

1. Асатрян Г. Р. и др. ФТТ, 27, 3441 (1985).
2. Strooka B., Holst P., Tolsdorf W. Philips J. Res., 33, 186 (1978).
3. Shannon R. D. Acta Cryst., A 32, 751 (1976).
4. Физико-химические свойства окислов. Под ред. Г. В. Самсонова. Изд. Металлургия, М., 1978, с. 154.
5. Mateika D., Laurien R., Rusche Ch. J. Cryst. Growth, 56, 677 (1982).

ՏԱՐԱԿԱԼԵՏԱՅԻՆ ՏԵՂԱԿԱԼՈՒՄԸ ՑԻՐԿՈՆԻՈՒՄ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՂ ԱԼՅՈՒՄԻՆԱՅԻՆ ՆՈՆԱՔԱՐԵՐՈՒՄ

Տ. Ի. ԲՈՒԹԱԵՎԱ, Ա. Ս. ԿՈՒԶԱՆՅԱՆ, Ա. Գ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ, Գ. Շ. ՇԻՐԻՆՅԱՆ

Աշխատանքում հետազոտված են պինդ ֆազաներից ստացված և հալույթից բրիչմենի եղանակով ստացված $Y_3Al_5O_{12}-Ca^{2+}$, Zr^{4+} և $Y_3Al_5O_{12}-Mg^{2+}$, Zr^{4+} նոնաբարեր-բյուրեղները: Համեմատելով էլեմենտար բջի շափերի շափված և հաշվված արժեքները, ցույց է տրված, որ Zr^{4+} իոնները $Y_3Al_5O_{12}-Ca^{2+}$, Zr^{4+} նոնաբարերում լրացնում են օրթոտեղրիկ հանգույցները, իսկ $Y_3Al_5O_{12}-Mg^{2+}$, Zr^{4+} բյուրեղներում՝ դոդեկաէդրիկ և օկտաէդրիկ հանգույցները:

COMPLEX SUBSTITUTIONS IN ZIRCONIUM CONTAINING ALUMINIUM GARNETS

T. I. BUTAEVA, A. S. KUZANYAN, A. G. PETROSYAN, G. O. SHIRINYAN

Garnet crystals of $Y_3Al_5O_{12}-Ca^{2+}$, Zr^{4+} and $Y_3Al_5O_{12}-Mg^{2+}$, Zr^{4+} grown from the melt and prepared by means of solid state reaction method are investigated. It is shown that Zr^{4+} ions in $Y_3Al_5O_{12}-Ca^{2+}$, Zr^{4+} crystals fill the octahedral lattice sites, while in $Y_3Al_5O_{12}-Mg^{2+}$, Zr^{4+} they fill both the octahedral and dodecahedral sites.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Изв. АН Армянской ССР, Физика, т. 23, вып. 2, 109—111 (1988).

УДК 621.372.632

ГЕНЕРАЦИЯ ПЯТОЙ ГАРМОНИКИ ИЗЛУЧЕНИЯ
ПИКОСЕКУНДНОГО ЛАЗЕРА НА $YAlO_3:Nd^{3+}$
В КРИСТАЛЛЕ КДР

Н. П. ГАРАЯНЦ, К. Б. ПЕТРОСЯН, К. М. ПОХСРАЯН.

НИИ физики конденсированных сред ЕГУ

(Поступила в редакцию 20 февраля 1987 г.)

Показано, что генерацию пятой гармоники лазера на $YAlO_3:Nd^{3+}$ ($\lambda = 1079,6$ нм) можно получить в кристалле КДР при комнатной температуре суммированием частот основного излучения и четвертой гармоники. Приведены значения угла синхронизма, а также угловой и спектральной ширины синхронного взаимодействия.

Для получения мощного когерентного излучения в УФ области спектра представляет интерес каскадная генерация в нелинейных кристаллах высших (третьей, четвертой, пятой ...) гармоник излучения неодимовых лазеров с модуляцией добротности и синхронизацией мод [1]. Эффективная генерация третьей и четвертой гармоник обычно осуществляется в широко используемых кристаллах KDP и ADP [2—4]. Однако эти кристаллы не допускают генерацию пятой гармоники (ГПГ) излучения с длиной волны $\lambda \approx 1060$ нм при комнатной температуре. ГПГ излучения лазеров на неодимовом стекле и АИГ: Nd^{3+} в кристаллах KDP и ADP получена в области температур $-70, \dots, -35^\circ\text{C}$ [5—8]. Это обстоятельство затрудняет практическое использование вышеуказанных кристаллов для ГПГ.

В работах [9, 10] ГПГ излучения лазера на АИГ: Nd^{3+} осуществлена в кристалле пентабората калия (KB5), который допускает синхронное взаимодействие при комнатной температуре. Однако по значению нелинейного коэффициента KB5 значительно уступает KDP и ADP ($d_{KB5} \approx 0,1 d_{ADP}$) [11].

В настоящей работе сообщается, что при использовании в качестве источника основного излучения лазера на $YAlO_3:Nd^{3+}$ (с длиной волны $\lambda = 1079,6$ нм) ГПГ можно получить в кристалле KDP при комнатной температуре.

