

ЕЛЕКТРООПТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РІДКОКРИСТАЛІЧНИХ СУМІШЕЙ

Досліджено електрооптичні характеристики рідкокристалічних (РК) сумішей від температури. Встановлено залежність зміни електрооптичних характеристик від температури і виявлено лінійний характер зростання електрооптичних характеристик при збільшенні концентрації оптично активної домішки (ОАД) у РК суміші зі збільшенням температури.

The electro-optical descriptions of liquid-crystal (LC) mixtures on the temperature have been studied. Dependence of change of electro-optical descriptions on a temperature was defined it was shown the linear character of growth of electro-optical descriptions at the increase of concentration of optically active dopant (OAD) in a LC mixture with the increase of temperature.

Ключові слова: рідкокристалічні суміші, характеристики.

Вступ

Рідкокристалічні модулятори (РК), які можуть керувати випромінюванням, що через них проходить, мають цілий ряд переваг у порівнянні з іншими електрооптичними елементами. Насамперед, це відсутність високих керуючих напруг, добре освоєна технологія виготовлення і низька вартість. Дослідження особливостей електрооптичних характеристик рідкокристалічних модуляторів обумовлює перспективи їх використання для побудови різноманітних приладів та пристроїв оптоелектроніки [1].

Основний розділ

В даній роботі проводилися дослідження залежності електрооптичних характеристик РК від параметрів керуючого сигналу. Для дослідження електрооптичних характеристик були використані рідкокристалічні суміші на основі нематичної матриці СЖК-1 з концентрацією оптично активної домішки (ОАД) ВІХН-3 (до 2 ваг. %) і дослідна установка, які описані в роботі [2]. Дослідження проводилися для трьох довжин хвиль: $\lambda=0,63$ мкм, $\lambda=1,15$ мкм, $\lambda=3,39$ мкм.

До електрооптичних характеристик належать такі важливі характеристики, як контраст K , напруги прямого U_{cn} та оберненого U_{nc} холестерико-нематичного переходу (ХНП). Величина контрасту K залежить від потужності лазерного випромінювання і товщини шару РК, які, як правило, залишаються постійними, та внеску селективного розсіювання, який змінюється залежно від кроку холестеричної спіралі та довжини хвилі випромінювання.

Величина контрасту розраховувалась за виразом:

$$K = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}}, \quad (1)$$

де I_{\max} – інтенсивність випромінювання, що пройшло крізь максимально прозору РК комірку;

I_{\min} – інтенсивність випромінювання, що пройшло крізь максимально непрозору РК комірку.

На рис. 1 представлені залежності величини контрасту для різних РК сумішей для трьох довжин хвиль.

Під час ХНП розсіювання випромінювання має складну природу і може відбуватися не тільки на молекулярному рівні, але і на холестеричній та доменній структурі немато-холестеричних сумішей (НХС). Для досліджених НХС внесок молекулярного розсіювання є однаковим, тому розглянемо вплив селективного розсіювання на холестеричній структурі НХС та розсіювання „в тумані” на квазінематичних доменах. При $\lambda=1,15$ мкм найбільшим контрастом характеризується РК суміш з вмістом 2 ваг. % ОАД, так як крок холестеричної спіралі в ній найбільш наближений до довжини хвилі випромінювання. А при $\lambda=3,39$ мкм РК суміші з 2 ваг. % ОАД та 1,5 ваг. % ОАД мають майже однаковий контраст, що можна пояснити тим, що довжина хвилі попадає між двома величинами кроку холестеричної спіралі $P=2$ мкм та $P=3,7$ мкм, а відповідно до співвідношення (1) внесок селективного розсіювання майже однаковий, і температурна стабільність кроку та контрасту у цих сумішах однакова за характером [3].

$$I = nP \cos \left[\frac{1}{2} \arcsin(n^{-1} \sin j_i) + \frac{1}{2} \arcsin(n^{-1} \sin j_s) \right] \quad (2)$$

де j_i і j_s – кути падіння і розсіювання,

n – середній показник заломлення.

