Отзыв официального оппонента

на диссертацию Хани Мохаммед Хамед Вахба Эль-Шейх «Разработка методики выбора и расчета основных параметров и характеристик бортовых оптико-электронных систем дистанционного зондирования», представленную на соискание степени кандидата технических наук по специальности 05.11.07 – «Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы»

В настоящее время бортовые оптико-электронные системы дистанционного зондирования (БОЭСДЗ) получили широкое применение для решения комплекса задач в интересах различных секторов экономики.

Это аэрофотосъемка, используемая в картографии и разведке, экологический мониторинг, исследование природных ресурсов, обнаружение техногенных катастроф и многое другое. При этом полнота и качество решения задач определяется во многом правильностью выбора параметров оптико-электронной системы.

Именно поэтому тема диссертации представляется актуальной.

Проведенное автором исследование перекликается с планом НИОКР АО «Швабе» и соответствует направленности Межведомственной комплексной целевой программе «Оптика -2020».

Сопоставление требований, предъявляемых к бортовым оптико-электронным системам дистанционного зондирования (БОЭСДЗ) различного назначения, и параметров и характеристик современных и перспективных оптических систем и фотоприемных устройств (ФПУ) позволяет сформулировать принципы построения таких БОЭСДЗ. Для этого диссертант

сопоставил требования к пространственному, временно́му, спектральному и энергетическому разрешению этих систем с возможностью реализовать его на практике.

Достоверность и новизна основных выводов (итогов) диссертационного исследования, сформулированных в конце диссертации, не вызывают возражений. Так, приведенные в диссертации формулы и таблицы позволяют для различных углов наклона визирной оси БОЭСДЗ определить соответствующие этим углам значения временно́го, спектрального и энергетического разрешения, обусловленные перспективными искажениями.

Предложенная методика позволяет рассчитать числовые параметры и характеристики БОЭСДЗ, исходя из состояния современной и перспективной элементной базы (объективов и многоэлементных ФПУ), для выполнения требований к разрешению системы Полученные формулы позволяют произвести оценку разрешения БОЭСДЗ для отдельных участков поля обзора при различных схемах просмотра этого поля.

Проверка эффективности и достоверности методики, предложенной в диссертации, на примере аппаратуры, установленной на Landsat-8, подтвердила совпадение технических параметров этой аппаратуры с расчетными, полученными с помощью предлагаемой методики, что свидетельствует о достоверности последней.

Научная ценность проведенных исследований и их практическая значимость заключаются в получении большого числа зависимостей в виде отдельных формул и таблиц, позволяющих достаточно просто найти значения конструктивных параметров БОЭСДЗ, при которых обеспечиваются требования потребителей этих систем к разрешению на просматриваемой местности. Достоинством работы является и то, что автор не останавливается только на анализе схем бортовых оптико-электронных систем дистанционного зондирования при их работе лишь в надир, что

присуще большинству известных публикаций. В работе получены формулы для случая, когда центр зоны просмотра не совпадает с точкой надира, а находится в стороне от проекции траектории полета носителя.

Интересно с методической точки зрения предложение диссертанта ввести в известные формулы для расчета энергетического разрешения БОЭСДЗ, определяемого пороговыми значениями потоков и освещенностей на входном зрачке оптической системы, коэффициенты, учитывающие изменение расстояний для различных углов визирования наблюдаемой сцены при использовании многоэлементных (многопиксельных) ФПУ.

Предложенная автором методика и ряд полученным расчетным путем параметров могут быть использованы сотрудниками конструкторских служб Уральского оптико-механического завода им. Э.С. Яламова и Красногорского завода им. С.А. Зверева при проектировании перспективных и модернизации существующих бортовых оптико-электронных систем.

Диссертация объемом 211 стр., включая 11 иллюстраций, 30 таблиц, список литературы из 65 наименований и приложения, выглядит как объемное завершенное исследование, в котором изложены научно обоснованные технические решения, имеющие существенное значение для развития оптико-электронного приборостроения, что отвечает требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней ВАК. В четырех главах диссертации достаточно полно отображены содержание проведенной разработки и ее результатов. Эти результаты изложены в трех статьях в журналах, входящих в перечень ВАК РФ, и статье в Журнале Европейского оптического общества (JEOS, V.9, 2014).