В таблице приведены угол синхронизма (θ), угловые ($2\Delta\theta$) и спектральные ($2\Delta\lambda$) ширины синхронизма для ГПГ излучения с длиной волны $\lambda_w = 1079,6$ нм в кристаллах KB5 и KDP, а также значения эффективного нелинейного коэффициента ($d_{эфф}$) и пропускания образцов этих кристаллов длиной 1 см (T), измеренные на длине волны $\lambda_{sw} = 215,9$ нм. Из приведенной таблицы следует, что хотя по прозрачности KDP несколько уступает KB5, но по значению эффективной нелинейности он почти на порядок превосходит KB5 и обладает большими ширинами синхронизма.

Таблица

Угол синхронизма (θ), угловая ($2\Delta\theta$) и спектральная ($2\Delta\lambda$) ширины синхронизма, эффективный нелинейный коэффициент ($d_{эфф}$) для ГПГ и пропускание KB5 и KDP на длине волны $\lambda_{sw} = 215,9$ нм (длина кристалла — 1 см).

Кристалл	θ , °	$2\Delta\theta$, мин	$2\Delta\lambda$, Å	$d_{эфф}$, CGSE	T , %
KB5	50,4*	1,2	1,8	$0,7 \cdot 10^{-10}$	77
KDP	84	6	3	$1,03 \cdot 10^{-9}$	74

* Угол синхронизма отсчитывается от оси z .

В качестве источника основного излучения использовался лазер на $YAlO_3:Nd^{3+}$, работающий в режиме пассивной синхронизации мод. Перед каскадами преобразования частоты параметры основного излучения были следующими: длина волны $\lambda_w = 1079,6$ нм, число импульсов в пучке — 12—15, общая энергия ~ 12 мДж, средняя длительность ~ 130 пс, спек-

тральная ширина $\sim 0,2 \text{ см}^{-1}$, расходимость—1 мрад. ГПГ осуществлялась путем суммирования частот основного излучения и четвертой гармоники. Все нелинейные преобразования осуществлялись в кристаллах KDP (тип взаимодействия оо-е). Энергия излучения пятой гармоники составила $\sim 25 \text{ мкДж}$.

Применение высокоэнергетических одиночных импульсов, уменьшение расходимости основного излучения, а также оптимизация длин используемых кристаллов позволят, по-видимому, существенно увеличить эффективность преобразования в пятую гармонику.

В заключение отметим, что в работе [12] осуществлена эффективная ГПГ излучения лазера на АИГ: Nd^{3+} в мочевины. Однако проблема выращивания качественных кристаллов мочевины на сегодняшний день еще не получила своего решения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Справочник по лазерам. Под ред. А. М. Прохорьева. Изд. Советское радио, М., 1978, т. 11, с. 313.
2. Reintjes J., Eckhardt R. C. Appl. Phys. Lett., 30, 91 (1977).
3. Saka W. et al. Opt. Commun., 34, 463 (1980).
4. Волосов В. Д. и др. Письма в ЖЭТФ, 19, 38 (1974).
5. Ахманов А. Г. и др. Письма в ЖЭТФ, 10, 244 (1969).
6. Massey G. A., Jones M. D., Johnes J. C. IEEE, QE-14, 527 (1978).
7. Jones M. D., Massey G. A. IEEE, QE-15, 204 (1979).
8. Massey G. A. Appl. Phys. Lett. 24, 371 (1974).
9. Kato K. Opt. Commun., 19, 332 (1976).
10. Арутюнян А. Г. и др. Письма в ЖЭТФ, 6, 277 (1980).
11. Dewey H. J. IEEE, QE-12, 303 (1976).
12. Kato K. IEEE, QE-16, 810 (1980).

ՊԻՈՒՎԱՅՐԿՅԱՆԱՅԻՆ $\text{YAlO}_3: \text{Nd}^{3+}$ ԼԱԶԵՐԻ ՃԱՌԱԳԱՅԹՄԱՆ ՀԻՆԳԵՐՈՐԴ ՀԱՐՄՈՆԻԿԻ ԳԵՆԵՐԱՑԻԱՆ KDP ԲՅՈՒՐԵՂՈՒՄ

Ն. Պ. ԳԱՐԱՅԱՆՑ, Կ. Բ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ, Կ. Մ. ՓՈԽՏՐԱՐՅԱՆ

Ցույց է արված, որ $\text{YAlO}_3: \text{Nd}^{3+}$ լազերի ճառագայթման հինգերորդ հարմոնիկի գեներացիան հնարավոր է ստանալ KDP բյուրեղում սենյակային ջերմաստիճանում դոմարելով հիմնական և չորրորդ հարմոնիկի հաճախականությունները: Բերված են սինխրոնիզմի անկյան, ինչպես նաև սինխրոն փոխադրեցության անկյունային և սպեկտրալ լայնությունների արժեքները:

GENERATION OF THE FIFTH HARMONIC OF PICOSECOND $\text{YAlO}_3: \text{Nd}^{3+}$ LASER RADIATION IN KDP CRYSTAL

N. P. GARAYANTS, K. B. PETROSYAN, K. M. POKHSRARYAN

The generation of the fifth harmonic of $\text{YAlO}_3: \text{Nd}^{3+}$ laser ($\lambda = 1079,6 \text{ nm}$) can be obtained in KDP crystal at room temperature by mixing the fundamental and the fourth-harmonic radiation. The phase matching angle, the angular and spectral widths of the phase matching are given.