

УДК 621.378.34

ЛАЗЕРНЫЕ СВОЙСТВА НЕКОТОРЫХ НОВЫХ КРАСИТЕЛЕЙ

С. А. ВАРТАНЯН

Ереванский физический институт

А. К. ДАДИВАНЯН, А. А. МЕЛИК-САРКИСЯН, А. А. НАЗАРЯН,
Э. В. ПИРУЗЯН, С. Х. ТАРУМЯН

Ереванский государственный университет

(Поступила в редакцию 3 мая 1982 г.)

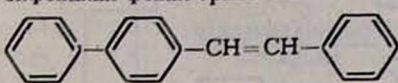
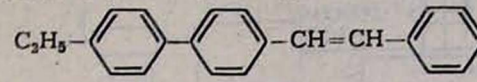
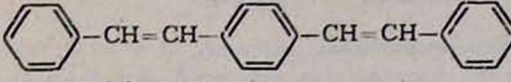
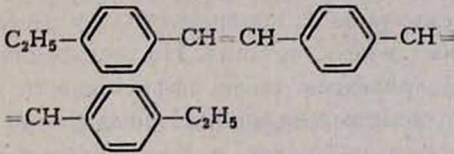
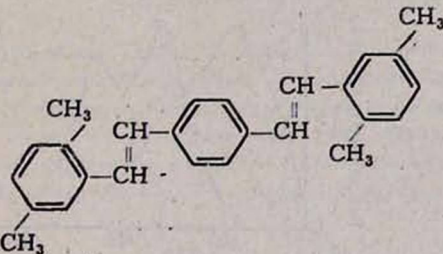
Приведены результаты исследований спектральных и энергетических характеристик пяти новых красителей. Показано, что эти красители обладают высокой эффективностью и могут успешно использоваться в перестраиваемых лазерах в области длин волн 365—435 нм.

Круг задач, в которых используются перестраиваемые лазеры на красителях, становится все шире и интерес к ним продолжает возрастать. Поэтому поиск новых красителей с высоким квантовым выходом, обладающих устойчивостью к излучению и термическому воздействию, а также расширяющих область частот перестройки излучения, весьма актуален. Особенно это относится к красителям, полоса флуоресценции которых лежит в фиолетовой и ультрафиолетовой частях спектра, так как известные красители обладают относительно невысокими эффективностью и устойчивостью.

В настоящей работе приведены результаты исследований спектральных и энергетических характеристик семи красителей (см. таблицу). Четыре из этих красителей: *n*-этил-бифенил-лил-фенил-транс-этилен (№ 2), *n*-диэтил-1,4-дистирилбензол (№ 4), ксилит (№ 6) и (№ 7) — синтезированы впервые по методу [1] и в настоящее время применяются в качестве смесителей спектра в пластических сцинтилляторах на основе полистирола. Бифенил-лил-фенил-транс-этилен (№ 1) также исследован впервые. РОРОР и 1,4-дистирилбензол хорошо известны [2]. В качестве растворителя использован толуол, в котором все исследованные красители растворяются хорошо.

Схема экспериментальной установки приведена на рис. 1. Излучение азотного лазера АЛ-201 [3] фокусируется цилиндрической линзой в кювету с красителем, помещенную в резонатор. В качестве расширителя пучка применяется призма. Перестройка излучения осуществляется дифракционной решеткой с числом штрихов $N = 1200$ на 1 мм. Выходное излучение перестраиваемого лазера на красителе регистрируется монохроматором ДМР-4, на выходе которого установлен фотоумножитель ФЭУ-38. Импульсы с ФЭУ подаются на двухлучевой осциллограф С1-17. Для контроля мощности накачки часть излучения азотного лазера отводится светодели-

