

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ БССР
МИНСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
им. А.М.ГОРЬКОГО

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГАЗОВ
И ТВЕРДЫХ ТЕЛ

Сборник научных трудов

Минск 1982

А.Д.Дасько, В.А.Яковенко

О ЗАВИСИМОСТИ ПОГЛОЩАТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ
ПАРОВ ПРОИЗВОДНЫХ ФТАЛИМИДА ОТ МОШНОСТИ
НАКАЧКИ

В работах /1-3/ по исследованию зависимости свойств люминесценции производных фталимида в конденсированной фазе от мощности возбуждающего света было показано, что при достаточно мощном возбуждении изменяются все спектрально-люминесцентные характеристики молекул. Так, в работе /1/ установлено, что по мере возрастания мощности возбуждения поглощательная способность растворов фталимидов увеличивается, т.е. наблюдается так называемое явление "затемнения" раствора, приводящее к падению квантового выхода флуоресценции. Зависимость поглощательной способности у исследованных соединений от мощности возбуждающего света в работе /1/ объясняется проявлением дополнительного поглощения в системе возбужденных уровней.

Как показывают результаты исследований /4/, для возникновения вынужденного излучения производных фталимида в газовой фазе необходимы значительно большие плотности возбуждающего света, чем в растворах. В связи с этим представляет особый интерес изучение характеристик исследуемых соединений в предгенерационном состоянии с целью оптимизации условий для возникновения вынужденного испускания света. Изучение зависимости поглощательной способности молекул в газовой фазе от мощности возбуждения играет также существенную роль для выяснения особенностей механизма поглощения света молекулами фталимидов в парах и растворах.

Измерение поглощательной способности молекул проводилось фотоэлектрическим методом с помощью двух коаксиальных фотоэлементов и двухлучевого осциллографа. Оптическая схема установки приведена на рис. 1. В качестве источника возбуждения использовалась вторая гармоника рубинового лазера с максимальной энергией 0,06 Дж и длительностью 20 нс.

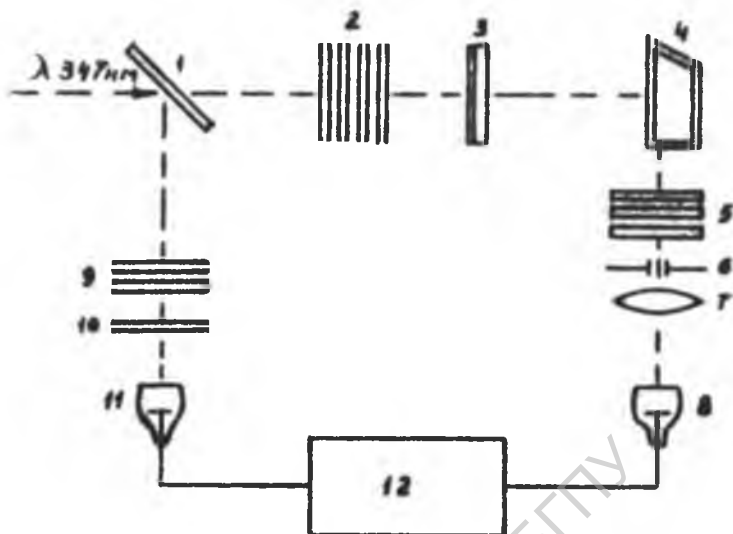


Рис.1. Оптическая схема установки для измерения зависимости интенсивности флуоресценции и поглощательной способности растворов от мощности возбуждения.
 1 - кварцевая пластинка; 2,5,9 - нейтральные фильтры; 3 - линза цилиндрическая кварцевая $F = 50$ мм; 4 - кювета с непараллельными торцами; 6 - диафрагма; 7 - линза сферическая стеклянная $F = 110$ мм; 8 - ФЭК-11; 10 - матовое стекло; 11 - ФЭК-07; 12 - осциллограф ДЭСО-1 с запоминающей трубкой 13ЛН-6.

