

ISSN 0514-7506

ПРИКЛАДНОЙ (СПЕКТРОСКОПИИ)

Ж
У
Р
Н
А
Л

68330

ПЕРЕВІРЕНО
2062 P

3

МАРТ

1983
1983

ТОМ
XXXVIII

Результаты исследования излучения лазера с пассивной синхронизацией мод при использовании пленочного затвора

Тип затвора	Коэффициент пропускания затвора, %	Энергия УКИ, мДж	Длительность УКИ, пс	Фотостабильность, имп	Сохраняемость
Пленка с полиметиновым красителем	43 19	0,6 1,6	20±3	300 000	Более года
Краситель № 3274у в эталоне	58	0,55	35±3	50 000	6—7 дней

В целом простота конструкции твердотельных лазеров с пассивной синхронизацией мод, определяемая применением пленочного затвора, дает возможность приблизиться к промышленным образцам и расширить область использования лазеров с пассивной синхронизацией мод.

Summary

The films with a polymethyne dye, used as saturating absorbers for the mode locking of lasers with the generation wavelength 1.06 μm , have been studied. The ultrashort pulse energy and duration have been measured. It has been noted that the use of the polymethyne dye film produces a five-fold increase of the ultrashort pulse power as compared with ethanol solution N3274y and permits to simplify the generally accepted laser design with a passive mode locking.

Литература

1. Михайлов В. П., Палтарак Н. М., Демчук М. И. и др. Исследование взаимосвязи энергии излучения ОКГ с пассивной синхронизацией мод со спектрально-люминесцентными характеристиками насыщающихся поглотителей.— Журнал прикладной спектроскопии, 1981, т. 35, вып. 1, с. 38—46.
2. Емельянова Г. М., Авдеева В. И., Альперович М. А. и др. Степень просветления и спектральные свойства полимерных фототропных сред.— Журнал прикладной спектроскопии, 1979, т. 31, вып. 6, с. 1116—1118.
3. Авдеева В. И., Альперович М. А., Ванюков М. П. и др. Применение жидкостных и пленочных просветляющихся затворов в ОКГ типа ГОС-1000.— В сб.: Квантовая электроника. М.: Сов. радио, 1971, т. 2, с. 69—73.
4. Taylor F. R., Sibbet W., Cormier F. Mode-locking characteristics of a neodymium-glass laser using the polymethyne dye N 3955 in solid host.— Appl. Phys. Lett., 1977, v. 31, N 11, p. 732—735.

Поступило в редакцию 30.12.81.

УДК 621.315.592:535.346.61

В. В. Соболев, А. И. Козлов, И. И. Тычина,
Э. М. Смоляренко, Н. С. Корец, П. А. Романик

СПЕКТРЫ ОТРАЖЕНИЯ ДИФОСФИДОВ ЦИНКА И КАДМИЯ

Соединения ZnP_2 и CdP_2 кристаллизуются в тетрагональной решетке (симметрия D_4^8), ZnP_2 известен также в моноклинной модификации (симметрия C_{2h}^5). Исследования их оптических свойств проводились методом «по точкам» на сравнительно несовершенных образцах и не отличались высокой точностью [1, 2]. Настоящее сообщение посвящено изучению прецизионных спектров отражения значительно более совершенных монокристаллов ZnP_2 (обе модификации) и CdP_2 , полученных методом из газовой фазы, при 80 и 293 К в поляризованном свете по методике, описанной в [3]. Измерения проводились от зеркальных естественных поверхностей, что позволило впервые получить спектры отражения CdP_2 в обеих поляризациях ($E_{\parallel}c$, $E_{\perp}c$). При 80 К наблю-

дается 10 пиков для $E \perp c$ (2,50; 2,87; 3,01; 3,29; 3,37; 3,58; 3,89; 4,39; 4,62 и 4,90 эВ) и 10 пиков для $E \parallel c$ (2,44; 2,68; 2,88; 3,19; 3,58; 3,92; 4,24; 4,62; 4,90 и 5,17 эВ). Для тетрагонального ZnP_2 при 80 К наблюдается 8 пиков (2,71; 2,99; 3,30; 3,67; 3,90; 4,23; 4,65; 4,87 эВ) для $E \perp c$ и 9 пиков (2,82; 3,03; 3,29; 3,71; 3,92; 4,21; 4,54; 4,87; 5,03 эВ) для $E \parallel c$ (рис. 1). Это гораздо больше, чем в работах [1, 2]: 6 пиков в CdP_2 ($E \perp c$), 3 ($E \parallel c$) и 7 ($E \perp c$) пиков в ZnP_2 . Кроме того, получено правильное распределение коэффициента отражения в области энергий, больших 3,5

