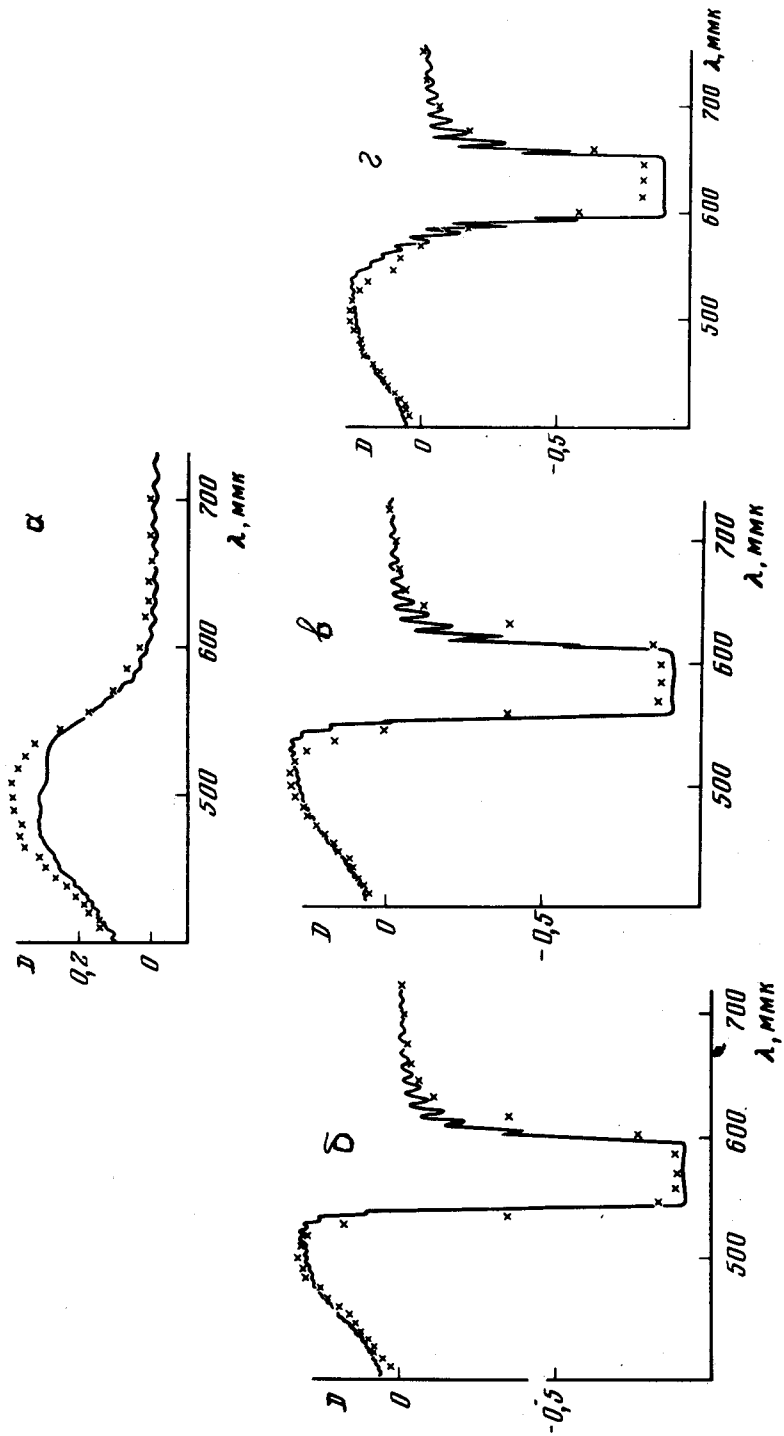


КРУГОВОЙ ДИХРОИЗМ В ПОГЛОЩАЮЩИХ СМЕСЯХ С ХОЛЕСТЕРИЧЕСКОЙ СТРУКТУРОЙ

*С.Н. Аронишидзе, В.Е. Дмитриенко, Д.Ф. Хоштария,
Г.С. Чилая*

Работа посвящена изучению кругового дихроизма в нематико-хиральных смесях с красителем. Показано, что в области совпадения длин волн селективного рассеяния света и области поглощения жидкого кристалла, для круговой поляризации совпадающей со знаком вращения кристалла, наблюдается подавление поглощения.

