перечисленных выше понятий как количественной меры соответствующего качества в работе отсутствует.

7.2. В диссертации широко используется математический аппарат, многие физические величины имеют буквенные обозначения, причём эти обозначения раскрываются только при их введении. В такой ситуации отсутствие перечня буквенных обозначений чрезвычайно затрудняет чтение и понимание текста, особенно это относится к автореферату.

7.3. В главе 4, посвящённой описанию обобщённой методики, на рис. 10 эта методика представляется как итерационная процедура, т.е. при выполнении последнего этапа с отрицательным результатом надлежит вернуться к одному из начальных этапов. В тексте описания методики этот факт не отмечен и не прокомментирован.

Замечания имеют редакционно-оформительский характер и не снижают научную и практическую значимость полученных автором результатов.

Заключение. Диссертационная работа Хани Мохаммед Хамед Вахба Эльшейх " Разработка методики выбора и расчета основных параметров и харакеткристик бортовых оптико-электронных систем дистанционного зондирования" отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения научным и научно-педагогическим работникам ученых степеней», а сам диссертант заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук.

Отзыв на диссертацию и автореферат обсужден на заседании направления «Системы ориентации по звездам» ОАО «НПП «Геофизика-Космос».

"23" ноября 2015 г., протокол № 3.

Заместитель главного конструктора направления «Системы ориентации по звёздам», д.т.н., лауреат Государственной премии СССР — Федосеев В.И.

Инженер первой категории отдела 1102
Ученый секретарь направления «Системы ориентации по звёздам», к.т.н. — Кружилов И.С.

подписи Федосеева В.И. и Кружилова И.С. заверяю — нач. отд. кадров Сухаруков А.В.

Федосеев Виктор Иванович Заместитель главного конструктора направления «Системы ориентации по звёздам» e-mail Fedoseev_V@geocos.su +7(495)4621353	Акционерное Общество «Научно-Производственное Предприятие «Геофизика-Космос, 107497, Москва, ул. Иркутская, д.11 корп. 1
Кружилов Иван Сергеевич Инженер первой категории отдела 1102 e-mail 1102@geocos.su +7(495)4620857	

Список основных публикаций работников ведущей организации по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние пять лет (не более 15 публикаций):

1. Федосеев В.И. Прием пространственно-временных сигналов в оптико-электронных системах (пуассоновская модель): монография – М: Университетская книга, 2011. – 232 с.

2. Колосов М.П. Оптика адаптивных угломеров. Введение в проектирование: монография – М.: Логос, 2011. – 256 с.

3. Федосеев В.И. Шумовые параметры матричных фотоприемников//Оптический журнал. 2012. Т. 70. №6. 59-66 с.

4. Колосов М.П., Гебгарт А.Я., Карелин А.Ю. О роли положения зрачков в нерасстраиваемых оптических системах угломеров с каналом геометрического эталона// Оптический журнал. 2012. Т. 79. №2. 48-53 с.

5. Гебгарт А.Я., Колосов М.П. Особенности проектирования линзовых объективов звездных приборов ориентации космических аппаратов// Оптический журнал. 2015. Т. 82. №6. 36-41 с.