На рис. 2-3 показано залежності U_{cn} та U_{nc} від температури. Величини напруг U_{cn} та U_{nc} , крім параметрів РК суміші та поверхневих умов, залежать від величини градієнту керуючої напруги. Тому дослідження проведені для малого градієнту зміни керуючих напруг, тобто результати відображають U_{cn} та U_{nc} , властивий РК суміші. Загальний характер зміни напруг переходів зі зміною температури мають чітко виражений лінійний характер і більшість з них характеризуються високою температурною стабільністю. Проявляється класична закономірність зростання напруг з ростом концентрації ОАД у РК суміші.

Особливістю для трьох хвиль $\lambda=0,63$ мкм, $\lambda=1,15$ мкм та $\lambda=3,39$ мкм є невелике зменшення напруг

переходів при збільшенні λ , що особливо помітно для U_{nc} , що можна пояснити зсувом ефективності селективного розсіювання, оскільки ефект спостерігається особливо виразно для РК сумішей з концентрацією ОАД 1...2 ваг. %. При малих концентраціях ОАД 0,5 ваг. % U_{cn} та U_{nc} при різних λ практично однакові.

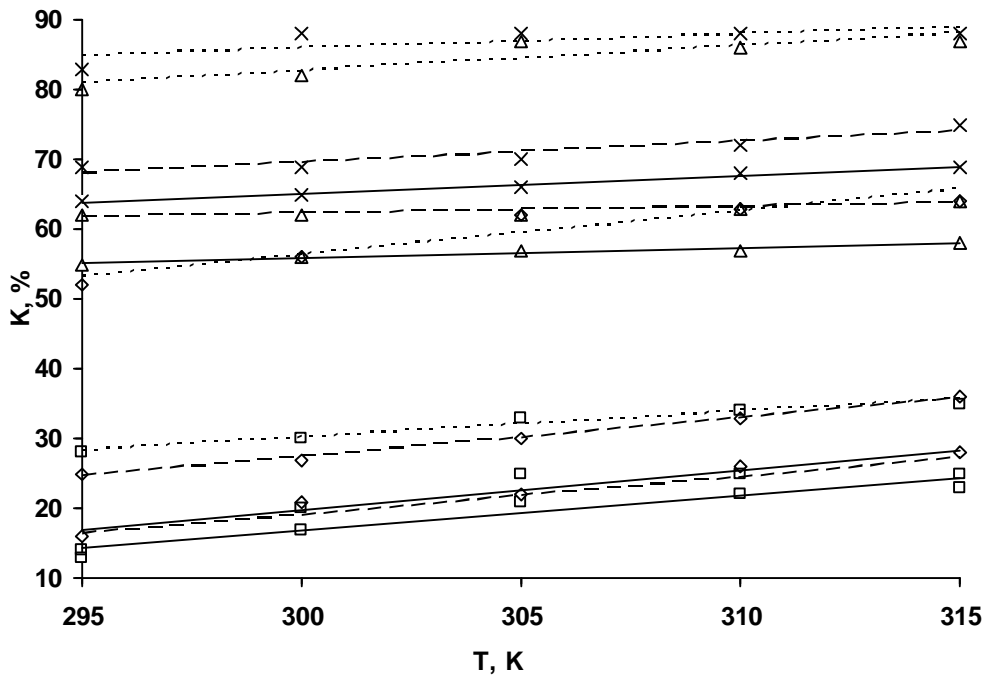


Рис. 1. Температурна залежність контрасту дослідних сумішей для $\lambda = 0,63$ мкм (----), $\lambda = 1,15$ мкм (---), $\lambda = 3,39$ мкм (-----) (\square - 0,5 % VIXH-3; \diamond - 1 % VIXH-3; Δ - 1,5 % VIXH-3; \times - 2 % VIXH-3)

Відношення товщини шару до кроку холестеричної спіралі d/P_0 дозволяє оцінити вплив розсіювання на структурних новоутвореннях (розсіюючих центрах). На рис. 4 представлена залежність контрасту від співвідношення d/P_0 при товщині РК шару $d=25$ мкм для трьох довжин хвиль. У всіх випадках спостерігається зростання контрасту з ростом співвідношення d/P_0 . Максимум залежності спостерігається при $\lambda=3,39$ мкм, що може бути пояснено зростанням кількості розсіюючих центрів з геометричними розмірами $\rho \approx \lambda$, що задовольняють умові максимуму розсіювання для механізму „розсіювання в тумані” [4].

