

физические процессы, происходящие в режиме генерации лазерного излучения. Проведение температурных измерений требует теплопередачи между объектом, температуру которого измеряют, и термометром. Однако контактные методы измерений не обеспечивают требуемой точности вследствие их большой инерционности и малых размеров контролируемой области. Теплопередача может осуществляться не только посредством теплопроводности, но и путем передачи излучения. При этом регистрируется интенсивность излучения участка поверхности, ограниченного полем визирования прибора, и определяется температура этого участка. Бесконтактные методы измерения температуры, в отличие от контактных способов, не оказывают влияния на контролируемый процесс, обладают высокой технологичностью и малым временем измерений.

Разработана система бесконтактного контроля тепловых режимов полупроводниковых источников излучения, работающая на основе регистрации и обработки теплового излучения в средней ИК области спектра 3...18 мкм. В оптическом приемном модуле используется фокусирующая система и оригинальный режим динамического питания ИК детектора (например, болометра). Это позволяет получить переменный информационный сигнал без использования внешних механических модуляторов излучения. Используя последующую обработку сигнала оптимальными методами, например, синхронным детектированием с последующим когерентным накоплением, можно достичь улучшения отношения сигнал/шум, повышения чувствительности и точности измерений, исключения шумов и наводок предварительных усилительных устройств. Время измерения определяется периодом динамического режима питания детектора и составляет 0.05-0.1 с, при измерении в диапазоне температур -30...500°С с разрешением 0.3...0.5 °С.

### **ФУНКЦИЯ ПЕРЕДАЧИ МОДУЛЯЦИИ МАТРИЧНОГО ФОТОПРИЕМНИКА**

**И. Л. Захаров, Ю. А. Лебединский, К. Г. Предко**

Институт прикладной оптики НАН Беларуси, г. Могилев

В настоящее время для регистрации оптического изображения широко применяются матричные фотоприемники (МФ). На качество регистрируемого изображения влияют фотоэлектрические и геомет-

рические параметры МФ. Геометрическими параметрами являются форма фотоэлемента, периоды фотоприемника  $2A$  и  $2B$  вдоль осей  $x$  и  $y$ . Качество изображения, регистрируемого МФ с элементами прямоугольной формы, можно характеризовать функцией передачи модуляции (ФПМ) [1]. В случае, когда элемент имеет непрямоугольную форму, описываемую некоторыми функциями  $\varphi_1(x)$  и  $\varphi_2(x)$ , ФПМ можно ввести как модуль Фурье-преобразования от функции отклика МФ на косинусоидально модулированную решетку. Причем неизопланатизм оптической системы в виде МФ учитывается зависимостью ФПМ от координат реперной точки изображения  $x_0, y_0$  и угла ориентации решетки  $\psi$ . Для оценки качества регистрируемого с помощью МФ изображения независимо от координат и ориентации объекта можно использовать ФПМ, усредненную по  $x_0, y_0$  и  $\psi$  [2].

Когда в спектре изображения нет частот выше частот Найквиста  $\nu_{Nx} = 1/4A, \nu_{Ny} = 1/4B$ , ФПМ матричного фотоприемника равна квадрату модуля Фурье-преобразования от функции отклика одного элемента с учетом нормировки и не зависит от  $x_0, y_0$ . В случае когда в спектре изображения присутствуют частоты выше частоты Найквиста, ФПМ зависит от спектра объекта и координат  $x_0, y_0$ . При этом в изображение вносят вклад дополнительные (паразитные) частоты  $2k_1\nu_{Nx} \pm \nu_x$  и  $2k_2\nu_{Ny} \pm \nu_y$ , где  $k_1$  и  $k_2$  - не равные нулю целые числа,  $\nu_x$  и  $\nu_y$  - пространственные частоты объекта. Указанные особенности поведения ФПМ получены на основе доказанного авторами аналога теоремы отсчетов применительно к дискретным фотоприемникам.

1. Wittenstein W., Fontanella J. C., Newberry A. R., Baars J. // *Optica Acta*. – 1982. – № 2. – P. 41–50.
2. Валентюк А. Н., Предко К. Г. Оптическое изображение при дистанционном наблюдении. – Мн., 1991. – 359 с.