

Оценка длины когерентности излучения лабораторных лазеров

Угаров М.С., Шестак В.В., Блинков Г.Н.

Белорусский национальный технический университет

Когерентность – одно из основных свойств излучения, определяющее возможность получения устойчивых интерференционных картин в голографии, спекл-интерферометрии. Различают пространственную и временную когерентности. Временная когерентность характеризуется временем, а пространственная – длиной и радиусом когерентности. Знание значений длины и радиуса пространственной когерентности необходимо для проведения различных исследований и измерений. Лазерное излучение в отличие от излучения других источников обладает высокой степенью когерентности. Это качество лазеров определяет их широкое применение в современных технологиях. Существуют различные способы оценки степени когерентности: по контрасту интерференционной картины, образованной наложением двух пучков, по корреляционным функциям, которые указывают степень корреляции в зависимости от пространственного или временного интервалов. Угловая расходимость и монохроматичность излучения также позволяют оценивать степень его когерентности. Пространственная когерентность источника излучения зависит от его угловых размеров. Лазерное излучение характеризуется малой угловой расходимостью. При выполнении лабораторных работ на кафедре «Техническая физика» студенты изучают и используют газовый (He – Ne) гелий – неоновый и полупроводниковые лазеры, излучающие в красной и зеленой областях спектра. При проведении экспериментов лазером освещается шероховатое стеклышко, и на удаленном от него экране наблюдается зернистая картина – спекл – картина. Среднестатистический размер спеклов зависит от углового размера освещенного пятна стеклышка, то есть связан с областью когерентности излучения. В работе определялся размер области когерентности лазерного излучения по измерениям среднего размера спеклов на экране, а также по результатам измерений рассчитывалась угловая расходимость. Полученные в результате выполнения работы значения угловой расходимости, порядка 1.7 миллирадиана, и длины когерентности для используемого гелий – неоновый лазера, порядка 0.2 метра, коррелируют с известными данными (при ширине линии генерации порядка 100 кГц, соответственно, - 1 мрад, и в пределах 0.1 – 0.15 м при длине резонатора 0.3 м в двухмодовом режиме генерации): www.lamet.ru, www.laserportal.ru.