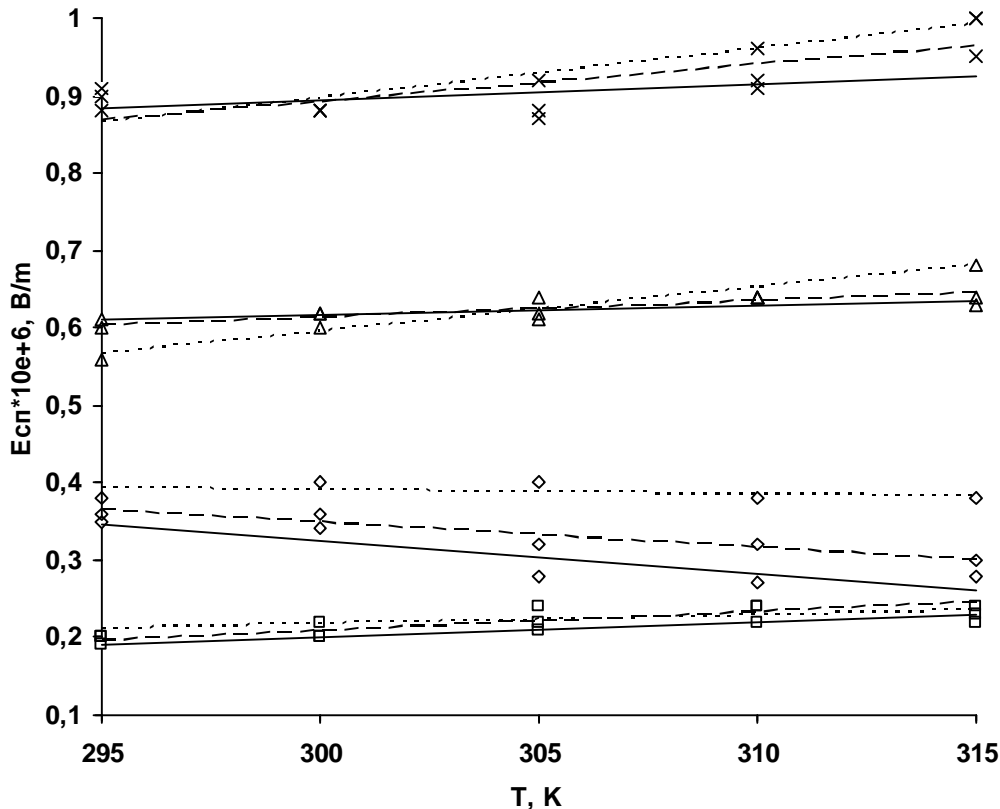


Рис. 2. Температурна залежність U_{cn} дослідних сумішей для $\lambda = 0,63$ мкм (----), $\lambda = 1,15$ мкм (---), $\lambda = 3,39$ мкм (-----) (\square - 0,5 % VIXH-3; \diamond - 1 % VIXH-3; Δ - 1,5 % VIXH-3; \times - 2 % VIXH-3)

