

УДК 535.323, 535.53, 537.226, 548

ПОВЕДІНКА ЕЛЕКТРОННОЇ ПІДСИСТЕМИ КРИСТАЛІВ K_2ZnCl_4 В УМОВАХ ОДНОВІСНИХ ТИСКІВ

З. Когут¹, В. Габа¹, В. Стадник², Р. Брезвін², І. Матвіїшин²,
О. Попель²

¹Національний університет "Львівська політехніка",
вул. Ст. Бандери, Львів, Україна,

²Львівський національний університет імені І. Франка,
вул. Кирила і Мефодія, 8, Львів, Україна,
vasylstadnyk@ukr.net

Досліджено вплив одновісних напружень уздовж головних кристалофізичних напрямів на температурні залежності показників заломлення n_i та електронну поляризованість кристалів K_2ZnCl_4 . З'ясовано, що n_i достатньо чутливе до дії одновісних напружень. Розраховано внесок електронної поляризованості у зміни показників заломлення механічно вільних та затиснутих одновісними тисками кристалів K_2ZnCl_4 . Виявлено значне баричне зміщення точок фазових переходів парафаза–несумірна–сумірна фази, що зумовлено впливом одновісних напружень на структуру кристала K_2ZnCl_4 .

Ключові слова: показники заломлення, одновісні напруження, електронна поляризованість, фазовий перехід.

Вступ. Кристали тетрахлорцинканату калію (ТХЦК) K_2ZnCl_4 є типовими представниками одновимірно модульованої несумірної структури типу A_2BX_4 . Вони зазнають стандартної для таких кристалів послідовності фазових переходів (ФП): парафаза (mmm , $Z = 4$, $T_i = 555$ К) → несумірна (НФ) ($T_c = 403$ К) → сумірна сегнетофаза ($P2_1cn$ ($mm2$), $q = c^*/3$, $Z = 12$) [1, 2].

Високотемпературна фаза I кристала K_2ZnCl_4 є параелектричною з просторовою групою симетрії $Pm\bar{c}n$, подібно до кристалів групи β - K_2SO_4 . Проміжна фаза II ($T_c < T < T_i$) є несумірно модульованою в c -напрямі з хвильовим вектором $q = (1 - \delta)c^*/3$. Низькотемпературна фаза III ($T < T_c$) є невласною сегнетоелектричною зі спонтанною поляризацією вздовж b -осі і потроєним параметром комірки вздовж псевдогексагональної c -осі.

НФ кристала K_2ZnCl_4 визначена за положенням сателітних піків на рентгенограмах і нейтронограмах [3, 4]. ФП парафаза–несумірна в кристалах K_2ZnCl_4 зумовлений конденсацією фонона в точці q зони Бриллюена [5–7].

Оптичні дослідження кристалів K_2ZnCl_4 виявили аномалії у випадку ФП [8–11]. Незважаючи на певний інтерес до кристалів K_2ZnCl_4 , у літературі практично не досліджено впливу одновісних тисків на їхні оптико-електронні

параметри. Наша мета – дослідити вплив одновісного тиску вздовж кристалофізичних осей X, Y, Z на температурні зміни показників заломлення n_i та електронну поляризованість α_i кристалів K_2ZnCl_4 у температурному інтервалі, що охоплює фазові переходи.

Експеримент. Баричні зміни головних показників заломлення n_i кристалів K_2ZnCl_4 аналізували з використанням формули

$$n_i(\lambda, T) = n_{i0}(\lambda, T) - \frac{1}{2} \pi_{im}(\lambda, T) \sigma_m n_{i0}^3(\lambda, T), \quad (1)$$

де n_{i0} – показник заломлення механічно вільного кристала ТХЦК; π_{im} – п'єзооптичні константи.

Електронну поляризованість та рефракцію кристала розраховано за формулами

$$\alpha = \frac{3}{4\pi N} \frac{n^2 - 1}{n^2 + 2}; \quad (2)$$

$$R = 4\pi/3 N_A \alpha = \frac{\mu}{\rho} \frac{n^2 - 1}{n^2 + 2}, \quad (3)$$

де N – кількість частинок в одиниці об'єму; N_A – число Авогадро; μ – молярна маса; ρ – густина кристала.

