

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА ИЗЛУЧЕНИЯ В МНОГОПУЧКОВЫХ ЛАЗЕРАХ

А.Н. Лавренов

НИИ прикладных физических проблем
220064, г. Минск

Изучение нелинейных объектов является актуальной проблемой уже много лет. Одним из примеров практической реализации таких объектов может служить лазер. Он позволяет исследовать различные явления, возникающие благодаря нелинейности: хаос, бистабильность и т.д. Количественное обоснование получаемых зависимостей затруднительно из-за недостаточного развития математического аппарата. В этом отношении выделены многопучковые лазеры, модель описания которых проявляет характерные особенности взаимодействия света со светом. С учетом промышленного использования их в качестве возможного логического элемента оптической ЭЕМ представляет интерес анализ различных уточняющих расчетов. Поэтому цель данной работы - рассмотреть пространственную структуру излучения в направлении его распространения для многопучкового лазера и выявить отличия от других типов лазеров.

Для описания многопучкового лазера была выбрана модель балансных уравнений. В простейшем случае, когда существует по одной одинаковой моде в каждом пучке, мы имеем стандартный вид системы уравнений для инверсии $D(x, y, t)$ и числа фотонов в j -пучке $N_j(t)$ [1]. Получено, что данная система отвечает многомодовому лазеру с пространственным распределением излучения в направлении его распространения $U_m = \sum_m^2 (k * r)$ и следующим переобозначением констант стимулирующего излучения $\alpha_j' = \alpha_j * \sin^2(\pi * \phi_j)$. Следовательно, число фотонов N_j в каждом пучке зависит от угла пересечения i - и k -пучков $(\phi_i - \phi_k)$. Для реальной трехмерной модели имеем аналогичный вывод только при усложнении пространственного распределения излучения $U_m(r, \theta)$.

1. Хакем Г. Лазерная светодинамика. М.: Мир. - 1982. - 350с.