

Люминесценция мишени под воздействием ультракоротких УФ импульсов как источник для дистанционной спектроскопии.

А.А. Ионин¹, Д.В. Мокроусова^{1,2}, Л.В. Селезнев¹, Д.В. Сеницын¹, Е.С. Сунчугашева^{1,2},
Н.А. Фокина^{1,2}

¹Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН

²Московский Физико-Технический Институт (государственный университет)

Лазеры ультракоротких импульсов (УКИ) широко применяются в дистанционной спектроскопии [1], в частности, в лазерно-индуцированной эмиссионной спектроскопии. При этом лазерный импульс ионизует мишень, и люминесценция образованной плазмы используется в качестве спектроскопического источника. Этот метод реализуется в основном в ближнем ИК диапазоне излучения. Ультракороткие УФ лазерные импульсы с малой энергией, но с большой энергией кванта и с высокой пиковой интенсивностью могут быть доставлены на большие расстояния с помощью филаментации. Это позволяет получить яркую люминесценцию удаленной мишени без абляции поверхности. В данной работе исследуется люминесценция мишеней под воздействием УФ лазерных импульсов и возможность ее применения в качестве источника излучения для целей спектроскопии.

Принципиальная схема эксперимента показана на рис. 1. Лазерный пучок (длина волны 248 нм, длительность 100 фс, энергия в импульсе 120 мкДж) направлялся на мишень, люминесценция которой детектировалась спектрометром при помощи линзы диаметром 4 см с фокусным расстоянием 4 см. В качестве мишени использовались цветные стекла ЖС19, БС11 и офисная белая бумага. Для моделирования поглощающей среды между источником люминесценции и детектором-спектрометром помещалось дополнительное цветное стекло.

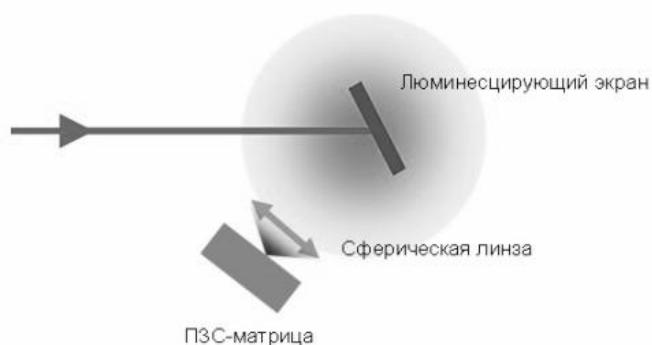


Рис. 1 Принципиальная схема эксперимента.

Спектры люминесценции стекла ЖС19 с цветным стеклом ЗС7 и без него показаны на рис.2. Из полученных данных можно восстановить спектральные характеристики поглощающей среды. На рис.3 показано спектральное пропускание стекла ЗС7, измеренное в

экспериментах и рассчитанное по таблицам ГОСТ для этих стекол. Наблюдается хорошее количественное согласие экспериментальных и расчетных данных.

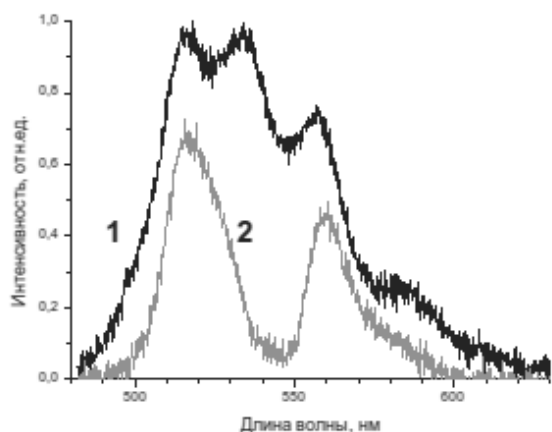


Рис. 2 Спектр люминесценции ЖС19 без поглощающих стекол (1) и при внесении стекла ЗС7 (2).

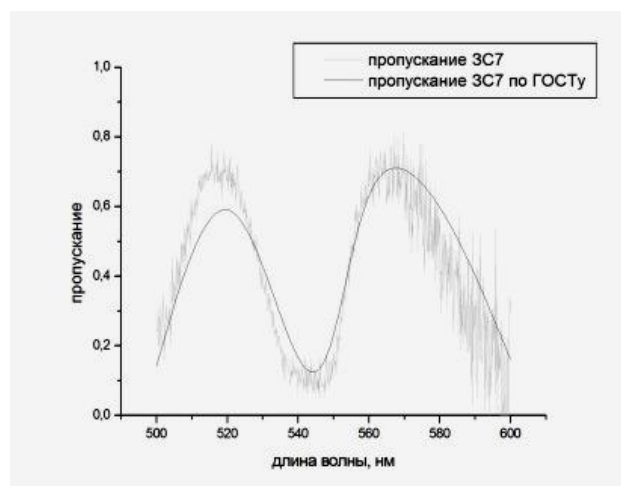


Рис. 3 Пропускание цветного стекла ЗС7: экспериментально измеренное и рассчитанное по ГОСТу.

Возможности современных лазерных систем позволяют на заданном расстоянии получить лазерный пучок размером в несколько сантиметров, заполненный высокоинтенсивными филаментами [2]. При его воздействии на люминесцирующий экран можно получить яркий источник вторичного излучения, пригодный для целей спектроскопии.

Литература

1. Кандидов В.П., Шленов С.А., Косарева О.Г. Филаментация мощного фемтосекундного лазерного излучения. – Квантовая электроника. – 2009. – Т. 39 (3) – С. 205-228.
2. Ionin A.A. et al. Triggering and guiding electric discharge by a train of ultrashort UV pulses. – AIP Conference Proceedings. – 2012. – Т. 1464. – С. 711-720.