Результати дослідження. З'ясовано, що в досліджуваному спектральному діапазоні (300–750 нм) дисперсія $n_i(\lambda)$ механічно вільних та затиснутих кристалів є нормальною. Одновісні тиски не змінюють характеру кривих $n_i(\lambda)$, а лише значення дисперсії $dn_i/d\lambda$. Одновісні тиски ведуть головно до зростання показників заломлення в середньому на $\partial n_i / \partial \sigma \approx 2 \cdot 10^{-6}$ бар⁻¹.

На рис. 1 показано температурну залежність показників заломлення кристалів K_2ZnCl_4 у разі $\lambda = 500$ нм для різних напрямів одновісного тиску. Для кристалів K_2ZnCl_4 характерною є нелінійна зміна $n_i(T)$. У випадку фазового переходу НФ–СФ за температури $T = 403$ К виявлені такі значення стрибків n_i : $\delta n_x = 7,7 \times 10^{-4}$, $\delta n_y = 7,8 \times 10^{-4}$, $\delta n_z = 5,2 \times 10^{-4}$. Одновісні тиски дещо зменшують ці стрибки: $\delta n_x = 7,1 \times 10^{-4}$ і $7,0 \times 10^{-4}$ для σ_y і $\sigma_z = 200$ бар, відповідно; $\delta n_y = 7,2 \times 10^{-4}$ і $7,1 \times 10^{-4}$ для σ_x і $\sigma_z = 200$ бар, відповідно; $\delta n_z = 4,4 \times 10^{-4}$ і $4,7 \times 10^{-4}$ для σ_x і $\sigma_y = 200$ бар, відповідно.

Як бачимо, точка ФП є чутливою до дії одновісних напружень. Наприклад, для тисків $\sigma_m = 200$ бар ФП НФ–СФ виникає за $T_c^X = 406,6$ К, $T_c^Y = 399,8$ К і $T_c^Z = 401,4$ К (індекс угорі означає точку ФП за умови дії одновісного напруження в цьому напрямі), тоді як для механічно вільного кристала $T_c = 403,0$ К. Відповідні баричні зміни виявлено і для ФП з парафаз в несумірну фазу: $T_i^X = 557,8$ К, $T_i^Y = 552,0$ К і $T_i^Z = 550,4$ К, тоді як для механічно вільного кристала $T_i = 553,0$ К.

Загалом для кристала ТХЦК виявлено такі баричні коефіцієнти зміщення точок ФП ПФ–НФ–СФ: $dT_i/d\sigma_x = +0,023$ К·бар⁻¹ і $dT_c/d\sigma_x = +0,018$ К·бар⁻¹; $dT_i/d\sigma_y = -0,005$ К·бар⁻¹ і $dT_c/d\sigma_y = -0,016$ К·бар⁻¹; $dT_i/d\sigma_z = -0,013$ К·бар⁻¹ і $dT_c/d\sigma_z = -0,008$ К·бар⁻¹.

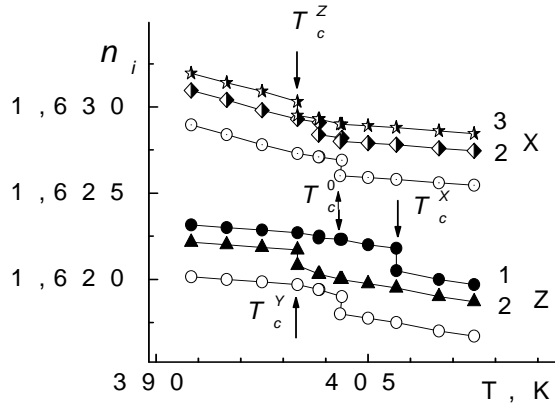


Рис. 1. Температурні залежності показників заломлення кристалів K_2ZnCl_4 у ділянці фазового переходу несумірна–сумірна фази для $\lambda = 500$ нм і для різних напрямів одновісного тиску (світлі точки – механічно вільний, темні та напівтемні – механічно затиснутий кристал):

1 – $\sigma_x = 200$ бар; 2 – $\sigma_y = 200$ бар; 3 – $\sigma_z = 200$ бар.

