

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕНЕРАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК РАСТВОРОВ ЗАМЕЩЕННЫХ ФТАЛИМИДА ПРИ ЛАМПОВОЙ НАКАЧКЕ

Ю. Е. Забиякин, В. С. Смирнов и Н. Г. Бахшиев

Генерация на растворах производных фталимида при ламповой накачке впервые наблюдалась в работе [1], в которой для пяти соединений приведены частоты генерации и положения максимумов люминесценции. С целью получения более подробных данных, необходимых, в частности, для оценки возможности использования производных фталимида в перестраиваемых по частоте лазеров, нами были исследованы генерационные характеристики растворов ряда соединений этого класса, приведенные в таблице. В отличие от [1], где применялся технически сложный двойной импульс накачки, в настоящей работе генерация была получена с использованием обычного возбуждения [2]. Добавим, что измерения велись с помощью кюветы длиной 50 и диаметром 5 мм; зеркала, притертые к торцам кюветы, имели коэффициент отражения на частоте генерации 99.5%.

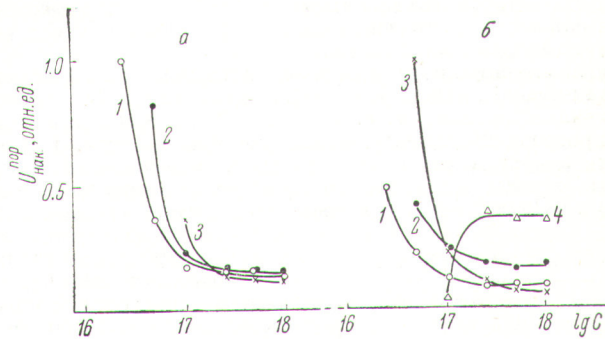
Соединение	Растворитель	λ^r , нм	$U_{пор.}$, дж
3-Амино-N-метилфталимид	Спирт изопропиловый	510	130
	Спирт изобутиловый	510	130
	Спирт изоамиловый	510	130
	Вода	530	400
4-Амино-N-метилфталимид	Спирт изопропиловый	533	150
3-Ацетиламино-6-амино-N-метилфталимид	Спирт изопропиловый	540	400
3-Монометиламино-N-метилфталимид	Спирт изопропиловый	545	140
3,6-Диамино-N-метилфталимид	Спирт изопропиловый	580	90
	Спирт изобутиловый	580	160
	Спирт изоамиловый	580	60

Данные о положении спектра и энергии генерации, а также о пороговой энергии накачки в широком интервале концентраций (от 10^{18} до $5 \cdot 10^{16}$ молек./см³) были получены для двух растворов — 3-амино-N-метилфталимида (ЗАНМФ) и 3,6-диамино-N-метилфталимида (3,6 ДАНМФ) — обладающих (см. таблицу) соответственно наиболее «красным» и «синим» спектрами генерации. Анализ этих данных показал прежде всего, что производные фталимида характеризуются весьма слабой зависимостью длины волны генерации от концентрации раствора. Так, например, уменьшение концентрации от 10^{18} до $5 \cdot 10^{16}$ молек./см³ приводит к коротковолновому смещению спектра генерации всего на 2—3 нм (что сравнимо с шириной спектра генерации), тогда как то же самое изменение концентрации растворов родаминов вызывает сдвиг спектра генерации на 30 нм [2]. Указанное явление связано, по-видимому, со значительно меньшим перекрытием спектров поглощения и люминесценции фталимидов (по сравнению с родаминами), вследствие чего изменение концентрации раствора и, следовательно, величины поглощения на частоте генерации практически не влияет на положение максимума спектра усиления.

Заметим, что длительность генерации фталимидов оказалась существенно короче, чем, например, родаминов, и составила около 2 мксек.

