

А.А. Батракова, А.Н. Матрохина, И.В. Новиков,
В.В. Александрыйский, В.А. Бурмистров, О.И. Койфман
ИГХТУ, Иваново, Российская Федерация

МЕЗОМОРФНЫЕ, ОПТИЧЕСКИЕ И ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ИНДУЦИРОВАННОЙ НЕМАТИЧЕСКОЙ ФАЗЫ НА ОСНОВЕ СМЕСИ СВ-2 И ХИРАЛЬНОГО КАМФОРОЛИДЕНБУТИЛАМИНА

В работе изучено влияние оптически активного камфоролиденбутиламина (КБА) с удельным оптическим вращением $(\alpha)^{25} = -19,92$ на мезоморфные, диэлектрические и оптические свойства нематической жидкокристаллической смеси СВ-2 на основе 4-(n-алкилокси-4'-цианобифенилов ($n = 5,7$). Методом поляризационной термомикроскопии были определены температуры фазовых переходов, интервал существования мезофазы и текстуры исследуемых соединений. Диэлькометрически получены температурные зависимости компонент диэлектрической проницаемости в хиральной нематической и изотропножидкой фазах.

Жидкокристаллическая смесь СВ-2 (55,3% $n=5$; 44,7% $n=7$) проявляет нематическую фазу в довольно широком температурном интервале ($22,0 \div 74,5$ °C) и имеет сравнительно высокую положительную диэлектрическую анизотропию ($\Delta\epsilon = +13,4$ при 25°C).

Методом термомикроскопии были обнаружены текстуры «отпечатков пальцев», образующиеся в смесях СВ-2 с КБА (рис.1), которые свидетельствуют об индуцировании данным оптически активным допантом хиральных нематических фаз.

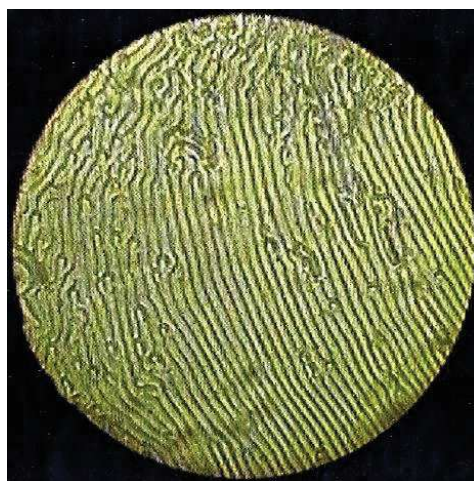


Рисунок 1 - Текстура «отпечатков пальцев», образующаяся в смеси СВ-2 с 6,969% КБА

Для исследуемых хиральных жидкокристаллических смесей, используя технику Гранджана-Кано был измерен шаг спирали от температуры и концентрации оптически активного допанта КБА при длине волны монохроматического света 551нм. В качестве примера на рис.2 представлены интерференционные картины образующиеся для смеси СВ-2 с КБА, с концентрацией допанта 4,81% для ряда температур.

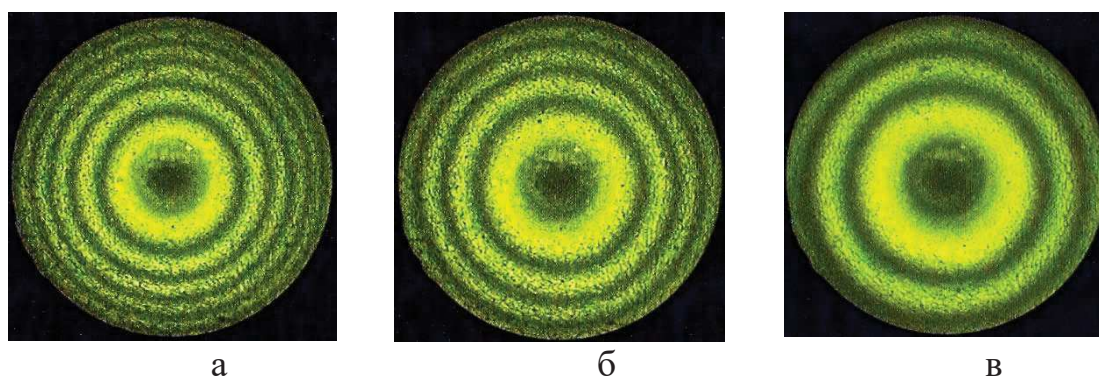


Рисунок 2 - Интерференционные картины, образующиеся в смесях СВ-2 с 4,81% КБА при температурах: а-36,3⁰С; б-45⁰С; в-48,8⁰С

