

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации ЭЛ №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: [akademnova.ru](http://akademnova.ru)

e-mail: [akademnova@mail.ru](mailto:akademnova@mail.ru)

*Кашин Д.А., Комарова Т.Ю., Кульчицкий А.А. О направлениях исследований оптико-электронных систем активного типа // Материалы по итогам I –ой Всероссийской научно-практической конференции «Теория и практика современной науки», 20 – 30 октября 2018 г. – 0,2 п. л. – URL: [http://akademnova.ru/publications\\_on\\_the\\_results\\_of\\_the\\_conferences](http://akademnova.ru/publications_on_the_results_of_the_conferences)*

### **СЕКЦИЯ: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**Д.А. Кашин**

**аспирант 1-го года обучения, факультет переработки минерального сырья**

**Т.Ю. Комарова**

**аспирант 4-го года обучения, факультет переработки минерального сырья**

**Санкт-Петербургский горный университет**

**А.А. Кульчицкий**

**к.т.н., доцент**

**Научный руководитель: Кульчицкий А.А., к.т.н., доцент  
г. Санкт-Петербург**

**Российская Федерация**

## **О НАПРАВЛЕНИЯХ ИССЛЕДОВАНИЙ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ АКТИВНОГО ТИПА**

Распространению в системах автоматики оптико-электронных устройств бесконтактного контроля геометрических параметров способствовал широкий диапазон измерений и высокая разрешающая способность. Несмотря на их использование практически во всех областях промышленности, существует множество вопросов, не получивших должного теоретического обоснования. Увлечение системами технического зрения и средствами, основанными на явлениях волновой оптики, отодвинуло на задний план и приостановило развитие средств измерения базирующихся на законах геометрической оптики. Последние десятилетия развитие этих средств идет по пути решения частных метрологических задач, поиска

конкретных технических решений и эмпирического подбора параметров, обеспечивающих заданные метрологические характеристики, без попыток обобщения и получения единого знания об особенностях функционирования оптико-электронных устройств.

Отдельные публикации и частные конструктивные решения показывают принципиальную возможность дополнить теорию построения оптических систем новыми сведениями, учитывающими особенности передачи, восприятия и обработки изображения фотоприемниками, тем самым сделать новый шаг в развитии такого перспективного направления как оптоэлектронные методы бесконтактных измерений. Первым шагом в данном направлении является систематизация проблем и постановка задач для исследований для построения единой теории оптико-электронных средств контроля геометрических параметров.

Для выявления основных проблем проанализируем схему получения измерительной информации оптико-электронными средствами [1]. Укрупнено систему можно представить состоящей из: передающего тракта, объекта измерения и приемного тракта.

В зависимости от схемы измерения передающий и приемный тракты могут располагаться с противоположных сторон объекта измерения или с одной стороны. Соответственно эти схемы принято называть проекционной (или барьерной) и рефлекторной.

Передающий тракт состоит из устройства формирования и передачи исходной информации. Устройство формирования создает изображение элемента наведения (пятна, штрих-марки и т.п.) на объекте измерения, являющимся носителем информации. В настоящее время выбор параметров элемента наведения проводится эмпирически. Чаще всего используется

прямоугольная форма (штрих-марка) изображения, получаемая диафрагмированием светового потока от излучателя. Теоретическая база для выбора и оценки влияния элемента наведения и его светоэнергетических характеристик на метрологические свойства средства измерения отсутствует. Это первое направление исследования.

Объект измерения, по его естественным свойствам, далеко не всегда удовлетворяет условиям формирования контрастного изображения и сохранения условий передачи информации. Соответственно, можно выделить следующие направления исследований. Это систематизация и паспортизация свойств поверхностей и учет влияния их расположения относительно приемо-передающих каналов. Кроме того, для трансформации изображения и изменения коэффициента преобразования можно использовать искусственные объекты – зеркала, призмы, растры, дифракционные решетки, обладающие заранее известными свойствами. Такой подход позволяет уменьшить влияние неинформативных параметров и повысить разрешение оптико-электронных систем контроля геометрических параметров до микрометров.

Примером такого решения являются растровые измерительные преобразователи. Точность таких систем во многом определяется качеством растровой шкалы. И основной проблемой измерительных систем с растром является его аттестация. Данная процедура проводится с использованием интерферометров в лабораторных условиях. Искусственно создаваемые условия не позволяют получить информацию о поведении средств измерения и метрологических свойствах в реальных цеховых условиях. Возможным решением данной проблемы является использование средств силовой оптики – зеркально-призменных систем. В связи с этим необходимо продолжать

исследования действия подвижных зеркальных преобразователей и методики их синтеза по заданной функции действия.

Отличие свойств поверхностей объекта измерения может стать источником информации при оценке качества поверхностей. Развитие данного направления возможно путем паспортизации свойств поверхностей для их возможного распознавания. Для регулярных поверхностей представляется перспективным как использования методов распознавания образов, так и продолжение развития фотометрических способов.

Приемный тракт состоит из оптического преобразователя измерительной информации и приемника измерительной информации. Оптическая система оптико-электронных средств, как преобразователь оптической информации функционирует в условиях, отличающихся от тех, которые рассматриваются в классической оптотехнике. Однако построение оптоэлектронных ведется на основе «классических» представлений геометрической оптики о восприятии образов, имеющих четко выделенные границы объектов и учитывающих особенности восприятия человеком. Такая постановка задачи приводит к значительному усложнению трактов передачи измерительной информации (вследствие значительных искажений геометрических образов), ограничивая метрологические возможности (и, следовательно, области применения) оптоэлектронных средств контроля геометрических параметров.

Возможность уменьшения погрешности восприятия «размытых» образов (вследствие расфокусировки, рефракции, взаимного положения элементов) и компенсация аберрационных искажений на стадии обработки измерительной информации позволит упростить конструкцию

**Всероссийское СМИ**

**«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»**

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

**(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)**

**Сайт:** [akademnova.ru](http://akademnova.ru)

**e-mail:** [akademnova@mail.ru](mailto:akademnova@mail.ru)

информационно-измерительных средств и повысить достоверность измерительной информации, что позволит расширить область их применения.

**Список использованной литературы:**

1. Оптические методы бесконтактных измерений линейных перемещений /Сарвин А.А., Кульчицкий А.А., Наумова А.К. монография /; М-во образования и науки Российской Федерации, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "Северо-Западный заочный технический ун-т". Санкт-Петербург, 2011.

***Опубликовано: 26.10.2018 г.***

***© Академия педагогических идей «Новация», 2018***

***© Кашин Д.А., Комарова Т.Ю., Кульчицкий А.А., 2018***