

ББК 22.37 Печатается по решению редакционно-издательского совета
К 31 ГОУ ВПО «Шуйский государственный педагогический уни-
УДК 539.1 верситет»

Рецензенты:

Усольцева Н.В. – д.х.н., профессор, директор научно-исследовательского ин-
ститута наноматериалов ГОУ ВПО «Ивановский государственный универси-
тет».

М.Н. Шипко – д.т.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, зам. дирек-
тора по научной работе Ивановского филиала ГОУ ВПО «Российский госу-
дарственный торгово-экономический университет»

К 31 Кашицын А.С. Введение в физику жидких кристаллов. Учебное пособие
для студентов специальности 050203.65 Физика и направления подготовки
050200.68 Физико-математическое образование / А.С. Кашицын. – Шуя: изд-
во ГОУ ВПО «ШГПУ», 2010. – 82 с.

В пособии приведены основные положения физики жидких кристаллов.
Рассмотрены история вопроса, классификация и основные свойства жидких
кристаллов, приведены основные положения основных феноменологических
и молекулярно-статистических моделей, применяемых для объяснения основ-
ных физических свойств жидких кристаллов. Пособие предназначено для сту-
дентов специальности 050203.65 Физика, а также для студентов, магистрантов
и аспирантов, изучающих основы физики конденсированных сред.

© ГОУ ВПО «Шуйский государственный педагогический университет», 2010.
© Кашицын А.С.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ВЕЩЕСТВА	6
1.1. История открытия	6
1.2. Классификация	9
1.3. Идентификация жидких кристаллов	16
2. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ УПРУГОСТИ ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ	24
2.1. Тензор деформации, тензор напряжений	24
2.2. Статические деформации нематиков	33
2.3. Упругие свойства смектиков	36
2.4. Влияние электрических и магнитных полей	38
2.5. Влияние опорных поверхностей	41
3. ФАЗОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ В ЖИДКИХ КРИСТАЛЛАХ	44
3.1. Параметр порядка	44
3.2. Классификация фазовых переходов	48
3.3. Фазовые переходы в нематиках	50
4. АКУСТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ	55
4.1. Звук в газах и жидкостях	55
4.2. Упругие волны в нематических жидких кристаллах	59
4.3. Некоторые экспериментальные результаты	63
5. ЛИОТРОПНЫЕ ЖИДКИЕ КРИСТАЛЛЫ	65
5.1. Расположение молекул	65
5.2. Клетки и мембраны	68
6. НЕКОТОРЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ	72
6.1. Регистрация механических деформаций	72
6.2. Визуализация тепловых полей	75
6.3. Устройства отображения информации	77
ЛИТЕРАТУРА	83