Автореферат диссертации полностью соответствует содержанию работы, включая ее основные защищаемые положения.

К недостаткам диссертации относятся:

следовало бы более четко сформулировать условие недопущения смаза изображения при непостоянной скорости поступательного движения носителя аппаратуры;

менее подробно, по сравнению с пространственным, временным и энергетическим разрешением, в диссертации рассмотрено спектральное разрешение. Здесь проанализирована возможность применения адаптивных оптических фильтров с перестройкой их спектральной характеристики с помощью эталонов Фабри-Перо, но при этом не указаны числовые значения границ их работоспособности;

в работе автором делается вывод о том, что в случае если невозможно просматривать всю заданную сцену с высоким пространственным разрешением, то возможно 2 варианта. Вместе с тем, не в полной мере раскрыто какая из этих геометрических схем является предпочтительной и для каких условий.

В тексте диссертации имеется ряд неточностей при оформлении табличных материалов, в частности:

на стр.125 в принятой несоответствие терминологии фотоприемных устройств МФПУ средней ИК области спектра (MW)- 3-5 мкм, дальней ИК области спектра LW – 8-12 мкм;

в приведенных характеристиках МФПУ в таблице 4 размер пикселя у ФПУ марки PLUTON LW 28x28 мкм, в обозначении форматов ФПУ вначале указывается количество чувствительных элементов в строке, а затем количество строк (например 288x4, 96x2, 576x6);

в таблице 26 Блок приемников излучения - МФПУ на квантовых ямах обозначаются:AlGaAs/GaAs (AlGaAs слои наносятся на подложку GaAs).

Однако, все перечисленное не снижает общей положительной оценки диссертационного исследования.

В качестве рекомендации автору было бы целесообразно продолжить работу по проверке эффективности методики еще на ряде образцов БОЭСДЗ.

В целом считаю, что диссертационная работа полностью отвечает требованиям, предъявленным к кандидатским диссертациям, а её автор Хани Мохаммед Хамед Вахба Эль-Шейх заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.07 – «Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы».

Официальный оппонент
Доктор технических наук,
доцент

С.В. Попов

4 декабря 2015г.

Подпись официального оппонента д.т.н., доцента Попова С.В. удостоверяю.

Заместитель генерального директора
по развитию персонала и общим вопросам

Самойлов В.И.

Сведения о Попове Сергее Викторовиче, докторе технических наук, доценте, выступающем официальным оппонентом по диссертации
Эль-Шейх Хани Мохаммед

Фамилия, имя, отчество: Попов Сергей Викторович.
Ученая степень: Доктор наук.
Отрасль науки: Технические науки.

Научная специальность, по которой защищена диссертация: 20.02.14 Вооружение и военная техника, комплексы и системы военного назначения.

Ученое звание: Доцент.

Полное наименование (в соответствии с Уставом, в т.ч. ведомственная принадлежность) организации, являющейся основным местом работы на момент предоставления отзыва в диссертационный совет: Акционерное Общество «Швабе».

Должность: И.О. заместителя генерального директора по НИОКР и инновациям.

Почтовый адрес организации: г. Екатеринбург, 620100, Восточная ул. 33б.

Адрес электронной почты: mail@shvabe.com.

Телефон: +7(906)032-60-64.

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

Попов С.В., Гусарова Н.И. Кощавцев Н.Ф. Преимущества использования твердотельных фотоприемных устройств на область спектра 1,4-1,7 мкм в приборах ночного видения // Успехи прикладной физики.-2014. –Т. 2, № 3. – С. 288.

Попов С.В., Апарин Ю,Я. Гусарова Н.И. Освоение Арктики с использованием мощного лазерного комплекса разрушения ледяных полей // Инновация. -2014 №3. - С. 35.

Попов С.В., Чуканов А.С. Энергетика флюоресцентного лидара при дистанционном зондировании нефтяных поверхностных загрязнений с воздушных носителей // Труды Международной научно-технической конференции «Геодезия, картография, кадастр – современность и перспективы», 27-28 мая 2014 г. Москва. – М.: МИИГАиК. – 2014. – С.153-156.