

ИТТЕРБИЕВЫЙ ЛАЗЕР ВЫСОКОЙ МОЩНОСТИ С ПРОДОЛЬНОЙ ДИОДНОЙ НАКАЧКОЙ

Студент гр. 113126 Руденков А.С.

Доктор физ.-мат. наук Кулешов Н.В., кандидат физ.-мат. наук Кисель В.Э.
Белорусский национальный технический университет

Твердотельные лазеры в спектральной области около 1 мкм с диодной накачкой, работающие в режимах непрерывной генерации и модуляции добротности широко используются в научных, медицинских и промышленных системах. Достоинством таких лазеров является высокая эффективность, надежность, экономичность, большой ресурс работы.

В данной работе приведены результаты разработки непрерывного и импульсного лазера на кристалле иттрий-алюминиевого граната, легированного трехвалентными ионами иттербия (Yb:YAG).

Был использован активный элемент - кристалл Yb:YAG с концентрацией ионов Yb^{3+} 5 ат.%, размерами $5 \times 5 \times 2 \text{ мм}^3$. Температура активного элемента поддерживалась на уровне 20°C при помощи Пельтье-элементов. Источник накачки - лазерный диод с волоконным выводом излучения ($\varnothing 100 \text{ мкм}$, $\text{NA}=0.15$) и максимальной мощностью 25Вт на длине волны 940нм. Использовалась Z-образная конфигурация резонатора, пропускание выходных зеркал варьировалось в пределах 20-30%. Выходная характеристика лазера приведена на рисунке 1.

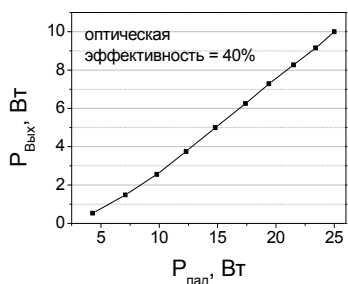


Рис 1. Зависимость выходной мощности лазера от мощности накачки.

ограничивалась оптическим разрушением покрытий на активном элементе. При частотах следования импульсов 20-30 кГц мощность лазера достигала 9.5Вт, энергии импульса 0,47-0,32мДж, длительность импульса возросла до 25-30нс.

Таким образом показана перспективность использования кристалла Yb:YAG в лазерных системах высокой мощности с продольной диодной накачкой и активной модуляцией добротности.

Получена выходная мощность около 10Вт в непрерывном режиме на длине волны 1030нм с оптической эффективностью генерации 40%.

Для получения режима модулированной добротности использовался электрооптический затвор на кристалле RTP. При частоте следования импульсов 10кГц мощность составила 7Вт, энергия импульса 0,7мДж; минимальная длительность импульса составила 16нс, пиковая мощность 43,7кВт. Выходная мощность