

ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕКТРА ПРОСВЕТЛЕНИЯ НАСЫЩАЮЩИХСЯ
КРАСИТЕЛЕЙ ДЛЯ НЕОДИМОВОГО ЛАЗЕРА

Н. С. Воробьев, В. В. Коробкин

УДК 535.343.32

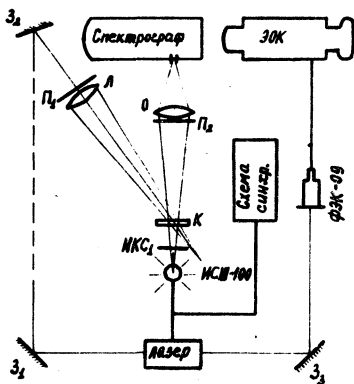
Проведенные измерения ширины спектра просветления насыщающихся красителей, применяемых для модуляции добротности в неодимовых лазерах, показывают, что линия поглощения этих красителей уширена однородно.

Исследования ряда красителей /I-3/, применяемых для модуляции добротности в рубиновых лазерах, показали, что их линия поглощения уширена неоднородно. Так, например, в исследованном в /I/ растворе криптоцианина в метаноле полуширина области просветления была $\sim 5 \text{ \AA}$, в то время как полуширина области поглощения этого красителя $\sim 500 \text{ \AA}$. Что же касается красителей для неодимового лазера, то в литературе нет сведений о прямых измерениях характера уширения их спектра.

Данная работа посвящена изучению спектрального распределения просветления трех красителей: раствора красителя на основе бромированного фталоцианина, раствора полиметинового красителя № 3955 в нитробензоле и раствора красителя № 9740 фирмы "Кодак" в хлорбензоле.

Схема эксперимента представлена на рис. I. Кивета К с исследуемым красителем освещалась высокояростной импульсной лампой типа ИСШ-100, свет от которой собирался объективом О и попадал на щель спектрографа. Для предотвращения возможного возбуждения красителя ультрафиолетовым излучением лампы между ней и киветой помещался фильтр ИКС-1. Краситель просветлялся излучением лазера на неодимовом стекле, работающего в режиме одной аксиальной и одной поперечной моды /4/. Прошедшее через спектрограф излучение лампы регистрировалось с помощью электронно-оптической камеры ЭОК, запуск которой осуществлялся от коаксиального фотоэлемента ФЭК-09. Камера работала в режиме одиночного кадра с дли-

тельностью 50 нсек, а световая задержка лазерного излучения подбиралась таким образом, чтобы время экспозиции ЭОК совпадало с импульсом генерации. Разрешающая способность системы регистрации была $\sim 5 \text{ \AA}$. Для увеличения плотности мощности луч лазера фокуси-

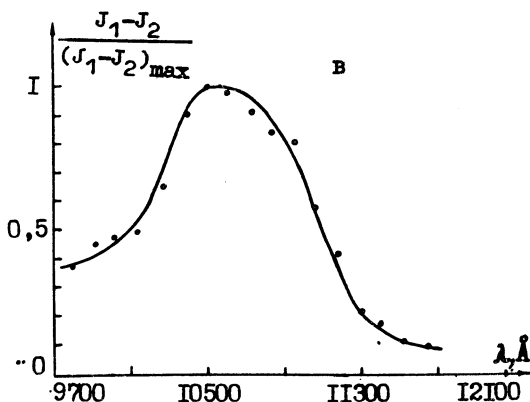
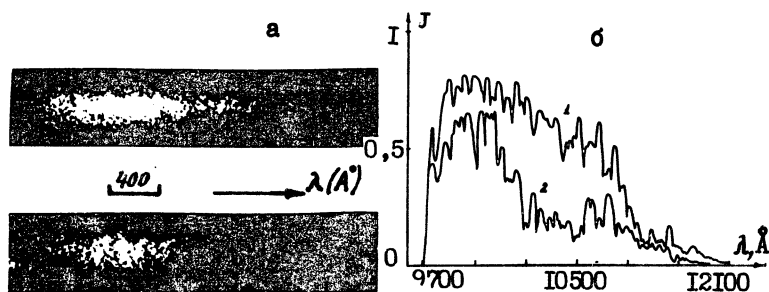


Р и с.1. Схема эксперимента

рвался линзой Л на исследуемое вещество. Два скрещенных поляризатора Π_1 и Π_2 предотвращали попадание в спектрограф лазерного излучения, рассеянного на кивете с красителем.