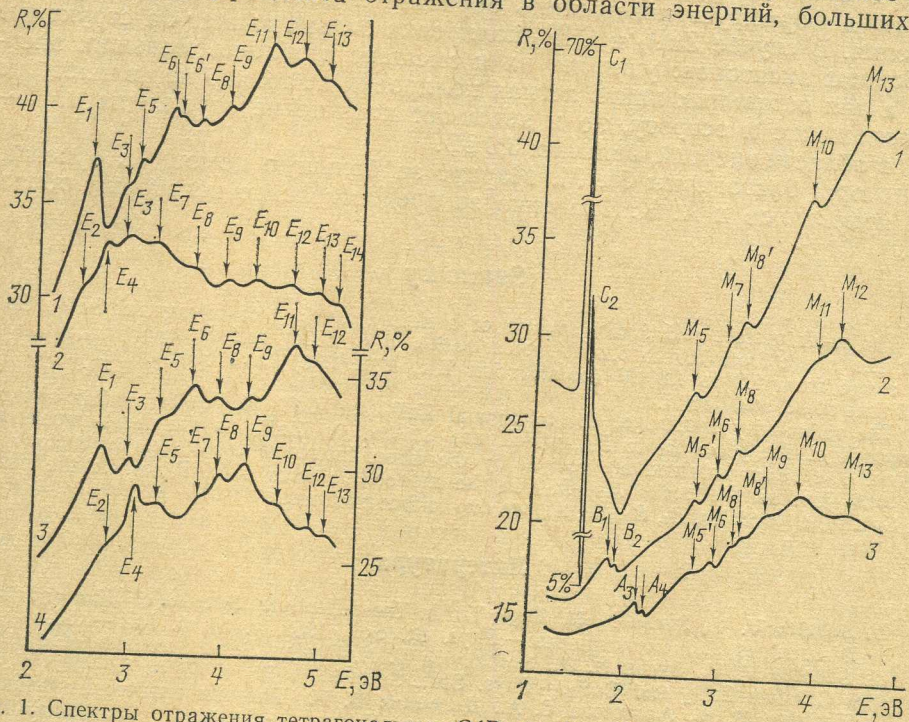


Рис. 1. Спектры отражения тетрагональных CdP_2 (1, 2) и ZnP_2 (3, 4) при 80 К и поляризациях $E \perp c$ (1, 3) и $E \parallel c$ (2, 4). Кривые 2, 4 опущены на 3%

Рис. 2. Спектры отражения моноклинного ZnP_2 при 80 К и поляризациях $E \parallel c$ (1), $E \parallel b$ (2) и $E \parallel a$ (3). Кривая 3 опущена на 3%

эВ, вместо резкого спада отражения в [1, 2]. Это позволило более точно определить энергетическое положение пиков и их температурные коэффициенты смещения. Отражение у CdP_2 выше, чем у ZnP_2 , во всей области примерно на 5—7%. Пики $E_1, E_2, E_4, E_6, E_7, E_{10}, E_{11}$ полностью поляризованы у обоих соединений, пик E_3 полностью поляризован у ZnP_2 , а E_5 — у CdP_2 . Интересно отметить, что при $E \perp c$ пики наблюдаются более четко у CdP_2 , а при $E \parallel c$ — у ZnP_2 . Однако в общем обнаруживается большое детальное сходство особенностей спектров обоих соединений. Естественно предположить, что структуры отражения, обозначенные одинаково через E_i , имеют одинаковое или весьма близкое происхождение за счет одних и тех же прямых переходов или метастабильных экситонов.