Таблица

№№ п/п	Название, формула	Поглощение, нм	Область перестройки, нм	Относительная выходная интенсивность
1	бифенилил-фенил-транс-этилен 	323	365—385	0,7
2	<i>p</i> -этил-бифенилил-фенил-транс-этилен 	332	370—395	0,7
3	1,4-дистирилбензол 	357	404—420	1,6—1,7
4	<i>p</i> -диэтил-1,4-дистирилбензол 	365	410—428	1,6
5	РОРОР	360	410—424	1
6	Ксила	357	420—435	1,3
7		310	—	—
8	РРО	—	360,6—382,8	0,092 [4]
9	ВВД	—	374—397,8	0,22 [4]

тельной пластинкой на другой ФЭУ, подключенный ко второму входу осциллографа. Спектры флуоресценции получены на той же установке, только без резонатора и фокусировки излучения накачки на кювету.

Спектры поглощения, снятые на спектрофотометре «Unicam» SP-800, приведены на рис. 2. На рис. 3 даны спектры флуоресценции красителей. Из рис. 3 видно, что введение этильной группы в положение 4 соединения № 1 и в положения 4 и 4' соединения № 3 смещает полосу их флуоресценции соответственно на 25 и 10 нм в длинноволновую область спектра.

Поскольку полоса, в которой получена генерация красителей 1,4-дистирилбензола, *p*-диэтил-1,4-дистирилбензола и ксила (№№ 3, 4 и 6),

примерно совпадает с полосой генерации наиболее часто употребляемого в данной области красителя РОРОР, те же исследования проведены с РОРОРОм.

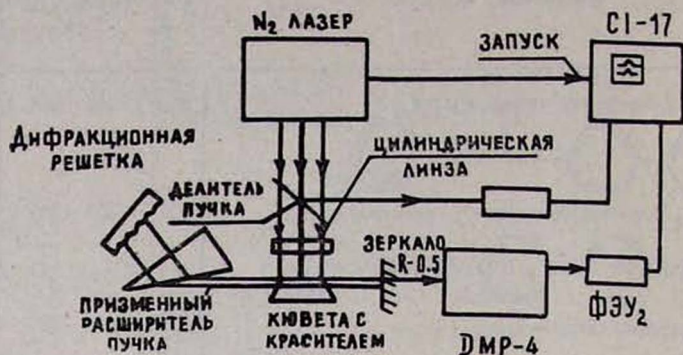


Рис. 1. Экспериментальная установка.

Основные результаты представлены в таблице. Относительная выходная интенсивность РОРОРа принята за 1. Границы области перестройки даны на уровне 40% от максимального значения. На соединении № 7 генерация не получена. В таблице приведены также эффективности красителей РРО и ВВД из работы [4], область генерации которых близка к области генерации бифенилил-фенил-транс-этилена и *n*-этил-бифенилил-фенил-транс-этилена.

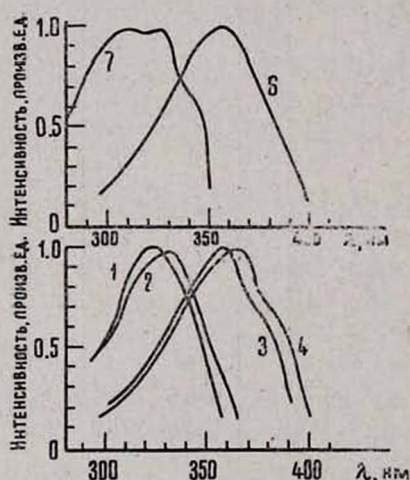


Рис. 2. Спектры поглощения красителей №№ 1, 2, 3, 4, 6 и 7.

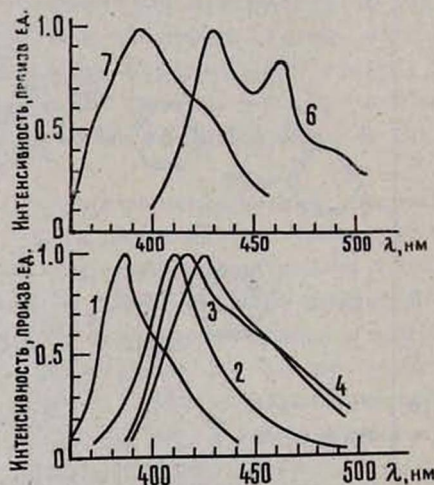


Рис. 3. Спектры флуоресценции красителей №№ 1, 2, 3, 4, 6 и 7.