Для контроля стабильности возбуждающего источника потока использовался фотоэлемент (11), на который с помощью пластинки из кварцевого стекла (1) отводилась часть энергии. Перед фотоэлементом для ослабления излучения устанавливались нейтральные светофильтры (НС) и матовое стекло (5). Сигнал с ФЭКа подавался на один из каналов осциллографа. Основная энергия возбуждения направлялась на кварцевую прямоугольную кювету с парами (4) размером $20 \times 20 \times 60$ мм, помещенную в специальный нагреватель. Кювета с веществом готовилась по известной "ампульной" методике /6/. Цилиндрической кварцевой линзой (3) энергия возбуждения фокусировалась на кювету, что позволяло достигать плотности радиации до

150 МВт/см². Ослабление накачки осуществлялось комбинацией нейтральных светофильтров (2). Максимальный коэффициент ослабления - 5000. Регистрация суммарной интенсивности флуоресценции проводилась фотоэлементом ФЭК-11.

За единицу отсчета принималась интенсивность флуоресценции раствора при ослабленном возбуждении и соответствующий ей контрольный сигнал на осциллографе. Интенсивность флуоресценции при возрастании мощности возбуждения ослаблялась калиброванными сетками или нейтральными фильтрами (5).

В работе проведено исследование поглощательной способности 3,6-тетраметилдиамино - *N* - метилфталимида в этанольном растворе и в газовой фазе. На рис. 2 представлена зависимость коэффициента пропускания раствора от логарифма энергии возбуждающего излучения, а на рис. 3 - аналогичная зависимость для паров исследуемого соединения. Мощность возбуждения в обоих случаях изменялась от $3 \cdot 10^{-3}$ МВт/см² до 50 МВт/см², т.е. более чем в 10^4 раз.

Как следует из результатов эксперимента (рис. 2), уже при сравнительно небольших мощностях возбуждения ($3 \cdot 10^{-3}$ МВт/см²) поглощательная способность молекул 3,6-тетраметилдиамино - *N* - метилфталимида в растворе начинает увеличиваться с возрастанием мощности, т.е. наблюдается явление "затемнения" раствора. Это увеличение имеет одинаковый характер для всех исследованных значений энергии возбуждения. Увеличение поглощательной способности раствора наблюдается также при возбуждении его длиной волны 420 нм. Полученные экспериментальные данные согласуются с результатами работы [11] и объясняются многократным перепоглощением энергии накачки в системе возбужденных уровней.

Зависимость $T = f(\log E_{\text{в}})$ у паров (рис. 3) имеет существенно иной характер, чем у растворов. При мощностях накачки от $3 \cdot 10^{-3}$ МВт/см² до 10^{-2} МВт/см² поглощательная способность молекул в газовой фазе практически не изменяется, при дальнейшем возрастании мощности возбуждения до 30 МВт/см² так же, как и в растворе, наблюдается увеличение поглощения. При возрастании мощности накачки от 30 МВт/см² до 50 МВт/см² поглощательная способность паров 3,6-тетраметилдиамино - *N* - метилфталимида возрастает и на-

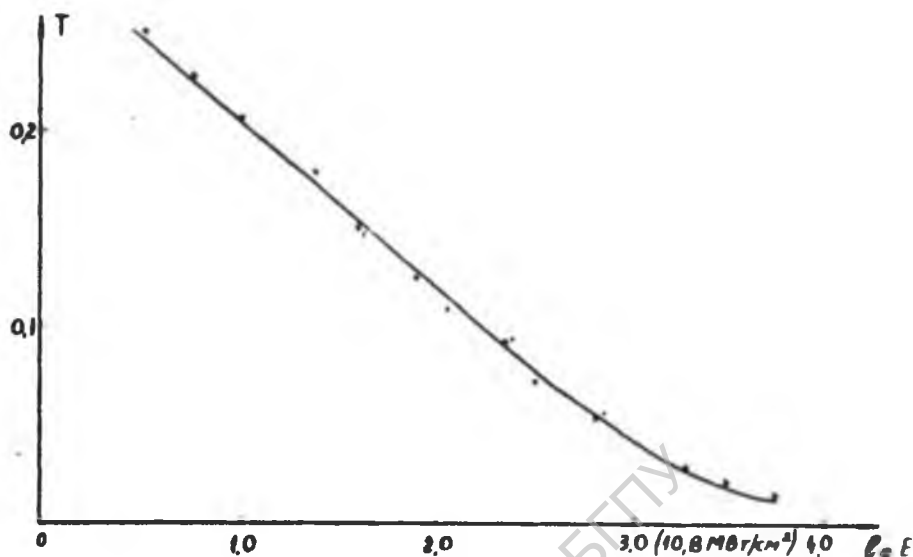


Рис. 2. Зависимость пропускания раствора 3,6 тетраметилдиамино-*N*-метилфталимида в этаноле от мощности накачки ($\lambda_H = 347$ нм).

