

УДК 621.3.038.825.2

ЛАЗЕР НА ОСНОВЕ КРИСТАЛЛА Er,Yb:GdMgB₅O₁₀

Студент гр. 11311220 Дмитров М. А., кандидат физ.-мат. наук, доцент Горбаченя К. Н.,
д-р физ.-мат. наук, профессор Кисель В. Э.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Лазеры на основе эрбий-иттербиевых материалов, излучающие в спектральном диапазоне 1,5–1,6 мкм, находят широкое применение в дальнометрии и системах оптической локации. Кристаллы Er,Yb:GdMgB₅O₁₀ (Er,Yb:GMBO) характеризуются спектрально-люминесцентными свойствами, удовлетворяющими требованиям для получения эффективной лазерной генерации в области 1,5 мкм [1]. Ранее было проведено исследование генерационных свойств кристаллов Er,Yb:YMgB₅O₁₀ (Er,Yb:YMBVO) [2]. В данной работе сообщается о реализации непрерывного режима генерации при использовании изоструктурного кристалла Er,Yb:GMBO.

Исследование генерационных характеристик кристалла Er,Yb:GMBO проводилось в близкой к микрочип конфигурации лазера (рис. 1). Для накачки использовался InGaAs лазерный диод с волоконным выводом излучения (диаметр волокна 105 мкм, числовая апертура 0,22), излучающий на длине волны около 980 нм. Излучение накачки фокусировалось в активный элемент в пятно с диаметром 120 мкм. Активный элемент из кристалла Er (2 ат. %), Yb (11 ат. %): GMBO, толщиной 1,5 мм и ориентированный для распространения излучения накачки вдоль главной оси оптической индикатрисы N_m , закреплялся на медном теплоотводе. На обе полированные грани кристалла наносились антиотражающие покрытия в спектральных областях накачки и генерации. Зависимость выходной мощности лазерной генерации от поглощенной мощности накачки приведена на рис. 2.

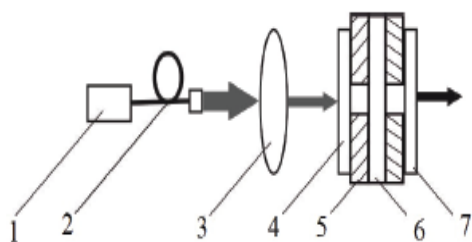


Рис. 1. Схема лазера на основе кристалла Er,Yb:GMBO: 1 – лазерный диод; 2 – волокно; 3 – фокусирующая линза; 4 – входное зеркало; 5 – медный теплоотвод; 6 – активный элемент; 7 – выходное зеркало

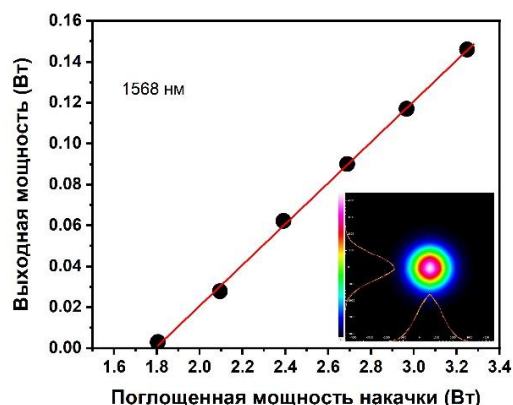


Рис. 2. Зависимость выходной мощности лазера на основе кристалла Er,Yb:GMBO от поглощенной мощности накачки

Максимальная выходная мощность была получена при использовании выходного зеркала с пропусканием 2 % и составляла 150 мВт на длине волны 1568 нм при поглощенной мощности накачки 3,3 Вт. Дифференциальная эффективность по поглощенной мощности накачки составила 11 %. Выходное излучение было линейно поляризованным ($E//N_p$). Поперечный профиль пучка лазера на основе кристалла Er,Yb:GMBO хорошо аппроксимировался функцией Гаусса, что свидетельствует о близости пространственных характеристик лазера к дифракционно-ограниченным (вставка на рис. 2).

Литература

1. Митина, Д. Д. Выращивание и характеристика кристаллов RMgB₅O₁₀ (R = Y, La, Gd) / Д. Д. Митина [и др.] / Неорганические материалы – 2020. – Том 56 (2). – С. 1–12.
2. Gorbachenya, K. N. Continuous-wave laser on Er,Yb-codoped pentaborate crystal / K. N. Gorbachenya [et al.] // Devices and Methods of Measurements – 2019. – Vol. 10, № 4. – P. 271–280.