

дикулярно оптической оси падающего луча. Рассматриваемые цветоделительные блоки применяются для цветоделения, цветопередачи и цветового синтеза в различных информационных системах.

В работе представлены результаты исследования образцов цветоделительных блоков, используемых в системах цветного телевидения.

#### Литература

1. Оптические головки передающих камер цветного телевидения: Справочник /под общ. ред. О.Н. Василевского. – Л.: Машиностроение, 1988. – 109 с.

УДК 621.373.826

### ЭРБИЕВЫЙ ЛАЗЕР С МОДУЛЯЦИЕЙ ДОБРОТНОСТИ 'ИМПУЛЬСНОЙ ДАЛЬНОМЕТРИИ

Кузьмин В. И.<sup>1,2</sup>

Кандидат физ.-мат. наук, доцент Кисель В. Э<sup>1,2</sup>,  
доктор физ.-мат. наук, профессор Кулешов Н. В.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Белорусский национальный технический университет

<sup>2</sup>Научно-исследовательский центр оптических материалов и технологий

Повышение характеристик дальномерных систем может вестись как комплексно, так и путем усовершенствования отдельных, наиболее значимых функциональных элементов, в частности источника лазерного излучения. Наиболее часто в дальномерных системах используются твердотельные лазеры в режиме модуляции добротности, как с ламповой, так и с диодной накачкой.

Тенденцией в развитии дальномерных систем является переход в спектральную область около 1,5 мкм. К особенностям данного спектрального диапазона можно отнести следующее:

- излучение сравнительно безопасно для глаз (плотность энергии излучения спектральной области 1.5-1.6 мкм воздействующего на роговицу глаза, на пять порядков превышает соответствующие значения для излучения диапазона 0,4-1,1 мкм);
- малые потери при прохождении через атмосферу (так называемое второе окно прозрачности атмосферы);
- уменьшение влияния аэрозольного ослабления по сравнению со спектральной областью около 1 мкм;
- высокая чувствительность широко распространенных германиевых и InGaAs-фотоприемников.

Поэтому разработка лазерных источников в спектральной области около 1,5 мкм является перспективной задачей.

Наиболее часто в дальномерных системах используются твердотельные лазеры в режиме модуляции добротности, как с ламповой, так и с диодной накачкой.

С точки зрения снижения энергопотребления и снижения влияния дальномера на функционирование других систем прибора, в частности улучшение электромагнитной совместимости, значительный интерес представляет построение лазера на основе режима пассивной модуляции добротности.

Оптическая схема лазера представлена на рисунке 1, где 1 – лазерный диод, 2 – отсекающий фильтр, 3 – фокусирующая система, 4 – входное зеркало, 5 – активный элемент, 6 – выходное зеркало.

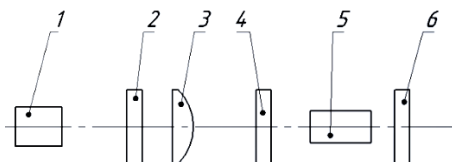


Рис. 1. Структурная схема лазера

Вариант конструктивного исполнения лазера представлен на рисунке 2.

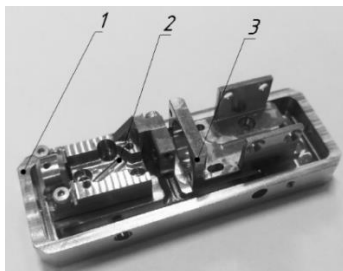


Рис. 2. Конструкция лазера

Здесь (рис. 2) 1 – основание лазера, 2 – резонатор лазера (разработанный в НИЦ ОМТ БНТУ [1]), 3 – система излучения накачки в активный элемент, которая состоит из лазерного диода и асферической линзы (не показаны на рисунке). Энергетические характеристики изделия приведены в таблице 1:

Табл. 1. Энергетические характеристики лазера

Средняя энергия в импульсе, мДж	Длительность импульса, нс	Ток накачки, А	Пороговый ток накачки, А
0,535	19	12	11,4

### Литература

1. Кузьмин В.И., Кисель В.Э, Фёдорцев Р.В., Власенко Е.П. Система юстировки и вариант конструкции резонатора миниатюрного эрбиевого лазера с поперечной диодной накачкой / Кузьмин В.И., Кисель В.Э, Фёдорцев Р.В., Власенко Е.П. //

УДК 535.317

## **РАСЧЕТ ОБЪЕКТИВОВ БИНОКУЛЯРНЫХ МИКРОСКОПОВ**

Студенты гр.11311116 Сташкевич Я-Т. С., Лазарчук А. И.

Доктор техн. наук, профессор Аргюхина Н. К.

Белорусский национальный технический университет

Микроскоп служит для рассматривания близкорасположенных объектов при большом увеличении. Объектив является наиболее ответственным узлом микроскопа, так как от его числовой апертуры и коррекции aberrаций зависят разрешающая способность и качество изображения в целом. Объективы микроскопов классифицируются по состоянию коррекции остаточных aberrаций (ахромат, апохромат, планахромат и т. д.); по свойствам иммерсии (безиммерсионная и иммерсионная) и др. [1]. Основные трудности расчета микрообъективов:

- исправление aberrаций осевого пучка (сферическая и хроматизм положения [2]);
- обеспечение большого значения передней апертуры  $A$  в пространстве предметов для получения хорошего разрешения;
- исправление полевых aberrаций (кривизна поля, астигматизм и кома).

В настоящей работе проведен расчет и компьютерное моделирование двух типов объективов- ахроматов с целью модернизации конструкции бинокулярного микроскопа. Исследованы двухкомпонентная оптическая схема и ахроматический объектив из двух склеенных линз, (положительной и отрицательной). В ходе работы был проведен расчёт геометрических aberrаций объективов бинокулярного микроскопа с помощью пакета программ проектирования оптики «OPAL»; учтены волновые критерии качества изображения: волновые aberrации, ЧКХ.

В результате исследования разработана оптимальная оптическая система бинокулярного микроскопа с увеличением 140 крат с микрообъективом в виде склейки («флинт ТФ1 впереди»)  $f' = 22,6$  мм. Полученные при aberrационном расчете значения aberrаций объектива являются приемлемыми для заданной области применения, что говорит о возможности реализации схемы и использования ее в различных условиях эксплуатации.

### **Литература**

1. Русинов, М. М. Композиция оптических / М. М. Русинов, – Л.: Машиностроение, 1989. – 383 с..