

- [6] Farbe J.C., Jonathan J.M.C. and Roosen G. // JOSA B. 1986. V. 65. N 4. P. 257-260.
- [7] Bilsma R.B., Bridenbaugh P.M., Olson D.H. and Glass A.M. // Appl. Phys. Lett. 1987. V. 51. N 12. P. 889-891.
- [8] Одурлов С.Г., Слюсаренко С.С., Соскин М.С. // Квантовая электроника 1984. 11. № 5. С. 869-870.
- [9] Одурлов С.Г., Слюсаренко С.С., Соскин М.С., Хижняк А.И. Квантовая электроника. 1988. Т. 15. № 8. С. 1564-1569.
- [10] Степанов С.И., Куликов В.В., Петров М.Р. // Opt. Commun. 1982. V. 44. N 1. P. 19-23.
- [11] Степанов С.И., Петров М.Р. // Opt. Commun. 1985. V. 53. N 5. P. 292-295.

Институт физики  
АН УССР, Киев

Поступило в Редакцию  
29 марта 1989 г.

Письма в ЖТФ, том 15, вып. 11

12 июня 1989 г.

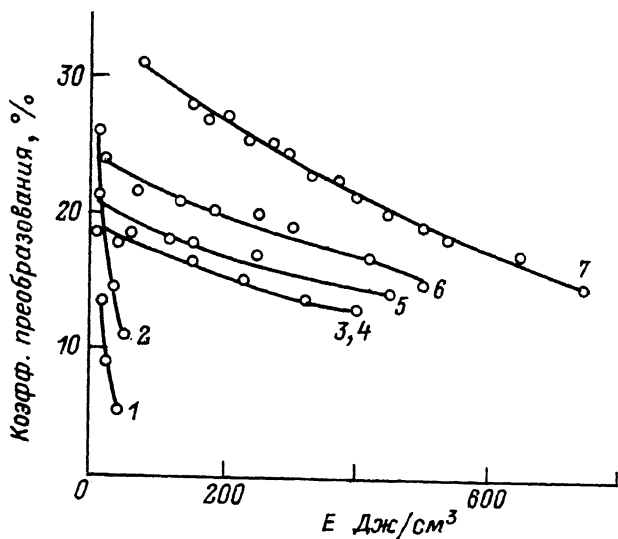
07

НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ КРАСИТЕЛЕЙ ДИАПАЗОНА  
660-860 НМ ПРИ НАКАЧКЕ ИЗЛУЧЕНИЕМ  
ЭКСИМЕРНОГО ЛАЗЕРА НА ХЛОРИДЕ КСЕНОНА

Б.И. Степанов, Н.Н. Бычков,  
В.Г. Никифоров, Б.Ф. Тринчук,  
Т.Н. Копылова, К.М. Дегтяренко,  
Г.В. Майер, А.Н. Китрис,  
Е.Н. Тельминов

Перестраиваемые лазеры на растворах органических соединений найдут еще более широкое применение в различных областях науки и техники при оптимизации их параметров, в частности, повышении коэффициента преобразования и ресурса работы активной среды, обусловленного ее фотостабильностью. В последнее время [1, 2] появилась информация о новом поколении красителей спектрального диапазона 660...860 нм, характеризующихся высокой эффективностью и фотостабильностью при ламповой накачке, и чрезвычайно высокими коэффициентами преобразования ( $\geq 70\%$ ) при лазерной накачке в основную полосу поглощения.

Известно, что эксимерные лазеры являются универсальными источниками накачки, позволяющими создавать лазерные системы с рекордными мощностями [3]. В связи с этим представляло несом-



Кривые фотораспада: 1 — раствор красителя 4501-у в этаноле, 2 — родамина-6Ж в этаноле, 3 — ЛК-790 в ацетонитриле, 4 — ЛК-840 в ацетонитриле, 5 — ЛК-800 в ацетонитриле, 6 — ЛК-747 в ацетонитриле, 7 — ЛК-678 в ацетонитриле. Концентрация красителей  $2 \cdot 10^{-3}$  моль/л.

Важный интерес исследования — генерационная способность и фотостабильность некоторых красителей этого поколения при накачке излучением эксимерного лазера на хлориде ксенона. Красители возбуждались в поперечном варианте, резонатор был образован алюминиевым зеркалом и гранью кюветы, база резонатора 5 см. Спектры генерации регистрировались фотоэлектрически. При измерении энергии излучения накачки и красителей использовался ИМО-2, импульсы генерации красителя и накачки регистрировались одновременно. Фотостабильность исследовалась в кювете размерами 30x20x2 мм, облучаемый объем 0.2 см<sup>3</sup>. Количественной характеристикой фотостабильности служило суммарное количество энергии, введенной в 1 см<sup>3</sup> объема раствора красителя до падения коэффициента преобразования активной среды в 2 раза. Энергия импульса лазера на хлориде ксенона составляла 40 мДж, длительность импульса на полувысоте 10 нс, частота повторения импульсов — 1 Гц. Результаты проведенного исследования приведены в таблице.