Результаты измерения пороговой энергии накачки при различных концентрациях для указанных выше растворов приведены на рисунке. Характерным для изменения величины $U_{пор.}$ является здесь практическое постоянство ее в области высоких концентраций ($10^{18} \div 2 \cdot 10^{17}$ молек./см³) и быстрое увеличение при переходе к более низким концентрациям. Естественно, что энергия генерации меняется в соответствии с характером изменения пороговой энергии накачки — $U_{ген.}$ максимальна в области малых значений $U_{пор.}$ и резко падает с увеличением последней. Причина этих особенностей также может быть связана с чрезвычайно малым поглощением растворов фталимидов на частоте генерации, вследствие чего увеличение концентрации вплоть до пределов растворимости не влияет существенно на энергетические характеристики генерации. Оптимальной для изученных фталимидов является, таким образом, концентрация около $2 \cdot 10^{17}$ молек./см³, поскольку в этом случае при максимальной энергии генерации достигается полная прокачка раствора.

Определенное внимание в работе было уделено оценке возможности использования растворов фталимидов в перестраиваемых по частоте лазерах. С помощью смешанного раствора 3,6 ДАНМФ и родамина 6Ж или Б удалось достичь изменения длины волны генерации по способу, предложенному в [2, 3] с сохранением приблизительно постоянной пороговой энергии накачки. Диапазон изменения длины волн в случае смеси 3,6 ДАНМФ и родамина Б составил около 40 нм. Тем самым подтвердился сделанный ранее [3] вывод о том, что генерирование одной промежуточной полосы смешанным



Зависимость $U_{\text{пор}}$ от концентрации растворов 3АНМФ (а) и 3,6 ДАНМФ (б) в изопрпиловом (1), изобутиловом (2) и изоамиловом (3) спиртах.

Кривая 4 соответствует зависимости $U_{\text{ген}}$ от концентрации раствора 3,6 ДАНМФ в изопрпиловом спирте.

раствором двух органолюминофоров является достаточно общим эффектом, не зависящим от природы компонент (естественно при условии аддитивности спектров поглощения и люминесценции). В случае значительно большего расстояния между спектрами генерации растворов фталимидов (как, например, 70 нм для 3 АНМФ и 3,6 ДАНМФ) перекрыть весь интервал длин волн с помощью смешанного раствора не удалось из-за возрастания порога в средней области спектра, обусловленного наличием глубокого минимума на суммарной кривой усиления. Есть основания полагать, что это затруднение удастся ликвидировать добавлением в раствор третьего органолюминофора, максимум усиления которого приходился бы на нужную область спектра.

Полученные данные могут быть использованы на практике, в частности, для расширения спектрального интервала перестройки частоты генерации жидкостных лазеров по методу, предложенному ранее [3].

Литература

- [1] А. Д. Дасько, Л. Ф. Гладченко, Л. Г. Пикулик. Ж. прикл. спектр., 13, 162, 1970.
- [2] Ю. Е. Забиякин, В. С. Смирнов, Н. Г. Бахшиев. Опт. и спектр., 29, 569, 1970.
- [3] Ю. Е. Забиякин, В. С. Смирнов, Н. Г. Бахшиев. Опт. и спектр., 34, 148, 1973.

Поступило в Редакцию 11 апреля 1972 г.

УДК 537.228.4

ОПТИЧЕСКИЕ И МАГНИТООПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БОРАТА ЖЕЛЕЗА В ВИДИМОЙ И БЛИЗКОЙ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЙ ОБЛАСТИ СПЕКТРА

И. С. Эдельман и А. В. Малаховский

Недавно синтезированный новый слабый ферромагнетик — борат железа FeVO_3 — вызывает большой интерес благодаря своей прозрачности в видимой области спектра. В ряде работ [1-3] уже исследовались оптические свойства этого кристалла. Обнаружено резкое возрастание поглощения и эффекта Фарадея при приближении к коротковолновому краю видимой области спектра. Наблюдается также слабый пик поглощения при длине волны $\lambda \sim 0.6$ мкм (~ 2.2 эв), в то время как на кривой эффекта Фарадея