«УТВЕРЖДАЮ»
Генеральный директор
АО «НПО «Орион»,
член-корр. РАН,
д.т.н., профессор

_____А.М. Филачев
«__» декабря 2015 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу Жбановой Веры Леонидовны на тему «Разработка и исследование оптико-электронных систем цветоделения для матричных фотоприемников»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.07 – «Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы»

Представленная на отзыв диссертация имеет своей целью разработку и исследование оптико-электронных систем цветоделения для матричных фотоприемников видимого диапазона спектра.

Актуальность темы диссертации.

В последнее время в оптико-электронном приборостроении все большее внимание уделяется захвату и обработке изображения, как одной из распространенных и востребованных форм передачи и представления информации. Адекватность передаваемой информации во многом зависит от его свойств и качества.

Одним из уязвимых мест оцифровки и захвата цветных изображений является адекватная передача цвета, характеризуемого яркостью и цветностью. И если по яркости уже найдены определенные решения, то по цветности однозначных решений пока нет. Исходя из этого, актуальность данного исследования не вызывает сомнений.

Структура и содержание работы.

Содержание и структура диссертации находятся в логическом единстве и соответствуют поставленной цели исследования.

Общий объем диссертации составляет 124 страниц печатного текста. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы, включающего 101 наименование, из которых третья часть является

иностранными источниками, содержит 16 таблиц, 50 рисунков и 2 приложения. Структура работы соответствует цели и задачам исследования.

Основные результаты диссертационных исследований представлены в 12 публикациях, из которых 5 – в журналах, входящих в перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий. В опубликованных научных статьях развернуто и четко сформулированы положения, выдвигаемые на защиту диссертации.

В диссертации подробно рассмотрены существующие системы цветоделения. Впервые проведена их классификация по способу регистрации цвета. Приведен подробный анализ двух систем цветоделения: с пространственным разделением и на основе многослойной структуры полупроводника. Подробно рассмотрены их недостатки. Предложены варианты усовершенствования каждой системы отдельно на аппаратном и программном уровнях: разработаны новые шаблоны систем цветоделения и предложены новые цветовые пространства, соответственно. Теоретически доказано их превосходство перед существующими аналогами: проведен анализ влияния интерполяции цвета по предложенным шаблонам на пространственно-частотные свойства матричного приемника, произведено моделирование хода лучей в шаблонах с многослойной структурой полупроводника. На практике доказана работоспособность предложенных систем на базе разработанной экспериментальной установки для исследования систем цветоделения, не имеющей аналогов.

Диссертация написана грамотным языком. Позиция автора и логика работы достаточно аргументированы и подтверждены результатами теоретических и экспериментальных исследований. Работа подтверждает наличие у соискателя способностей к исследовательской деятельности, умения анализировать научную информацию и вырабатывать на её основе новых знаний. По каждому разделу и в целом по работе сформулированы выводы.

Выводы и рекомендации, представленные в диссертации, являются полезными в области устройств захвата и обработки цифровых изображений оптико-электронных приборов и комплексов.

Достоверность и научная новизна результатов исследования.

Достоверность и обоснованность выводов и результатов, полученных диссертантом, обеспечивается тем, что они опираются на существующую теоретическую базу, представленную работами отечественных и зарубежных ученых по структуре матричных фотоприемников, по методам обработки их выходной информации, по системам цветоделения, по оценке цветовых пространств, а также по обширному анализу патентных источников по системам

цветоделения и результатам экспериментальных исследований, подтверждающих соответствующие теоретические выкладки.

Новизна полученных результатов определяется следующим:

- впервые проведена классификация систем цветоделения для матричных фотоприемников по способу регистрации цвета;

- разработана и теоретически обоснована усовершенствованная система цветоделения на основе тонких пленок полупроводника, позволяющая получить адекватную цветопередачу. Предложено несколько шаблонов регистрации цвета по данному способу;

- разработана и теоретически обоснована усовершенствованная система цветоделения X1Y1Z1Y1 и X1X2Y1Z1на основе пленочных светофильтров, с характеристиками близкими колориметрической системе МКО *XYZ* 1931 г. , для которой предложено несколько шаблонов регистрации цвета. Система МКО *XYZ* 1931 г. впервые предложена для цифровых камер;

- разработаны новые цветовые пространства M1N1P1 и M2N2P2 для обеих усовершенствованных систем, позволяющие увеличить тело цветового охвата и достичь адекватной цветопередачи изображения.

- осуществлена практическая реализация усовершенствованной системы цветоделения с использованием разработанной экспериментальной установки для исследования систем цветоделения, не имеющей аналогов

Значимость результатов исследования для науки и производства.