Длительность импульса генерации лазера составляла 50 нсек, а разброс задержки генерации относительно поджига лампы накачки не превышал $\pm 1,5$ мксек. Схема синхронизации обеспечивала совпадение максимума импульса излучения лампы ЛСН-100 длительностью 12 мксек с импульсом генерации.

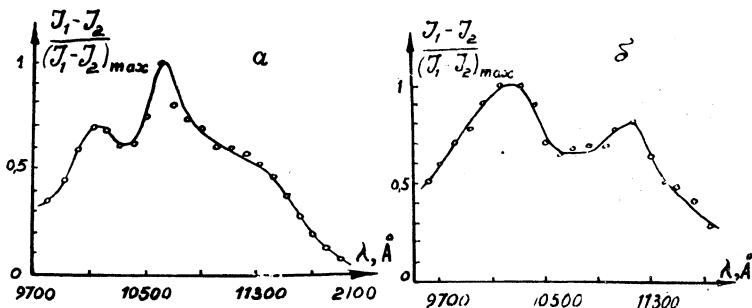
На рис. 2а приведены фотографии спектрального распределения просветления для красителя на основе бромированного фталоцианина с пропусканием 44% на длине волны $\lambda = 1,06$ мкм в непросветленном состоянии. На рис. 2б представлены микрофотограммы полученных спектров. Построенная на основе микрофотограмм спектральная кривая просветления приведена на рис. 2в. Аналогичные кривые для красителя № 3955 с начальным пропусканием 40% и красителя № 9740 с начальным пропусканием 24% показаны на рис. 3а и 3б. При построении кривой для красителя № 3955 учитыва-



Р и с.2. Результаты исследования раствора красителя на основе бромированного фталоцианина. а) Спектр излучения импульсной лампы ИСП-100, прошедшего через квету с красителем (на верхнем снимке краситель просветлялся излучением лазера, а на нижнем - просветляющее лазерное излучение перекрыто). б) Микрофотограммы спектров, представленных на рис.2а. J - плотность почернения фотопленки (в относительных единицах) под действием излучения импульсной лампы. в) Спектральная кривая просветления красителя под действием излучения неодимового лазера, построенная на основе приведенных на рис.2б микрофотограмм. J_1 - плотность почернения, соответствующая кривой 1 на рис.2б, J_2 - плотность почернения, соответствующая кривой 2 на рис.2б

лось, что под действием лазерного излучения в нем наблюдается заметная люминесценция.

Таким образом, полученные результаты показывают, что спектральная ширина области просветления исследуемых красителей при-



Р и с.3. Результаты исследования растворов красителя № 3955 в нитробензоле (рис.3а) и № 9740 в хлорбензоле (рис.3б)

мерно совпадает с шириной их линии поглощения. Следовательно, можно сделать вывод, что линия поглощения этих красителей уширена в основном однородно.

В заключение авторы выражают благодарность Р. В. Серову, Ю. Н. Сердюченко и М. Я. Шелеву за полезное обсуждение и практическую помощь при выполнении данной работы.

Поступила в редакцию
1 июля 1975 г.

Л и т е р а т у р а

1. G. Mourou, B. Drouin, M. M. Denaries-Koberge. *Opt. Comm.* **8**, 56 (1973).
2. M. L. Spaeth, W. R. Sooy. *J. Chem. Phys.*, **48**, 2315 (1968).
3. M. Hercher, W. Chu, D. L. Stockman. *IEEE, J. Quant. Electr.* **QE-11**, 954 (1968).
4. А. Е. Егоров, В. В. Коробкин, Р. В. Серов. *Квантовая электроника*, **2**, № 3, 513 (1975).