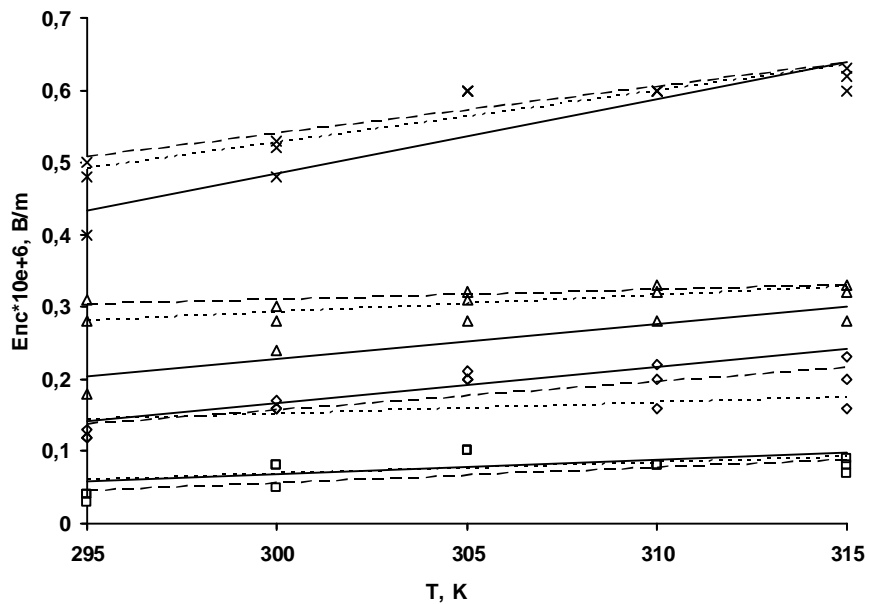


Рис. 3. Температурна залежність U_{nc} дослідних сумішей для $\lambda = 0,63$ мкм (----), $\lambda = 1,15$ мкм (---), $\lambda = 3,39$ мкм (-----) (\square – 0,5 % VIXH-3; \diamond – 1 % VIXH-3; Δ – 1,5 % VIXH-3; \times – 2 % VIXH-3)

При збільшенні концентрації ОАД не тільки зменшується крок холестеричної спіралі, але і зменшуються геометричні розміри розсіюючих центрів (доменів) та зростає їх густина в одиниці об'єму.

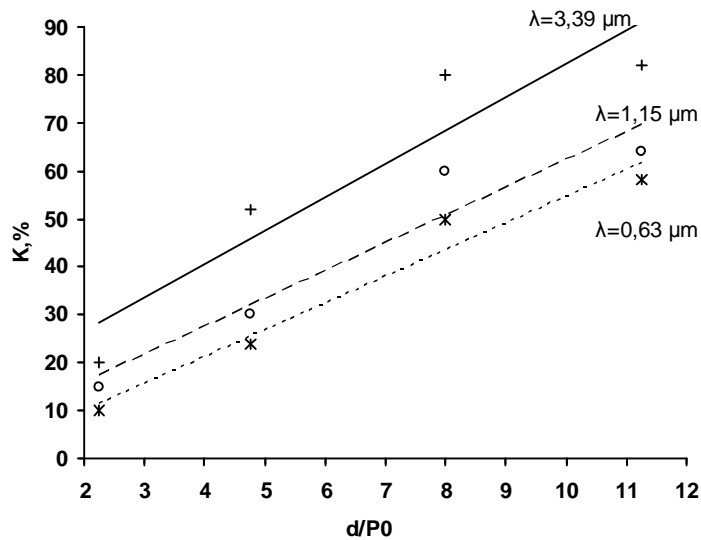


Рис. 4. Залежність контрасту від відношення d/P_0

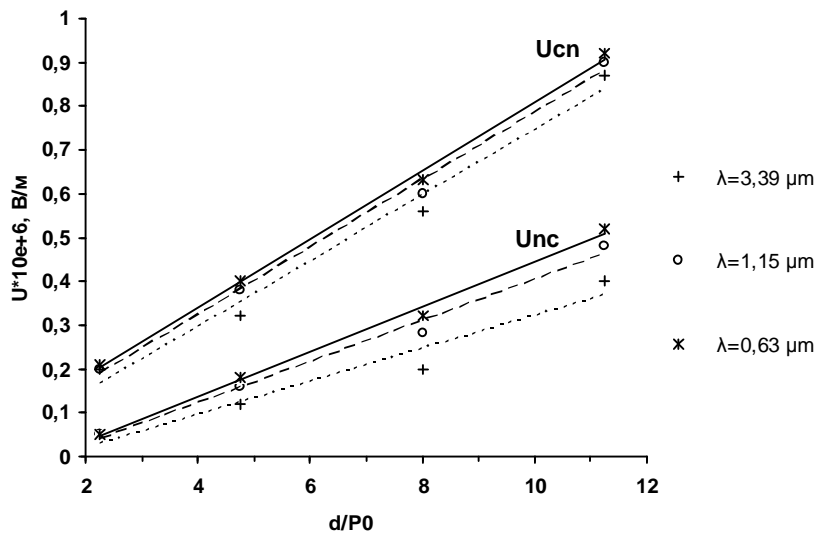


Рис. 5. Залежність U_{cn} та U_{nc} від відношення d/P_0

Висновки

Проведені дослідження електрооптичних характеристик дозволяють стверджувати, що збільшення концентрації ОАД призводить до зростання контрасту, напруг прямого та зворотнього переходів зі збільшенням температури.

