

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ОСНОВНЫХ
ХАРАКТЕРИСТИК ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ
НЕПЛОСКИХ ПРИЕМНЫХ ПЛОЩАДОК**

Безуглый А.М. (Университет ИТМО, АО «НПП «ЭЛАР»)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Бахолдин А.В.

(Университет ИТМО)

В работе представлены основные результаты исследования возможности повышения основных характеристик оптических систем с применением неплоских приемных площадок. Приводятся технологически возможные решения исполнения неплоских площадок и сравнительный анализ основных характеристик исследуемой оптической системы.

Введение. Развитие приемного тракта оптико-электронных приборов ассоциируется с повышением характеристик оптических систем и минимизации габаритных размеров, что приводит к увеличению себестоимости, сложности проектирования и разработки будущих приборов. В оптических системах создание изображения на плоских площадках достаточно сложная задача. Значительная часть проблем, возникающих при проектировании и создании приемного тракта может быть решена за счет применения неплоской структуры приемной площадки. Установка криволинейных площадок с приемным устройством позволяет уменьшить количество оптических элементов в системе, при этом повышая ее оптические характеристики.

Основная часть. В каждой оптической системе имеются ограничения размера поля изображения, которые имеют конструкторскую (геометрическую) и оптическую природу возникновения. Причиной появления ограничений поля, связанных с оптикой, являются конструкция, взаимное расположение оптических компонентов и пр. Полевые аберрации характеризуют нарушения гомоцентричности пучка. В качестве решения задачи повышения оптических параметров (увеличение рабочего поля прибора, коррекция аберраций) может быть предложены различные структуры криволинейных приемных площадок. Важным условием является согласованность структуры криволинейной площадки и оптической системы. В зависимости от сферы применения, приводятся следующие конфигурации неплоских приемных площадок.

Первая структура представляет из себя единую криволинейную поверхность, для которой должно выполняться следующее условие: соотношение размера поля, создаваемого при помощи оптического тракта, меньше или равно размеру фотозоны приемного устройства. В процессе согласования приемной площадки и оптической системы, а именно при подборе эффективного и технологически возможного радиуса кривизны поверхности площадки можно скорректировать поле. Кроме того, полевые аберрации также подвергнутся корректировке. Такую структуру площадки можно осуществить при использовании КМОП фотоустройств, которые найдут свое применение в таких устройствах, как микроскопы, фототехника, датчики для астрономической навигации.

Вторая структура представляет из себя криволинейную поверхность с сегментированным расположением плоских ПЗС приемников, для которой выполняется следующее условие: соотношение размера поля, создаваемого при помощи оптического тракта, больше размера фотозоны приемного устройства. Еще одно условие для правильной работы всего приемного тракта это направление излучения к поверхности приемника: угол падения между лучом и светофильтром должен быть равен 90 град. Свое применение такая конфигурация найдет в сфере дистанционного зондирования Земли. Все описанные выше преимущества первой структуры характерны и для второй.

Выводы. В ходе работы были проанализированы различные конфигурации неплоских приемных площадок. Для каждой оптической системы расчет эффективного радиуса кривизны приемной поверхности необходимо проводить индивидуально в соответствии с выполняемой задачей. В качестве примера, приводятся результаты, полученные при модернизации приемной площадки камеры «рыбий глаз» с КМОП приемником, установленным на криволинейную поверхность. Основные достижения: уменьшение дисторсии, кривизны поля, отказ от виньетирования и уменьшение количества оптических элементов. Таким образом, подтверждается возможность повышения оптических характеристик при использовании неплоских приемных площадок оптических систем.

Безуглый А.М. (автор)

Подпись

Бахолдин А.В. (научный руководитель)

Подпись