Виявлені баричні зміщення точок ФП кристалів ТХЦК можна пояснити на рідставі зміни структури кристала K_2ZnCl_4 . Відомо, що у вихідній парафазі одна з вершин кожної тетраедричної (T -)групи напрямлена вздовж $\pm Z$, а інші три вершини тетраедра $ZnCl_4$ розміщені в одній площині ($00Z$). Крім цього, орієнтації основ T -груп в площині (001) є однаковими в кожному з шарів катіонних поліедрів і протилежні в сусідніх шарах, так що K_2ZnCl_4 містить $Z = 4$ формульні одиниці [12]. Якщо розглядати T -групи як одне ціле, то основні зміни в структурі НФ порівняно з вихідною зводяться до хвиль зміщень атомів $K(1)$, $K(2)$ та тетраедричних груп $ZnCl_4$ переважно вздовж осі Z (майбутньої полярної осі) і до поворотів T -груп навколо всіх трьох осей X , Y і Z [13, 14]. У такому випадку повороти навколо осі Z є однаковими для всіх груп, які розділені трансляцією вздовж Z , і не зв'язані з хвилею модуляції.

У НФ кристала K_2ZnCl_4 існують фазові солітони, які зароджуються на поверхні кристала в момент виникнення ФП з сумірної в несумірну фази і з підвищенням температури вони рівномірно заповнюють весь об'єм кристала [15, 16]. Коли фазові солітони заповнюють весь кристал, тоді зникає спонтанна поляризація. Фазові солітони створюють так звану дислокацію фазових солітонів, у якій існують ґраткові деформації. Під час охолодження фазові солітони закріплюються дефектами кристалічної ґратки і залишаються в кристалі за температур, набагато нижчих від точки ФП з несумірної в сумірну фази. В кристалі виникає мультисолітонний хаотичний стан, який макроскопічно виявляється в існуванні температурного гістерезису ФП НФ–СФ [17–19].

Відомо, що вимірювання показників заломлення ґрунтується на реєстрації спектрального положення мінімумів інтерференційної картини поляризованих променів [20, 21].

У ділянці існування НФ кристала K_2ZnCl_4 виявлено значне коливання за спектром спостережуваних мінімумів інтерференційної картини за номінально стабільної температури (точність стабілізації становила $\pm 0,01$ К). Амплітуда коливань не залежала від швидкості й напрямку зміни температури, які визначали лише частоту коливань. За швидкості зміни температури ~ 1 К/хв амплітуда коливань відповідала змінам показника заломлення на $\delta n = \pm 8 \cdot 10^{-4}$, за швидкості зміни температури $\sim 0,1$ К/хв амплітуда коливань становила $\pm 5 \cdot 10^{-3}$ при частоті 1 кол/хв (рис. 2). Ці коливання виникали за $T \sim 430$ К і зникали за температури ФП в парафазу. У випадку охолодження зразка вони виникали практично при T_b , а зникали за температури, дещо вищої від температури переходу в сумірну фазу T_c .

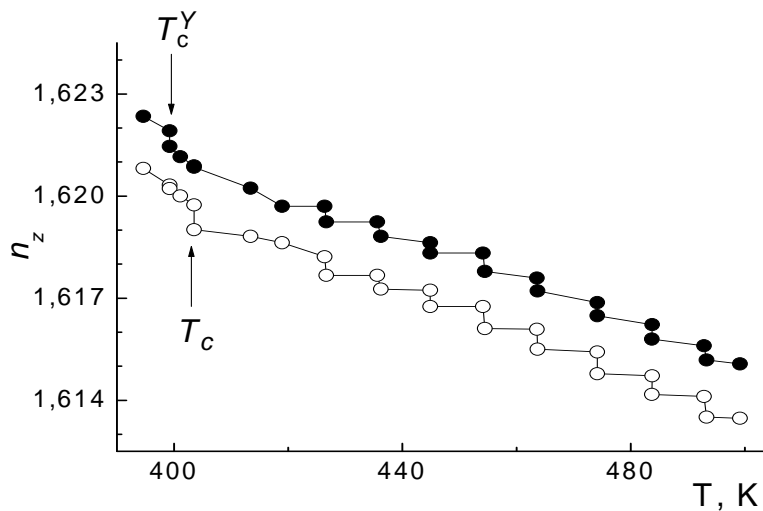


Рис. 2. Температурні залежності показників заломлення n_z кристала K_2ZnCl_4 для $\lambda = 500$ нм (світлі точки – механічно вільний, темні точки – механічно затиснутий напругою $\sigma_y = 200$ бар кристал).

