

УДК 535.31

**АНАЛИЗ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ СХЕМ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПЕРЕСТРАИВАЕМОГО ИСТОЧНИКА НА БАЗЕ АКУСТООПТИЧЕСКОГО ДИФРАКЦИОННОГО ЭЛЕМЕНТА**

**Беляева А.С.** (Национальный исследовательский университет ИТМО)

**Научный руководитель – к.т.н., доцент Романова Г.Э.**

(Национальный исследовательский университет ИТМО)

Акустооптический фильтр часто используется в различных системах спектрального анализа, кроме того, его можно применять в составе оптических систем, предназначенных для формирования требуемого спектрального состава излучения в приборах, где производится анализ изображения, полученного в заданном спектральном интервале. Одним из недостатков таких систем является низкая световая эффективность, которая в первую очередь зависит от организации определенного хода пучков лучей, падающих на акустооптический элемент. В работе представлены результаты теоретического анализа возможных принципиальных схем, а также результаты моделирования.

**Введение.** Источники излучения с перестраиваемой длиной волны и шириной спектра, в том числе обеспечивающие возможность воспроизведения произвольных цветовых координат, широко применяются в спектральных исследованиях. Быструю и точную спектральную перестройку позволяет осуществить акустооптический фильтр (АОФ). К важным особенностям АОФ следует отнести его малую угловую апертуру ( $5^\circ$ ), небольшой диаметр и узкую спектральную полосу пропускания. Эти особенности приводят к низкой эффективности использования светового потока. Выбор принципиальной схемы для работы с АОФ влияет как на габариты системы, так и на эффективность использования светового потока.

**Основная часть.** В системах, работающих с АОФ, можно выделить две принципиальных схемы: конфокальный и параллельный ход луча. Схемы с конфокальным ходом луча, формируют промежуточное изображение в центре АОФ, такой вариант обеспечивает наименьший вклад aberrаций, вносимых акустооптической ячейкой. Поэтому его чаще всего используют в изображающих системах. Второй вариант схемы представляет собой случай, когда ячейка располагается между двумя объективами, обеспечивающими падение практически параллельного пучка на нее. Хотя АОФ в таком ходе пучков лучей дает существенный вклад в aberrации, такая схема имеет преимущества с точки зрения габаритов. Данная схема представляется предпочтительной при использовании в осветительных системах. В работе выполнены габаритные расчеты нескольких вариантов схем, а также выполнено сравнение разных типов схем с точки зрения эффективности использования светового потока с применением мощных светодиодных источников света белого свечения. Выполненные расчеты показали, что система для перестраиваемого источника на базе АОФ, построенная по конфокальной схеме, позволяет достичь эффективности до 10%. В схеме источника с параллельным ходом луча на базе мощного светодиода белого свечения можно добиться использования до 30% светового потока.

**Выводы.** Анализ вариантов схем для перестраиваемого источника с учетом особенностей АОФ показал, что наилучшим вариантом является система с параллельным ходом луча так как она направляет до 30% светового потока в ячейку.

Беляева А.С. (автор)

Подпись

Романова Г.Э. (научный руководитель)

Подпись