После облучения общим числом импульсов 10^6 уменьшение выходной интенсивности излучения красителей №№ 1, 2, 3, 4 и 6 не наблюдалось, тогда как интенсивность РОРОРа уменьшалась на 10—15%.

Результаты исследований показывают, что:

а) эффективность красителей бифенилил-фенил-транс-этилена и *n*-этил-бифенилил-фенил-транс-этилена (№№ 1, 2) выше эффективности РРО примерно в 7,6 раз, а ВВД в 3,2 раза;

б) эффективность красителей 1,4-дистирилбензола и *n*-диэтил-1,4-дистирилбензола примерно одинакова и выше эффективности РОРОРа в 1,6—1,7 раза, а ксилыла в 1,3 раза;

в) соединения №№ 1, 2, 3, 4 и 6 обладают высокой устойчивостью к радиационному и термическому воздействиям.

Обобщая результаты проведенных исследований, можно утверждать, что красители бифенилил-фенил-транс-этилен (№ 1), *n*-этил-бифенилил-фенил-транс-этилен (№ 2), 1,4-дистирилбензол (№ 3), *n*-диэтил-1,4-дистирилбензол (№ 4) и ксилыла (№ 6) обладают достаточно высокой эффективностью преобразования и могут успешно использоваться в качестве активной среды в лазерах, перестраиваемых в области длин волн 365—435 нм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вартанян С. А. и др. Авторское свидетельство № 614081, 14 марта 1978.
2. Бетеров Н. М. и др. Квантовая электроника, 4, 441 (1977).
3. УФ лазер на молекулярном азоте АЛ-201. Реклама ЕГУ, 4, 947 (1977).
4. Turek C. A., Yardley J. T. IEEE, J. Quantum Electronics, QE — 7, 102 (1971).

ՄԻ ՔԱՆԻ ՆՈՐ ՆԵՐԿԱՆՅՈՒԹԵՐԻ ԼԱԶԵՐԱՅԻՆ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ս. Ա. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ, Ա. Կ. ԴԱԴԻՎԱՆՅԱՆ, Ա. Ա. ՄԵԼԻԿ-ՍԱՐԳՍՅԱՆ,
Ա. Ա. ՆԱԶԱՐՅԱՆ, Է. Վ. ՓԻՐՈՒԶՅԱՆ, Ս. Խ. ԹԱՐՈՒՄՅԱՆ

Աշխատանքում րերված են հինգ նոր լազերային ներկանյութերի սպեկտրալ և էներգետիկ բնութագրերի ուսումնասիրության արդյունքները ներկանյութերի լուծույթների զրգռումը կատարվել է մոլեկուլային ազոտով աշխատող ուլտրամանուշակագույն լազերի միջոցով ծուլց է տրված, որ այդ ներկանյութերը ունեն բարձր էֆեկտիվություն և կարող են հաջողությամբ օգտագործվել վերալարվող լազերներում՝ 365—435 նմ տիրույթում ծուլց է տրված նաև, որ այդ միացությունները կայուն են ռադիացիոն և ջերմային ազդեցությունների նկատմամբ:

LASER PROPERTIES OF SOME NEW DYES

S. A. VARTANYAN, A. K. DADIVANYAN, A. A. MELIK-SARKISYAN,
A. A. NAZARYAN, E. V. PIRUZYAN, S. Kh. TARUMYAN

Spectral and energetic characteristics of 5 new dyes are given. It is shown, that these five dyes have high efficiency and could be successfully used in dye lasers tuned in the spectral range 365—435 nm.