Теоретическая значимость результатов исследования для науки и производства заключается в разработке автором теоретических положений и методики исследования и усовершенствования систем цветоделения, позволяющих улучшить качество оптико-электронных приборов и комплексов на основе матричных фотоприемников.

Выводы и рекомендации, представленные в диссертации, представляются полезными для создания устройств захвата и обработки цифровых изображений с помощью оптико-электронных приборов, используемых в светотехнике, космонавтике, аэрофотосъемке, измерительной технике и др.

Практическое значение результатов работы определяется их внедрением на производстве в ООО «Смоленский геммологический центр», а также реализацией в учебном процессе при разработке методических материалов для обучения студентов по специальности «Оптико-электронные приборы и системы».

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации.

Целесообразно продолжить работу в направлении разработки оптико-электронных приборов на базе предложенных усовершенствованных систем

цветоделения, к примеру, как предложено автором, создании универсального цифрового колориметра (цифровой камеры) для оценки адекватности цветопередачи изображений с большим телом цветового охвата, для измерения цветовых параметров любых цветных объектов, в том числе и непрозрачных, в любой колориметрической системе. Это будет иметь большое практическое значение в таких областях науки и техники как светотехника, аэрофотосъемка, измерительная техника, химия, медицина и т.п.

Замечания по диссертационной работе.

Отмечая достоинства диссертации, ее практическую значимость и научную новизну, следует также остановиться и на некоторых недостатках:

1. Автору следовало бы подробнее остановиться на разработке и исследовании цветовых пространств, так как методика нахождения и преобразования новых цветовых треугольников не совсем ясна.

2. Экспериментальная установка для исследования систем цветоделения разработана для работы с прозрачными, полупрозрачными и непрозрачными образцами. Хотелось бы наблюдать результаты исследования непрозрачных образцов, работающих на отражение, и представляющих более насыщенные оттенки в области зеленых и сине-зеленых тонов. Это наглядно бы показало достоинства и недостатки работы и установки, и самой исследуемой системы.

3. В диссертации не представлены результаты внедрения исследования в автоматизированном рабочем месте оценщика бриллиантов в ООО «Смоленский геммологический центр». Это было бы весьма уместно, в частности, как доказательство достоверности и практической значимости результатов диссертационного исследования.

Эти замечания не влияют на положительную оценку выполненной работы.

Соответствие содержания диссертации заявленной специальности и теме диссертации.

Содержание диссертации соответствует паспорту научной специальности 05.11.07 – «Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы» по п.2 «Разработка, совершенствование и исследование характеристик приборов, систем и комплексов с использованием электромагнитного излучения оптического диапазона волн, предназначенных для решения задач:

- измерения геометрических и физических величин;
- исследования и контроля параметров различных сред и объектов, в том числе при решении технологических, экологических и биологических задач;
- передачи, приема, обработки и отображения информации;

- создания оптического и оптико-электронного оборудования для научных исследований в различных областях науки и техники».

Содержание диссертации полностью соответствует теме диссертации.

Соответствие автореферата диссертации ее содержанию.

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации. В соответствии с планом диссертации, в автореферате последовательно изложены все основные этапы разработки и исследования усовершенствованных оптико-электронных систем цветоделения для матричных фотоприемников. В автореферате правильно и достаточно полно изложены ключевые моменты содержания диссертации, основные идеи и выводы работы, показан личный вклад автора в проведенное исследование, степень новизны и практическая значимость результатов исследования.

Заключение о соответствии диссертационной работы установленным требованиям ВАК.

Диссертационная работа Жбановой Веры Леонидовны на тему «Разработка и исследование оптико-электронных систем цветоделения для матричных фотоприемников», представленная к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук, является самостоятельной завершенной работой по актуальной проблеме, содержащей достаточное число теоретически обоснованных и практически значимых выводов и решений, имеющих важное значение для создания перспективных оптико-электронных приборов и комплексов с использованием матричных фотоприемников с улучшенной цветопередачей.

Всё сказанное позволяет считать, что в целом диссертация Жбановой Веры Леонидовны соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.07 – «Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы».

Отзыв на диссертацию Жбановой В.Л. обсуждён о одобрен на объединённом заседании отдела оптико-электронных приборов и контрольно-измерительной аппаратуры АО «НПО «Орион».

24 декабря 2015 года, протокол № 3

Главный метролог, к.т.н., Полесский Алексей Викторович
научная специальность 05.11.07
«Оптические и оптико-электронные
приборы и комплексы»