Важной исходной характеристикой влияния немезоморфной добавки на жидкокристаллические свойства является степень дестабилизации мезофазы, оцениваемая по наклону зависимости температуры просветления. На рис.3 и табл.1 представлены зависимости температур просветления ЖК композиций Т/Т_(N-1) на основе СВ-2 от мольной доли допанта.

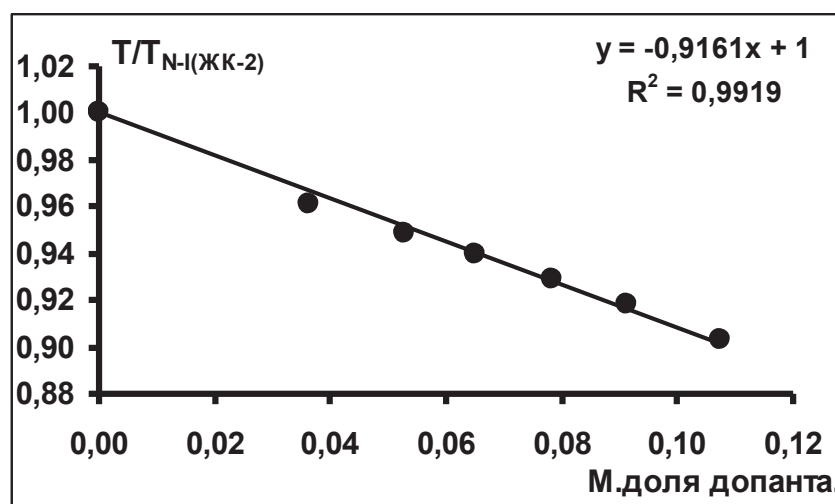


Рисунок 3 - Зависимость T/T_{N-1} от мольной доли допанта в смесях СВ-2 с КБА, где T_{N-1} -температура просветления СВ-2

Таблица 1 – Температуры фазового перехода N-I в смесях СВ-2 с КБА

Конц. %	Молярная доля допанта	T°С
0,000	0,0000	74,5
2,740	0,0364	61,0
3,990	0,0527	56,6
4,940	0,0650	53,5
5,982	0,0785	49,8
6,969	0,0911	46,2
8,254	0,1075	40,8

Анализ наклона прямой рассчитанной по этим данным (табл. 3) указывает на дестабилизирующее воздействие допанта на мезофазу жидкокристаллической смеси СВ-2, снижая температуру просветления мезофазы СВ-2 до 40,8 °С при концентрации 8,25%.

На рис. 4 приведены температурные зависимости величин обратных шагу спирали $1/P_{\text{МКМ}}$ для смесей СВ-2 с КБА с разным содержанием допанта.

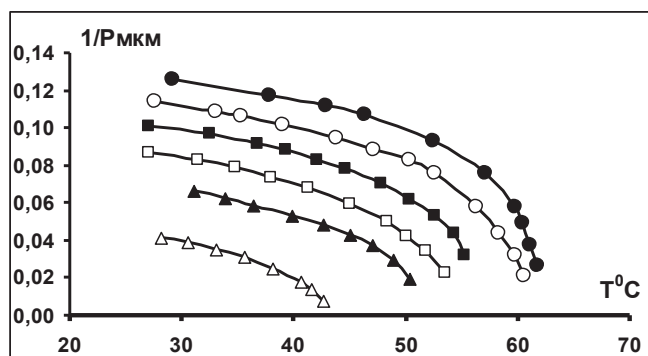


Рисунок 4 - Температурные зависимости величин обратных шагу спирали для смесей СВ-2 с содержанием КБА:
 ●-2,74%; ○- 3,99%; ■-4,94%; □-5,982%; ▲-6,969%; △-8,254%

Рис. 5 и рис. 6 демонстрируют значения компонент диэлектрической проницаемости ϵ_{\parallel} , ϵ_{\perp} и $\epsilon_{\text{из}}$, а также величины диэлектрической анизотропии $\Delta\epsilon$ от температуры для смесей СВ-2 с КБА.