Зроблено припущення, що це коливання мінімумів інтерференційної картини за умов стабілізованої з заданою точністю температури є відгуком дуже чутливої електронної поляризованості кристала в НФ на нересторовані зміни температури. Фазові солітони, для яких компоненти параметра порядку (амплітуда і фаза модуляції) змінюються стрибком, є дуже чутливими до електричного поля і впливають на діелектричну проникність. Зміни в солітонній структурі відображаються в діелектричних властивостях кристалів, а в нашому випадку – рееструються на світлових хвилях.

Стрибокподібні зміни діелектричної проникності χ в НФ кристала K_2ZnCl_4 , виявлені в [22], підтверджують значну чутливість НФ цього кристала до електричного поля світлової хвилі. За швидкості нагрівання й охолодження $\sim 0,28$ К/хв і температурної стабілізації впродовж декількох годин виявлено коливання

$$\frac{1}{\chi_b - \chi_b^0} \approx 0,03.$$

Крім того ми з'ясували, що механічне напруження впливає на амплітуду цих коливань. Наприклад, за механічного тиску $\sigma_m \sim 200$ бар і швидкості охолодження ~ 1 К/хв амплітуда коливань відповідала змінам показника заломлення на $\delta n = \pm 4 \cdot 10^{-4}$, а в разі швидкості зміни температури $\sim 0,1$ К/хв амплітуда коливань становила $\pm 3 \cdot 10^{-3}$ при частоті ~ 1 кол/хв (див. рис. 2).

Можливими механізмами впливу одновісного напруження на амплітуду коливань є деформація солітонної структури або зменшення потенціальних бар'єрів у місцях локалізації дефектів.

Дія механічного напруження змінює умови руху несумірної структури, так що зміна солітонної структури в разі зміни температури буде неоднорідною в кристалі, тобто виникатиме локальна зміна фази модульованої структури. Наявність зовнішньої сили приводить до того, що взаємодія рухомої нерегулярної структури з визначеною за стабілізованої температури T_{cm} хвилею густини дефектів буде зумовлювати зміну амплітуди коливань мінімумів.

Згідно з даними [23], дія одновісного напруження змінює густину солітонів у кристалах $n_s = d_0/x_0$ (d_0 – ширина солітону; x_0 – міжсолітонна відстань). Це, відповідно, приводить до зміни енергії солітон-солітонної взаємодії $E_{SS} = \exp(-\pi/n_s)$ та енергії взаємодії солітону з дефектами $U_B = n_\alpha x_0 E_B$, де n_α – концентрація дефектів; E_B – енергія зв'язку солітону з дефектом (енергія, необхідна для переміщення одного солітону на відстань, яка дорівнює параметру ґратки [24]). Механічне напруження змінює E_B і, отже, – солітонну структуру кристала.

Температурна поведінка показників заломлення механічно вільного чи механічно навантаженого кристала K_2ZnCl_4 нагадує “чортову драбину” з різним значенням хвильового вектора q .

Розрахунок електронної поляризованості кристала в НФ і СФ фазах засвідчив (рис. 3), що їхня анізотропія відповідає анізотропії показників заломлення ($\alpha_x > \alpha_y > \alpha_z$). Враховуючи ці результати, визначено внески від спонтанної деформації та електронної поляризованості в температурні зміни показників заломлення. З'ясовано, що внески від спонтанної деформації становлять ~ 45 – 50 % у СФ і 25 – 35 % у НФ у температурному інтервалі $T - T_c = 50$ К.

Відповідно, внески від електронної поляризованості в температурні зміни показників заломлення становлять 70 – 80 % у НФ і 50 – 60 % у СФ. Можна вважати, що внески від електронної поляризованості зумовлені внесками від спонтанної поляризації і параметра порядку. Оскільки в НФ $P_c = 0$, а в СФ внески від спонтанної поляризації незначні, то зміни електронної поляризованості кристала K_2ZnCl_4 пов'язані зі змінами параметра порядку несумірності й густини солітонів.

У СФ в діапазоні температур нижче 320 К внески від параметра порядку суттєво зменшуються і, відповідно, послаблюється роль параметра порядку у формуванні електронної поляризованості кристала K_2ZnCl_4 . Це, мабуть, пов'язано з суттєвим зменшенням густини солітонів. З подальшим зниженням температури у змінах електронної поляризованості домінують інші механізми.

