

## Домашнее задание 13

### Лазеры. Люминесценция

#### Задание 1 (2 балла) – Руслан, Жанель, Шолпан

Импульсный титан-сапфировый лазер с  $\lambda = 800$  нм и длительностью импульсов 20 фс при фокусировке диаметром 5 мкм имеет напряженность поля  $10^{10}$  В/см в воздухе наблюдались филаменты длиной до 100 м, что многократно превышает их рэлеевскую длину. Определить пиковую мощность, энергию и яркость (выразить в кд/м<sup>2</sup>, видность  $V(\lambda) = 7 \times 10^{-6}$ ) излучения

#### Задание 2 (2 балла) – Жанель, Руслан, Жан

Стержни коммерческих рубиновых лазеров изготавливаются обычно длиной 30 см и диаметром 2,5 см. Оптимальное легирование составляет 0,05 весовых % Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (массовое число Cr = 52, O = 16), что соответствует концентрации Cr<sup>3+</sup>  $n = 1,6 \times 10^{19}$  см<sup>-3</sup>. Вычислить максимальную энергию и плотность энергии. Плотность рубина  $\rho = 4$  г/см<sup>3</sup>. Рассчитать величины пиковой мощности импульсов и интенсивности при длительности импульсов 10 нс

#### Задание 3 (2 балла) – Азамат, Ердос, Шолпан, Алишер

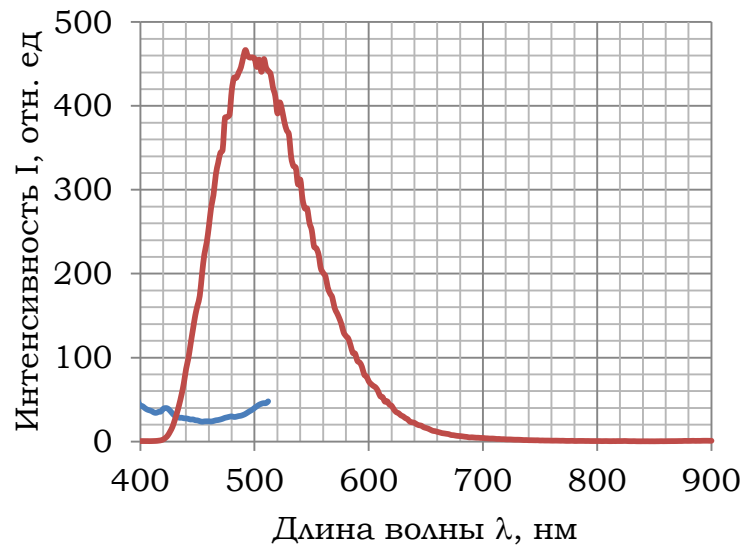
Лазер Nd:YAG (1,06 мкм). Эффективное поперечное сечение для индуцированного излучения  $\sigma = 3,5 \times 10^{-19}$  см<sup>2</sup>, время жизни на верхнем лазерном уровне составляет 230 мкс. Вычислить мощность насыщения лазерного генератора, поглощаемую в усилителе диаметром 8 мм

#### Задание 4 (2 балла) – Ердос, Азамат, Алишер, Жан

Лазер на роданине 6Ж имеет выходную мощность 1,2 Вт, излучает на длине волны 590 нм, в импульсном режиме  $10^{-12}$  с, диаметр пучка 5 мм. Рассчитать напряженность поля лазерного излучения, световую и энергетическую яркость (выразить в кд/м<sup>2</sup>, видность  $V(\lambda) = 0,757$ ), энергию пучка.

#### Задание 5 (2 балла) – для всех (не в Excel!)

На основе CdS изготавливают люминесцентные экраны для визуализации рентгеновского излучения при юстировке дифрактометров и сцинтилляционных детекторов для регистрации гамма-излучения. По спектру фотолюминесценции определите ширину запрещенной зоны экрана из сульфида кадмия



— Спектр возбуждения ксеноновой лампы

— Спектр фотолюминесценции на длине волны 362 нм