

Свирина Л.П.

Белорусский национальный технический университет

Выведены уравнения генерации четырехчастотного кольцевого газового лазера (ЧКГЛ) с произвольной величиной и типом анизотропии резонатора, с линейной связью встречных волн за счет обратного рассеяния света на неоднородностях активной среды и элементов резонатора, учитывающие также влияние продольного магнитного поля, налагаемого на среду.

В таком лазере возможно одновременное существование автоколебательных режимов генерации, возникающих вследствие двух различных физических механизмов: конкуренции нелинейной анизотропии активной среды и анизотропии резонатора, приводящей к неустойчивости поляризационных характеристик волн генерации, и линейной связи встречных волн, вызывающей неустойчивость фазовых характеристик этих волн.

В общем случае модель ЧКГЛ с поляризационной и фазовой неустойчивостями описывается системой 16 обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) первого порядка для интенсивностей, фаз, эллиптичностей и азимутов четырех бегущих волн.

Для ЧКГЛ с линейной и циркулярной фазовой анизотропией резонатора, записаны скалярные уравнения генерации. Собственными состояниями поляризации резонатора данного лазера являются эллиптически поляризованные волны, при этом однонаправленные волны, принадлежащие различным собственным значениям матрицы резонатора (модам резонатора) поляризованы ортогонально, а встречные волны, принадлежащие одинаковым модам резонатора, поляризованы неортогонально: их азимуты одинаковы, а эллиптичности противоположны по знаку.

В отсутствие рассеяния из одной резонаторной моды в другую, при условии ортогональности однонаправленных волн генерации, модель упрощается, и рассматриваемый ЧКГЛ описывается системой 10 ОДУ. Отметим, что модель ЧКГЛ с сильно анизотропным резонатором, в котором реализуется только фазовая неустойчивость, состоит из 6 уравнений [1].

Литература:

1. Svirina, L.P. A four-frequency anisotropic-cavity ring gas laser / L.P. Svirina // Quantum & Semiclassical Optics, JEOS, Part B. – 1998. – Vol. 10. – P. 213-222.