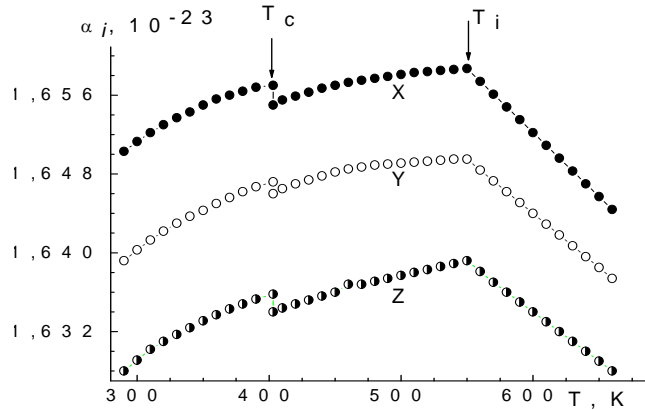


Рис. 3. Температурна поведінка електронної поляризованості кристала K_2ZnCl_4 для $\lambda = 500$ нм.

Таблиця
Баричні зміни електронної поляризованості α_i та питомої рефракції R_i кристалів K_2ZnCl_4 за кімнатної температури

Параметр	$\sigma_i = 0$	$\sigma_x = 200$ бар	$\sigma_y = 200$ бар	$\sigma_z = 200$ бар
$\alpha_x \times 10^{24}, \text{см}^3$	16,53	16,55	16,63	16,58
$\alpha_y \times 10^{24}, \text{см}^3$	16,42	16,48	16,48	16,47
$\alpha_z \times 10^{24}, \text{см}^3$	16,28	16,29	16,35	16,41
$R_x, \text{см}^3$	41,44	41,45	41,46	41,47
$R_y, \text{см}^3$	41,19	41,20	41,21	41,22
$R_z, \text{см}^3$	40,89	40,90	40,91	40,93

У таблиці наведено значення електронної поляризованості та рефракцій для різних напрямів прикладання одновісного напруження. Як бачимо, тиски $\sigma \sim 200$ бар збільшують α_i в середньому на $(4-5) \times 10^{-26} \text{ см}^3$, що за порядком величин збігається з баричними змінами об'єму та лінійних розмірів зразка вздовж напрямку стиску, які можна отримати на підставі закону Гука: $(\Delta l/l_0)_i = s_{im}\sigma_m$, (де $\Delta l/l_0$ – коефіцієнти відносного видовження; s_{im} – елемент тензора пружної піддатливості). Для тисків $\sigma_m \sim 200$ бар і $s_{im} \sim 10^{-6} \text{ бар}^{-1}$ знаходимо, що $\Delta l/l_0 \sim 10^{-4}$.

З (3) отримаємо співвідношення

$$\frac{dR}{d\sigma} = -\left(\frac{\mu}{\rho^2} \frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \frac{d\rho}{d\sigma}\right)_n + \left(\frac{\mu}{\rho} \frac{6n}{(n^2 + 2)^2} \frac{dn}{d\sigma}\right)_N, \quad (4)$$

яке дає змогу оцінити внески в баричні зміни R_i від доданків з похідними $\frac{\partial \rho}{\partial \sigma}$ і

$\frac{\partial n}{\partial \sigma}$. Перший доданок означає зміну кількості дисперсійних центрів в об'ємі (через

зміну самого об'єму з тиском), а другий характеризує зміну дисперсійної частоти, тобто зміну самої поляризованості внаслідок зміни характеру хімічного зв'язку. Розрахунок засвідчив, що перший доданок дорівнює $1,97 \times 10^{-5}$ бар⁻¹, а другий – $14,2 \times 10^{-5}$ бар⁻¹, тобто геометричний фактор становить $\sim 87\%$ від загального баричного приросту R . З цього випливає, що в разі дії одновісного тиску є конкуренція двох факторів – стиску зразка і внаслідок цього зростання n_i та зміна природи міжатомного зв'язку.

Отже, досліджено вплив одновісних напружень на показники заломлення та електронну поляризованість кристалів K_2ZnCl_4 .

В області існування несумірної фази кристала K_2ZnCl_4 виявлено значне коливання за спектром спостережуваних мінімумів інтерференційної картини за номінально стабілізованої температури. Зроблено припущення, що це коливання є відгуком дуже чутливої електронної підсистеми кристала в НФ на нереєстровані зміни температури. З'ясовано, що механічне напруження зменшує амплітуду цих коливань. Можливими механізмами впливу механічного напруження на амплітуду коливань є деформація солітонної структури або зменшення потенціальних бар'єрів у місцях локалізації дефектів.