Исследован индуцированный круговой дихроизм в нематико-хиральных смесях с красителем. В качестве нематика была взята прозрачная в видимой области смесь эфиров — ROTN 103, предоставленная фирмой **H. Hoffmann — La Roche**. В качестве оптически активной добавки (ОАД) — ароматический эфир *L*-ментола с большой силой индукции спирали, предоставленный **З.М. Элашвили**. В качестве красителя — *p*-нитро-бензол-бис(бензолазо) — *p*'-диметиланилин, предоставленный **Е.И. Ковшевым**. Все измерения проводились при толщине ячейки 11,3 мкм, температуре 19,5° С и концентрации красителя 1%. Ориентация молекул проводилась натиранием подложек в одном направлении.



Круговой дихроизм в смеси: *а* — ROTN 1 03 — 91,5%, OAD — 7,5%, краситель — 1%;
б — ROTN 103 — 85%, OAD — 14%, краситель — 1%; *в* — ROTN 1 03 — 86%,
 OAD — 13%, краситель — 1%; *г* — ROTN 103 — 87%, OAD — 12%, краситель — 1%.
 Сплошная кривая — теоретическая

Круговой дихроизм вычислялся по формуле $D = \frac{I_{\text{л}} - I_{\text{п}}}{I_{\text{л}} + I_{\text{п}}}$, где $I_{\text{л}}$

и $I_{\text{п}}$ — измеренные коэффициенты прохождения света, поляризованного по кругу лево и право соответственно. Меняя концентрацию ОАД получали шаг спирали как вдали от области поглощения красителя ($\rho = 1,08$ мкм), так и в области поглощения. Полученные результаты показаны на рисунке крестиками. Минимумы на кривых *б, в, г*, отвечают областям селективного отражения света с левой круговой поляризацией. Как видно из рисунка с коротковолновой стороны наблюдается изменение знака D . Такая зависимость кругового дихроизма от длины волны объясняется тем, что из-за наличия спиральной структуры в расположении молекул, поглощение света с дифрагирующей поляризацией (в данном случае левой) сильно изменяется вблизи области селективного отражения. В результате, по одну сторону от области селективного отражения дифрагирующая поляризация поглощается сильнее недифрагирующей, а по другую — слабее. Как уже отмечалось ранее [1 — 4], это явление во многом аналогично аномальному поглощению рентгеновских лучей (эффекту Бормана) имеющему место при дифракции в обычных кристаллах.

Для количественного описания экспериментальных данных была использована развитая ранее теория оптических свойств поглощающих холестерических жидких кристаллов [1, 2, 4]. Необходимые для вычислений элементы тензора диэлектрической проницаемости в оптическом диапазоне были определены следующим образом. Действительные части определялись из показателей преломления для обыкновенного и необыкновенного лучей, измеренных непосредственно в нематико-хиральной смеси (без красителя). Ответственные за поглощение мнимые части определялись из данных по поглощению света в нематической фазе с добавкой красителя. При этом предполагалось, что в хиральной фазе мнимые части тензора диэлектрической проницаемости такие же, как и в исходной нематической (при одинаковой концентрации красителя). По измеренным таким образом параметрам хирального красителя были рассчитаны по формуле (3. 8) из [4] теоретические значения $I_{\text{л}}$ и $I_{\text{п}}$, а из них определены приведенные на рисунке теоретические кривые для кругового дихроизма. При этом шаг спирали выбирался таким, чтобы совпадали теоретически рассчитанные и экспериментально наблюдающиеся области селективного отражения.

Сравнение теоретических и экспериментальных кривых показывает что теория дает не только качественное, но и количественное описание эксперимента.

Следует специально отметить, что при теоретических расчетах учитывалось отражение света на границах воздух — стекло. Хотя это отражение мало ($\sim 5\%$ на каждой границе), однако оно приводит к качественному эффекту: в отсутствии такого отражения $I_{\text{л}} \approx 0$ и $D \approx -1$ в области селективного отражения, тогда как эксперимент дает заметное отличие D от -1 .

В заключение отметим, что полученное в настоящей работе количественное согласие теории с экспериментом позволяет в дальнейшем опре-

делять все параметры хирального кристалла (в том числе и связанные с поглощением) непосредственно в хиральной фазе, подбирая их по наилучшему совпадению экспериментальных и теоретических кривых для кругового дихроизма.

Институт кибернетики
Академии наук Грузинской ССР

Поступила в редакцию
30 апреля 1980 г.

Литература

- [1] R.Nityananda, U.D.Kini, S.Chandrasekhae, K.A.Syresh. Proc. Int. LC Conf. Bangalore, Pramone Suppl., 1, 325, 1975.
 - [2] В.А.Беляков, В.Е.Дмитриенко. ФТТ, 18, 2880, 1976.
 - [3] К.А.Suresh. Molec. Cryst. Lig. Cryst., 35, 267, 1976.
 - [4] В.А.Беляков, В.Е.Дмитриенко, В.П.Орлов. УФН, 127, 221, 1979.
-