

УДК 62-97/-98

**ND:YAG РЕГЕНЕРАТИВНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ С ЭНЕРГИЕЙ ПОРЯДКА
МИЛЛИДЖОУЛЯ**

Давтян А.С. (Университет ИТМО),
Научный руководитель – к. ф.-м. н., профессор Викторов Е. А.
(Университет ИТМО)

Проведено экспериментальное исследование ограничений эффективности регенеративного усилителя с энергией несколько мДж. Была достигнута эффективность 75% при значении потерь на обход 6%. Энергия импульса 5,9 мДж при длительности 35 пс. Результаты согласованы с рекурсивной математической моделью.

Введение.

В последние годы растет потребность в лазерах с длительностью импульса пикосекундного диапазона для применений в прецизионных измерениях дальности (LIDAR), и нелинейной лазерной спектроскопии с разрешением во времени. Типичными значениями энергии пикосекундных импульсов являются ~1 пДж в диодных лазерах и десятки нДж в твердотельных микрочип лазерах. Усиление энергии импульсов до уровня мДж может быть осуществлено в многопроходовом регенеративном усилителе (РУ), что определяет интерес к разработке надежного, компактного и эффективного регенеративного усилителя пикосекундных импульсов.

Основная часть.

Проведен численный расчет усиления в многопроходовом усилителе. В качестве входных данных для расчета было использовано слабосигнальное усиление, которое определяло плотность запасенной энергии в РУ, при этом учитывались энергия насыщения усиления в среде, время релаксации нижнего рабочего уровня и потери на обход резонатора. Уравнение Франца-Нодвика для однопроходового усиления с учетом насыщения было применено для каждого прохода резонатора РУ. Основной характеристикой РУ при таком подходе является эффективность РУ, которая определяется как отношение энергии на выходе к начальной запасенной энергии.

Проведенное экспериментальное исследование показало результат, соответствующий предложенной рекурсивной модели.

Выводы. Описание практического использования результатов исследований, предложения по внедрению (испытание).

Было проведено экспериментальное исследование Nd:YAG регенеративного усилителя пикосекундных импульсов. Длина резонатора была выбрана из соображений лучевой прочности оптических элементов для импульсов с энергией 10 мДж и длительностью 35 пс. Конфигурация резонатора была приближена к конфокальной с целью минимизации дифракционных потерь.

Измеренное значение слабосигнального усиления при мощности накачки 150 Вт составило 2,2. Суммарная величина потерь составила 6% и включала дифракционные потери ~2 % и остаточные потери на оптических поверхностях. Стабильность энергии составила 0,2% СКО. Было достигнуто значение эффективности РУ 75%, что соответствует оптической эффективности 16%.

Давтян А.С. (автор)

Подпись

Викторов Е.А. (научный руководитель)

Подпись