

ГЕНЕРАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛАЗЕРОВ С ЗИГЗАГООБРАЗНЫМ ХОДОМ ЛУЧА В АКТИВНОЙ СРЕДЕ

В.В. Жуковский, М.С. Леоненя, И.С. Манак

Белорусский государственный университет, Минск,

В последние годы значительное внимание уделяется созданию компактных твердотельных лазеров с высоким качеством пучка генерируемого излучения. При решении этой задачи перспективными представляются разработки, использующие зигзагообразный ход оптического луча в активных элементах планарной (slab) конфигурации, т.е. разработки так называемых «zig-zag» лазеров. В этом случае обеспечивается повышение плотности мощности и однородности накачки всего объёма активного вещества, улучшение условий охлаждения и уменьшение влияния термооптических искажений и других неоднородностей в лазерных средах. С другой стороны, увеличение длины одного прохода лазерного излучения в активном элементе позволяет уменьшить габариты лазера.

В данной работе исследованы генерационные характеристики «zig-zag» лазера с трехзеркальным устойчивым многопроходным резонатором, образованным высокоотражающими зеркалами на двух плоских боковых противоположных гранях активной среды, наклонённых друг к другу под углом α , и расположенным под углом φ к одной из этих граней полупрозрачным выходным третьим зеркалом [1]. При ходе луча от выходного зеркала излучение распространяется в активной среде, попеременно отражаясь от каждого из боковых зеркал, причем после каждой пары отражений угол падения уменьшается на 2α . После N отражений на одной из боковых граней ($N=1+\varphi/\alpha$) угол падения становится равным нулю. В этот момент происходит обратное отражение излучения и самовоспроизведение пути его распространения к выходному зеркалу. Варьируя углы α и φ , можно получить эффективную длину пути одного прохода луча в активном элементе, превышающую рабочую длину.

Проанализированы закономерности изменения мощности излучения, времени задержки и другие характеристики генерации лазера в зависимости от параметров и конфигурации резонатора, свойств активной среды и скорости её накачки. Показано, что при оптимальном выборе схемы резонатора и накачки обеспечивается заметное увеличение выходной мощности и эффективности «zig-zag» лазера по сравнению с традиционными лазерами с двухзеркальными резонаторами.

1. Патент ВУ №6244. Твердотельный лазер. МПК H01S 3/00 // Л.Н.Орлов, Я.И.Некрасевич, Г.И.Желтов, В.В.Жуковский. Оpubл. 30.06.2004 // Афіцыйны бюлетэнь. 2004. №2(41). С. 236.