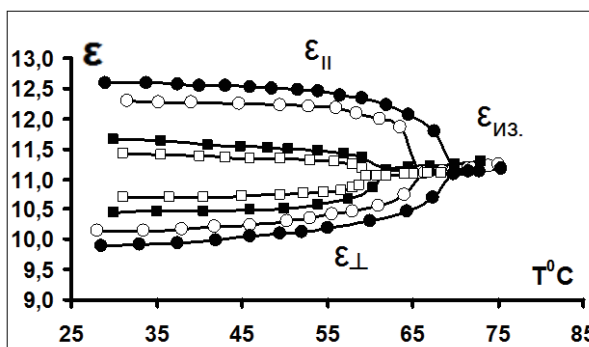


Рисунок 5 - Температурные зависимости диэлектрической проницаемости смесей СВ-2 с содержанием КБА: ●-2,74%; ○-4,94%; ■-5,98%; □-6,96%

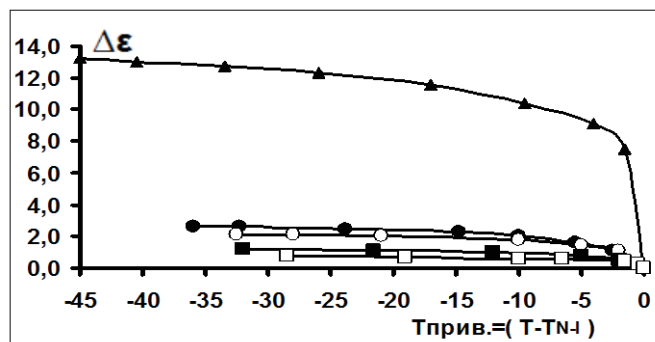


Рисунок 6 - Температурные зависимости анизотропии диэлектрической проницаемости ($\Delta\epsilon$) смесей СВ-2 с содержанием КБА:
 ▲ - ЖК-2; ● - 2,74%; ○ - 4,94%; ■ - 5,98%; □ - 6,96%

Анализ полученных результатов показывает, что все исследуемые жидкокристаллические смеси данной системы обладают положительной диэлектрической анизотропией. Введение хиральных допантов в жидкокристаллическую матрицу СВ-2 приводит к значительному понижению анизотропии диэлектрической проницаемости $\Delta\epsilon$.

УДК541.145

А.С. Есбергенова^{1,2}, М.Ш. Кодиров¹,

А.К. Соатов², Б.К.Хожабаев¹, У.А.Шаисламов^{1,2}

¹Центр развития Нанотехнологии при Национальном университете Узбекистана имени М. Улугбека, Ташкент, Узбекистан;

²Факультет физики, Национальный университет Узбекистана имени М. Улугбека, Ташкент, Узбекистан

ПОЛУЧЕНИЕ НАНОСТРУКТУР ОКСИДА МЕТАЛЛА НА ОСНОВЕ ОКСИДА ЦИНКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

В настоящее время потребность в энергии возрастает, а запасы традиционных топливных энергоресурсов исчерпываются. Они практически не возобновляются. Помимо этого они являются главными загрязнителями воздуха. В связи с этим приобретает необходимость изучения и возможности широкого внедрения неисчерпаемой возобновляемой энергии. Перспективным и экологически чистым способом решения этой задачи является получение водорода фотокалитическим расщеплением воды под действием солнечного света [1].

Процесс фотокалитического расщепления воды на основе наноструктурированного полупроводникового материала состоит из нескольких этапов, принципиальная схема которого представлена на рис.1(а): (I) поглощение фотонов и образование электронно-дырочных пар, (II) миграция заряда и (III) поверхностные реакции. Из