Для моноклинного ZnP_2 впервые удалось измерить спектры отражения для трех поляризаций: $E \parallel c$, $E \parallel b$, $E \parallel a$. При 80 К и $E \parallel c$ наблюдается anomalously интенсивная экситонная структура (пики C_1 и C_2 с максимумами при 1,555 и 1,582 эВ соответственно состояниям свободного экситона с $n=1$ и 2) [4]. Пики B_1, B_2 (1,81; 1,86 эВ) и A_3, A_4 (2,13; 2,2 эВ) тоже имеют, вероятно, экситонную природу. Кроме того, наблюдается 5 пиков (2,67; 3,0; 3,20; 3,80; 4,37 эВ) для $E \parallel c$, 5 пиков (2,72; 2,91; 3,13; 3,95 и 4,18 эВ) для $E \parallel b$ и 7 пиков (2,74; 2,90; 3,12; 3,19; 3,43; 3,80 и 4,33 эВ) для $E \parallel a$, которые обусловлены метастабильными эксито-

нами или прямыми междузонными переходами. Пики M_5 , M_7 , M_9 , M_{11} , M_{12} полностью поляризованы.

Повышение температуры до 293 К приводит к уширению всех структур отражения ZnP_2 и CdP_2 вплоть до исчезновения некоторых из них и сдвигу со средним отрицательным температурным коэффициентом смещения — $(1-4) \cdot 10^{-4}$ эВ·К⁻¹ в интервале 80—293 К.

Для большинства полупроводников известно, что полировка, даже легкая, деформирует поверхность образцов и искажает их спектры отражения. В случае ZnP_2 и CdP_2 полировка сильно влияет на структуры свободных экситонов: уширяет их и смещает в область меньших энергий, а для остальных пиков легкая полировка не только не влияет на их положение и остроту, но и вызывает повышение отражения на 5—10% в области энергий, больших 3,0 эВ.

Авторы благодарны М. М. Маркус за большую помощь в ориентации кристаллов и А. К. Ткаченко за предоставление некоторых образцов.

Summary

The most perfect reflectivity spectra of a natural surface of tetragonal ZnP_2 , CdP_2 over the range from 2.0 to 5.2 eV (polarization $E||c$, $E \perp c$) and monoclinic ZnP_2 over the range from 1.2 to 4.8 eV (polarization $E||c$, $E||b$, $E||a$) have been obtained for the first time at 80 and 293 K.

The reflectivity spectra of the tetragonal ZnP_2 and CdP_2 are quite similar and are composed of the peaks E_1 to E_{13} , which are shifted in ZnP_2 to the short-wavelength region. The peaks obtained are caused by the direct interband transitions or metastable excitons, just as the peaks M_5 — M_{13} in the monoclinic form of ZnP_2 , while the peaks C_1 , C_2 and, apparently, B_1 , B_2 , A_3 , A_4 are due to free excitons.

Литература

1. Sobolev V. V., Syrbu N. N., Ugai Ya. A. The reflectivity Spectra of Zinc and Cadmium Diarsenides and Diphosphides.— Phys. St. Sol., 1969, v. 31, p. K51—K53.
2. Sobolev V. V., Syrbu N. N., Sushkevich T. N. Energy Band Structure of the Tetragonal Crystals ZnP_2 and CdP_2 .— Phys. Stat. Sol. (b), 1971, v. 43, p. 73—81.
3. Соболев В. В., Алексеева С. А., Донецких В. И. Расчеты оптических функций полупроводников по соотношениям Крамерса—Кронига.— Кишинев: Штиинца, 1976, с. 62—74.
4. Соболев В. В., Козлов А. И., Тычина И. И. и др. Свободный экситон и экситонно-примесные комплексы моноклинного дифосфида цинка.— Письма в ЖЭТФ, 1981, т. 34, вып. 3, с. 115—118.

Поступило в редакцию 07.12.81.

УДК 535.34:547.313.2

Р. А. Минакова, С. А. Везубова, Л. Я. Малкес, А. И. Бедрик

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ И СЦИНТИЛЛЯЦИОННЫХ СВОЙСТВ ω' , ω'' - ДИАРИЛЗАМЕЩЕННЫХ 2,5-ДИМЕТИЛ-1,4-ДИВИНИЛБЕНЗОЛА

Органические люминофоры, содержащие различное число этиленовых мостиков и разнообразные ароматические заместители, в настоящее время широко применяются в различных областях науки и техники. Их используют при разработке сцинтилляторов, электрофлорных композиций, флуоресцентных пигментов и красок, в качестве активных сред оптических квантовых генераторов, в жидкостях для люминесцентной дефектоскопии и других целей.

Так, 1,4-дистирилбензол (ДСБ) и его производные, примененные в качестве сместителей спектра в жидких сцинтилляторах, показали высокую сцинтилляционную эффективность [1]. Однако использование