Кривые фотораспада приведены на рис. 1. Обращает на себя внимание различный ход кривых фотораспада для известных красителей (4501-у и родамин-6Ж — кривые 1 и 2) и нового класса красителей. Налицо более медленное падение коэффициента преобразования, ресурс работы некоторых активных сред (ЛК-800, ЛК-840) >

Генерационные характеристики красителей  
при накачке лазером на хлориде ксенона  
(концентрация красителей  $2 \cdot 10^{-3}$  моль/л)

Соединение	Растворитель	$\lambda$ ген, $\Delta\lambda$ , нм	КПД, %	Фотостабильность, Дж/см <sup>3</sup>
ЛК-678	этанол	672.6 660-685	31	800
ЛК-747	ацетонитрил	711.9 702-723	24	612
ЛК-790	ацетонитрил	785 776-793	26	516
ЛК-800	ацетонитрил	783 770-793	19	1300
ЛК-840	ацетонитрил	823 813-833	18	1000
род 6Ж	этанол	583 573-593	25	165
ПК-4501-у	этанол	783 777-793	13.6	40
оксазин-1	этанол	782.6 773-794	22	84
оксазин-17	этанол	665 660-672	15	1100

$\lambda$  - длина волны генерации, соответствующая максимальной энергии,  $\Delta\lambda$  - ширина спектра генерации, КПД - коэффициент преобразования энергии накачки в энергию излучения красителя.

$> 1000$  Дж/см<sup>3</sup>. Для сравнения в таблице приведены данные по фотостабильности двух оксазиновых красителей (оксазин-1 и оксазин-17), родамина 6Ж и полиметинового 4501-у. Оксазин-17 в этаноле имеет высокую стабильность, сравнимую с новыми красителями, генерирующими в этом диапазоне (ЛК-678), однако уступает по эффективности в 2 раза. Полоса генерации красителя ЛК-687 и оксазина-17 при фотораспаде сдвигается в коротковолновую область на 15 нм.

Следует отметить особенности генерации новых красителей при эксимерной накачке. Так, данные по фотостабильности этих красителей при ламповой накачке [1] позволяют расставить их в следующем порядке: ЛК-678, ЛК-747, ЛК-800, ЛК-840 = Р6Ж, ЛК-790. При накачке лазером на хлориде ксенона этот ряд несколько меня-

ется, а главное, фотостабильность родамина 6Ж существенно меньше (почти на порядок).

Все вышесказанное позволяет отметить перспективность нового поколения красителей для накачки излучением эксимерного лазера на хлориде ксенона.

### С п и с о к л и т е р а т у р ы

- [1] Степанов Б.И., Бычков Н.Н., Никифоров В.Г. и др. // Письма в ЖТФ. 1988. Т. 14. В. 7.  
 [2] Степанов Б.И., Бычков Н.Н., Левшин Л.В. и др. // Письма в ЖТФ. 1988. Т. 14. В. 7.  
 [3] Hohl K.L. // Laser Focuses. 1982. V. 18. N 6. P. 67-74.

Поступило в Редакцию  
28 марта 1989 г.

Письма в ЖТФ, том 15, вып. 11 12 июня 1989 г.

01

### НЕАППРОКСИМИРУЕМОСТЬ АМПЛИТУДНЫХ ДИАГРАММ ИЗЛУЧЕНИЯ ДИАГРАММАМИ ТОКОВ, РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ВДОЛЬ ДВУХ ПЕРЕСЕКАЮЩИХСЯ ПРЯМЫХ

Б.З. Каценеленбаум

На плоскости даны две прямые  $z^{\lambda} = 0, \pi$  и  $z^{\lambda} = \alpha, \alpha \neq \pi$  на них распределены электрические токи, перпендикулярные плоскости. Создаваемые ими в плоскости диаграммы обозначим  $f(z^{\lambda})$ . Покажем, что если  $\alpha = x \cdot t/q$ , где  $t, q$  - взаимнопростые числа, то любая полная (в  $L_1$ ) система токов создает неполную (в  $L_2$ ) систему диаграмм  $f(z^{\lambda})$ , т.е. почти любая диаграмма  $F(z^{\lambda})$  не может быть аппроксимирована диаграммами  $f(z^{\lambda})$ . Более того, существуют такие амплитудные диаграммы  $\Phi(z^{\lambda})$  ( $\Phi \geq 0$ ), что никаким выбором фазы  $\psi(z^{\lambda})$  нельзя сделать диаграмму  $F(z^{\lambda}) = \Phi(z^{\lambda}) \exp[-i\psi(z^{\lambda})]$  аппроксимируемой.

1. Все диаграммы  $f(z^{\lambda})$  удовлетворяют условиям

$$\int_0^{2\pi} f(z^{\lambda}) \sin(\rho q z^{\lambda}) dz^{\lambda} = 0 \quad \rho = 1, 2, \dots \quad (1)$$

Для доказательства рассмотрим два решения уравнения Гельмгольца - поле  $u$ , созданное токами на прямых, и вспомогательное поле  $\hat{u} = \int \rho q(kr) \sin(\rho q z^{\lambda})$  ( $r$  - цилиндрическая координата). Поле  $u$  имеет единственную особенность - разрыв  $\partial u / \partial N$  на прямых