Визначено, що ФП досліджуваних кристалів достатньо чутливі до дії одновісних напружень, і виявлено значне зміщення точок ФП по температурній шкалі в різні напрями залежно від напрямку прикладання тиску. Таке баричне зміщення точок ФП пояснено впливом одновісних напружень на структуру кристала K_2ZnCl_4 , а саме – на повертання тетраєдрів $ZnCl_4$.

Доведено, що під час дії одновісного тиску виникає конкуренція двох факторів – стиску зразка і внаслідок цього зростання показника заломлення та зміна природи міжатомного зв'язку. Внесок геометричного фактора домінує.

1. *Kucharczyk D., Paciorek W., Kalicinska-Karut.* X-ray study of the high-temperature phase transitions in K_2ZnCl_4 crystals // *Phase Transitions.* 1982. Т. 2. С. 277–283.
2. *Milia F., Kind R., Slak J.* ³⁵Cl nuclear-quadrupole-resonance investigations of the lock-in phase and of the new low-temperature phase in K_2ZnCl_4 // *Phys. Review B.* 1983. Vol. 27. N 11. P. 6662–6668.
3. *Gesi K., Iizumi M. J.* Neutron scattering on the normal-incommensurate phase transitions in K_2ZnCl_4 // *Phys. Soc. Jap.* 1984. Vol. 53. N 12. P. 4271–4278.
4. *Itoh K., Kataoka T., Natsunaga H. J.* Nature of modulated structure of K_2ZnCl_4 in ferroelectric phase // *Phys. Soc. Jap.* 1980. Vol. 48. N 3. P. 1039–1040.
5. *Gesi K., Iizumi M. J.* Neutron scattering on the incommensurate phases in ferroelectrics Rb_2ZnCl_4 and K_2ZnCl_4 // *Phys. Soc. Jap.* 1979. Vol. 46. N 12. P. 697–698.
6. *Катков В.Ф., Моисеенко В.Н., Пастухов В.И., Флерова С.А.* Спектры комбинационного рассеяния света K_2ZnCl_4 // *Физика тв. тела.* 1982. Т. 24. № 9. С. 296–299.
7. *Горелик В.С., Агальцов А.М., Пастухов В.И., Моисеенко В.Н.* Гиперрэлеевское рассеяние света в K_2ZnCl_4 при фазовом переходе соразмерная-несоразмерная фазаю // *Изв. АН СРСР. Сер. физ.* 1987. Т. 51. № 12. С. 2179–2182.