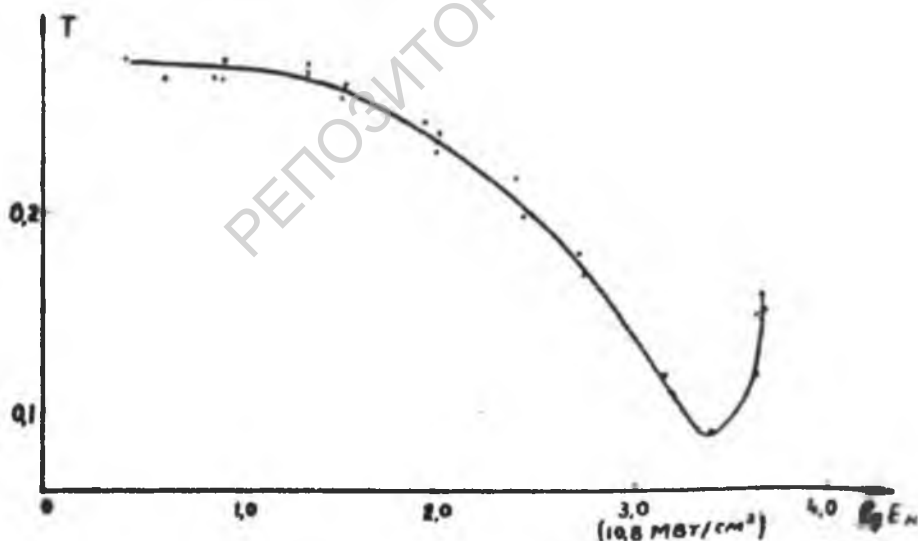


Рис. 3. Зависимость пропускания паров 3,6 тетраметилдиамино-*N*-метилфталимида от мощности накачки ($T_{\text{пар}} = 260^\circ\text{C}$, $\lambda_H = 347$ нм).

блюдается явление "просветления" паров. Приведенный ход зависимости $T = f(E_{\text{г}}, E_{\text{н}})$ наблюдается и при других температурах паров.

Литература

1. Дасько А.Д., Пикулик Л.Г., Гладченко Л.Ф. Влияние мощности возбуждения на энергетические характеристики растворов фталимидов. - ЖПС, 1973, 18, с. 227-231.
2. Пикулик Л.Г., Гладченко Л.Ф., Дасько А.Д., Максимов А.И. Влияние мощности возбуждения на спектры флуоресценции производных фталимида. - ЖПС, 1973, 19, с.831-837.
3. Дасько А.Д., Пикулик Л.Г., Гладченко Л.Ф., Сланин В.А. Наведенное синглет-синглетное поглощение растворов производных фталимида. - ЖПС, 1974, 20, с. 649-654.
4. Пикулик Л.Г., Яковенко В.А., Дасько А.Д. Генерация светового излучения в газовой фазе на новом классе органических соединений. - ЖПС, 1975, 23, с. 493.
5. Хирд Г. Измерение лазерных параметров. М.: Мир, 1970.
6. Пикулик Л.Г., Яковенко В.А., Костко М.Я. О спектральной зависимости длительности флуоресценции паров сложных молекул. - Известия АН СССР, 1968, 32, с.1496-1499.

В.А.Бондарь, Ч.М.Федорков

К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ КАНАЛА ИМПУЛЬСНОГО ЛОКАЛИЗОВАННОГО РАЗРЯДА

При импульсных разрядах имеет место возникновение сильных импульсных попей, действие которых сказывается на свойствах получаемой газоразрядной плазмы и, в частности, на характере формирования канала разряда. Действие таких попей может сказаться на пробое разрядного промежутка, привести к образованию поверхностных токовых слоев за счет скинэффекта. В ряде работ /1-4/ указывается на такие явления. Проявление указанных процессов зависит от внешних условий, при которых протекает разряд. При низких начальных давлениях газа наблюдается равномерное заполнение светящимся газом объема раз-