

АП-КОНВЕРСИЯ В ЛАЗЕРНОМ КРИСТАЛЛЕ Er,Yb:YVO₄

Студентка гр. 113120 Захарова А.Н.

Канд. физ.-мат. наук Лойко П.А.,

д-р физ.-мат. наук, проф. Юмашев К.В.

Белорусский национальный технический университет

В работе исследована ап-конверсионная люминесценция (АКЛ) в кристалле иттриевого ванадата YVO₄, активированного ионами эрбия (Er³⁺, 0,7 at.%) и иттербия (Yb³⁺, 3 at.%). Спектр АКЛ при возбуждении на длине волны 960 нм (переход ²F_{7/2}→²F_{5/2} ионов Yb³⁺) показан на рис. 1. Наиболее интенсивная полоса в зеленой области спектра (547 нм) связана с переходом ⁴S_{3/2}→⁴I_{15/2} для ионов эрбия Er³⁺ и определяет цвет свечения кристалла. Кроме того, в спектре наблюдаются более слабые полосы с максимумами в области 404 нм (синяя АКЛ, переход ²H_{9/2}→⁴I_{15/2}), 525 нм (зеленая, ²H_{11/2}→⁴I_{15/2}), 663 нм (красная, ⁴F_{9/2}→⁴I_{15/2}), 793 и 850 нм (ИК, ⁴I_{9/2}→⁴I_{15/2} и ⁴S_{3/2}→⁴I_{13/2}).

Интенсивная ап-конверсия в кристалле Er,Yb:YVO₄, а также конечная эффективность переноса энергии от Yb³⁺(²F_{5/2}) к Er³⁺(⁴I_{11/2}), η_{Er}=56%, приводит к выделению значительного количества тепла в лазерном активном элементе из данного кристалла при его диодной накачке. Это, в свою очередь, определяет формирование в нем сильной термической линзы. Объемное тепловыделение – параметр, который показывает, какое количество поглощенной мощности накачки переходит в тепло, η_h = P_{heat}/P_{abs}. Для определения данной величины в кристалле Er,Yb:YVO₄ нами был использован метод импульсной калориметрии по стандарту ISO, рис. 1. Величина η_h составила 63±5%.

Полученная информация может быть использована при разработке лазеров и датчиков температуры на кристаллах Er,Yb:YVO₄.

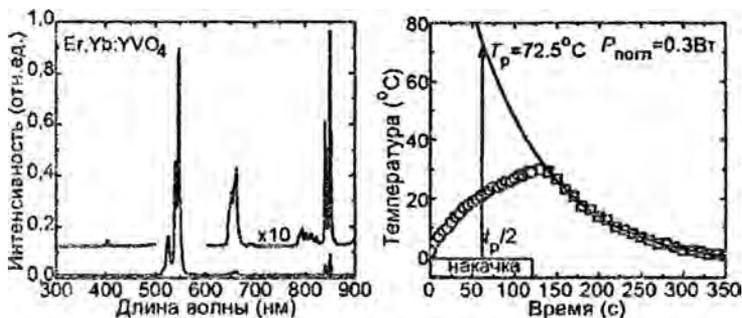


Рисунок 1 – Спектр АКЛ для кристалла ванадата Er,Yb:YVO₄ (слева), измерение объемного тепловыделения в данном кристалле (справа).