8. Романюк Н.А., Габа В.М., Стадник В.И. Оптические исследования низкотемпературного фазового перехода в K_2ZnCl_4 // Физика тв. тела. 1990. Т. 32. № 4. С. 1233–1236.
9. Романюк Н.А., Габа В.М., Стадник В.И. Оптические исследования фазовых превращений кристаллов K_2ZnCl_4 // Кристаллография. 1990. Т. 35. № 3. С. 1292–1295.
10. Габа В.М., Стадник В.И., Романюк Н.А. Кристаллооптические исследования кристаллов с несоизмерными фазами // Изв. АН СРСР. Сер. физ. 1991. Т. 55. № 3. С. 559–563.
11. Stadnyk V.Yo., Romanuyuk M.O. The baric changes of the electron polarisability of $LiRbSO_4$, $LiKSO_4$ and $(NH_4)_2BeF_4$ crystals // Ferroelectrics. 2005. Vol. 317. P. 255–260.
12. Александров К.С., Безносиков Б.В. Структурные фазовые переходы в кристаллах. Новосибирск: Наука, 1993. 286 с.
13. Mashiyama H. and Kasatani H. Relaxation of the modulated structure near the lock-in transition in K_2ZnCl_4 // Jap. J. of Appl. Phys. 1985. Vol. 24. Suppl. 24-2. P. 802–804.
14. Леванюк А.П., Санников Д.Г. Теория фазовых переходов в сегнетоэлектриках с образованием сверхструктуры, не кратной исходному периоду // Физика твердого тела 1976. Т. 18. С. 423–427.
15. Gesi K. Effect of hydrostatic pressure on the phase transitions in K_2ZnCl_4 // J. Phys. Soc. Jap. 1984. Vol. 53. N 1. P. 62–65.
16. Ema K., Izumi H., Hamano K. Kinetic process of commensurate-incommensurate transition in K_2ZnCl_4 // Jap. J. of Appl. Phys. 1985. Vol. 24. Suppl. 24-2. P. 799–801.
17. Milia F. Metastable chaotic state in K_2ZnCl_4 // Phys. Letters. 1983. Vol. 102 A. N 7. P. 317–320.
18. Znan G., Qiu S.L., Dutta M. J. Time dependence of the soliton density in K_2ZnCl_4 . Dielectric evidence for pair annihilation in the intrinsic chaotic state // Phys. Soc. Jap. 1985. Vol. 55. N 4. P. 275–277.
19. Stadnyk V.Yo., Gaba V.M. and Kohut Z.O. Birefringence of mechanically stressed potassium tetrachlorine zincanate crystals // Acta Physica Polonica. 2010. Vol. 117. N 1. P. 133–135.
20. Нарасимхамурти Т. Фотоупругие и электрооптические свойства кристаллов. М.: Мир, 1984. 768 с.
21. Романюк М.О. Кристаллооптика. Киев: ИЗМН, 1997. 431 с.
22. Unruh H.G. Ferroelectrics, 1984. Vol. 53. P. 319–322.
23. Blinc R. Excitations and chaotic state in incommensurate multi-soliton lattices: experiments // Statics and dynamics of nonlinear systems. Proceedings of a workshop. Erice, Italy. 1983. P. 113–125.
24. Aubry S. J. Phys. X-ray scattering in the normal and incommensurate phases of Rb_2ZnCl_4 // J. Phys. C.: Solid Physics. 1983. Vol. 44. N 2. P. 147–162.

THE BEHAVIOUR OF ELECTRON SUBSYSTEM OF K_2ZnCl_4 CRYSTALS UNDER THE UNIAXIAL PRESSURE ACTING**Z. Kohut¹, V. Gaba¹, V. Stadnyk², R. Brezvin², I. Matviishyn², O. Popel²**¹*National University "Lviv politechnika", Ukraine, Lviv*²*Ivan Franko Lviv National University, Ukraine, Lviv*vasylstadnyk@ukr.net

The uniaxial pressures acting along the general crystallophysics directions upon the temperature dependences of the refractive indices n_i and electron polarizability of K_2ZnCl_4 crystals were studied. It was established that n_i are quite sensitive to uniaxial mechanical stressing. The contribution of electron polarizability to the refractive indices changes of mechanically free and uniaxial pressures deformed K_2ZnCl_4 crystals were calculated. The significant baric shifts of the paraphase-incommensurate-commensurate phase transition points were observed. It facts are due the uniaxial pressure acting on the crystal structure.

Key words: refractive indices, uniaxial stress, phase transition, incommensurate phase, phase solitons.

ПОВЕДЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДСИСТЕМЫ КРИСТАЛЛОВ K_2ZnCl_4 В УСЛОВИЯХ ОДНООСНЫХ ДАВЛЕНИЙ**З. Когут¹, В. Габа¹, В. Стадник², Р. Брезвин², И. Матвишин², А. Попель²**¹*Национальный университет "Львовская политехника"
ул. Ст. Бандери, 4, Львов, Украина*²*Львовский национальный университет имени И.Франко
ул. Кирилла и Мефодия, 8, Львов, Украина*vasylstadnyk@ukr.net

Исследовано влияние одноосных напряжений вдоль главных кристаллофизических направлений на температурные зависимости показателей преломления n_i и электронную поляризуемость кристаллов K_2ZnCl_4 . Установлено, что n_i достаточно чувствительно к действию одноосных напряжений. Рассчитано вклад электронной поляризуемости в изменения показателей преломления механически свободных и зажатых одноосными давлениями кристаллов K_2ZnCl_4 . Обнаружено значительное барическое смещение точек фазовых переходов парафаза-несоразмерная-соразмерная фазы, что обусловлено влиянием одноосных напряжений на структуру кристалла K_2ZnCl_4 .

Ключевые слова: показатели преломления, одноосные напряжения, электронная поляризуемость, фазовый переход

Стаття надійшла до редколегії 27.02.2010

Прийнята до друку 26.05.2010