Дослідження оптимальних режимів керування РК модулятора є важливим для досягнення максимального ефекту його використання в приладах та пристроях оптоелектроніки.

При побудові графіків з допомогою Microsoft Graph була використана лінійна апроксимація, яка найкраще описує досліджені електрооптичні характеристики.

Література

1. Каманина Н.В. Электрооптические системы на основе жидких кристаллов и фуллеренов – перспективные материалы нанoeлектроники свойства и области применения. Учебное пособие. – Санкт-Петербург: ИТМО, 2008. – 139 с.
2. Дмитрах В.Є. Частотно-модуляційні характеристики рідкокристалічних сумішей / В.Є. Дмитрах // Вісник Хмельницького національного університету. – 2009. – № 1. – С. 213-216.
3. Пикин С. Структурные превращения в жидких кристаллах. – М.: Наука, 1980. – 360 с.
4. Данилов В.В. Модуляция излучения CO₂-лазера с использованием фазового холестерико-нематического перехода / Данилов В.В., Савельев Д.А // Труды ГОИ. – 1986. Т.60, вып. 194. – С. 81-91.

Надійшла 11.5.2010 р.

УДК 004.056

К.В. КОЛЕСНИКОВ

Черкаський державний технологічний університет

О.О. КОМПАНІЄЦЬ

Черкаська філія відкритого акціонерного товариства «Укртелеком»

В.В. ЗАРВА

Черкаський державний технологічний університет

ПРИНЦИПИ ОБРОБКИ ДАНИХ В СИСТЕМАХ З ІР-ТЕЛЕФОНІЄЮ

Пропонується полішений метод для забезпечення режиму реального часу в системах обробки звукових даних, що передаються через ІР-мережі. Метод заснований на динамічному регулюванні часу виконання для деяких поширених задач обробки звукових даних за рахунок допустимого зниження якості обробки в моменти максимального навантаження.

An improving method is offered for providing of the real-time mode in the systems of processing of voice data which are passed through ip-networks. A method is based on the dynamic adjusting of time of implementation for some widespread tasks of processing of voice data due to the possible decline of quality of treatment in moments of the maximal loading

Ключові слова: обробка звукових даних, ІР-мережі.

Вступ

Одним з основних компонентів технології VoIP є системи обробки звукових даних на базі спеціальних цифрових сигнальних процесорів (DSP). Серед найбільш поширених задач обробки звукових даних можна відзначити компресію голосового сигналу, генерацію і розпізнавання тонових сигналів, і приглушення різних небажаних складових, наприклад луна-сигналів. Для подібних систем одним з найважливіших параметрів є пропускна спроможність, яку можна визначити як максимальне число підтримуваних каналів даних в режимі реального часу. Особливу роль в задачі збільшення пропускної спроможності відіграє питання оптимального управління і використання системних ресурсів [2].

Стисло представимо метод до управління задач. Існує деякий тип задач, для яких можлива модифікація алгоритмів з метою динамічного скорочення споживаних ресурсів за рахунок зниження якості обробки. Далі, в моменти пікового навантаження і можливого порушення режиму реального часу для вказаних задач алгоритми динамічно замінюються менш ресурсоемними варіантами. У результаті поліпшується середній показник якості за рахунок збереження режиму реального часу. В роботі представлені деякі групи подібних задач і вдосконалений метод до модифікації відповідних алгоритмів.

Модель оптимізації

Представимо систему обробки голосових сигналів для VoIP задач у вигляді TV каналів даних, вхідного I_k і вихідного O_k інтерфейсу і безлічі задач $\Lambda_K = \{I_{11}, I_{12}, \dots, I_{kCk}\}$ для кожного каналу (рис. 1).

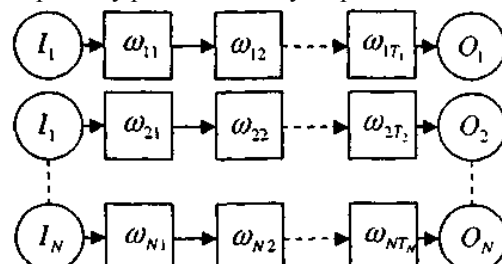


Рис. 1. Обробка голосових сигналів для VoIP систем