

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Предисловие</i>	6
<b>ГЛАВА 1. ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ВЕЩЕСТВА</b>	7
1.1. Фазы и фазовые переходы	7
1.2. Текстура жидких кристаллов	9
1.3. Строение мезогенных молекул	10
1.4. Анизотропия физических свойств жидких кристаллов	13
1.5. Определение параметра порядка в жидких кристаллах оптическими методами	15
<b>ГЛАВА 2. ЭНЕРГИЯ СЦЕПЛЕНИЯ ЖИДКОГО КРИСТАЛЛА С ПОДЛОЖКОЙ</b>	18
2.1. Анизотропия межфазной поверхностной энергии	18
2.2. Деформация кручения	19
2.2.1. Кручение в случае «гладких» подложек	19
2.2.2. Деформация кручения на профилированных подложках	21
2.3. Влияние нежесткого сцепления на характер перехода Фредерикса в магнитном поле	24
2.3.1. Жесткое сцепление со стенками	24
2.3.2. Нежесткое сцепление со стенками. Предельные случаи	27
2.3.3. Нежесткое сцепление со стенками. Общий случай	28
2.3.4. Экспериментальное определение потенциала сцепления с подложкой	30
2.3.5. Пороговое напряжение и напряжение насыщения при нежестком сцеплении	34
2.4. Флексоэлектрический эффект как метод определения характеристик сцепления жидкого кристалла с подложкой	36
2.4.1. Механизм флексоэлектрического (ФЭ) эффекта	36
2.4.2. Флексоэлектрический эффект в условиях нежесткого сцепления с подложкой	39
2.4.3. Экспериментальное определение характеристик сцепления нематика с подложкой	42
2.5. Локальный переход Фредерикса	44
2.5.1. Механизм локального перехода Фредерикса	44
2.5.2. Стабилизирующие поля	46
2.6. Зависимость электрического перехода Фредерикса от энергии сцепления	51
2.6.1. Особенности ориентации нематического кристалла в электрическом поле	51
2.6.2. Двулучепреломление образца при нежестком сцеплении	57
2.7. Гибридные ячейки	61
2.7.1. Энергия сцепления НЖК с подложкой и критическая толщина гибридной ячейки	61
2.7.2. Гибридная ячейка со слабым Н- и сильным Р-сцеплением	64
2.7.3. Гибридная ячейка со слабым Р- и сильным Н-сцеплением	67
2.7.4. Ограничения, накладываемые на величину $K_{13}$	69
2.7.5. Слабые Р- и Н-сцепления нематика со стенками	70
2.7.6. Сильное Р- и Н-сцепление со стенками	72
2.7.7. Оптические свойства гибридной ячейки со слабым Р-сцеплением	73
2.8. Полное внутреннее отражение на границе подложки и ЖК	80
2.9. Проблема уругости второго порядка	83
2.9.1. Теория Неринга—Заупе	83
2.9.2. Математические аспекты вариационной задачи	85
2.10. Рассеяние света на флуктуациях ориентации НЖК в ячейке с нежестким сцеплением	88
<b>ГЛАВА 3. ПОВЕРХНОСТНЫЙ ПАРАМЕТР ПОРЯДКА</b>	90
3.1. Ориентационный параметр порядка и модель Ландау—Де Жена	90
3.1.1. Определение параметра порядка	90
3.1.2. Модель Ландау—Де Жена	91

3.2. Феноменологическая теория параметра порядка, индуцированного подложкой	93
3.2.1. Модель, основанная на разложении свободной энергии по параметру порядка	93
3.2.2. Аналитические решения	99
3.2.3. Фазовые диаграммы поверхностной упорядоченности	106
3.3. Использование молекулярно-статистической теории для оценки поверхностного параметра порядка	108
3.3.1. Теория Майера—Заупе	108
3.3.2. Применение теории Майера—Заупе к расчету поверхностной упорядоченности	110
3.4. Экспериментальные исследования поверхностного параметра порядка	114
3.4.1. Интерферометрические методы	114
3.4.2. Измерение оптической разности фаз	116
3.4.3. Измерение коэффициента поглощения	120
<b>ГЛАВА 4. ПОВЕРХНОСТНОЕ НАТЯЖЕНИЕ ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ</b>	131
4.1. Результаты экспериментальных исследований	131
4.1.1. Поверхностное натяжение нематогенных соединений	131
4.1.2. Поверхностное натяжение холестерических мезофаз	136
4.1.3. Поверхностное натяжение смектических мезофаз	137
4.2. Расчет поверхностного натяжения жидких кристаллов с помощью работы когезии	139
4.3. Молекулярно-статистическая теория поверхностного натяжения жидких кристаллов, основанная на анализе корреляционных функций	145
4.3.1. Исходные уравнения для простой жидкости	145
4.3.2. Термодинамические и корреляционные функции объемной нематической фазы	149
4.3.3. Модель Мураками для описания скачка поверхностного натяжения при фазовом переходе	154
4.3.4. Расчет скачка поверхностного натяжения при фазовом переходе нематик—изотропная фаза	158
4.3.5. Модель Парсонса для расчета поверхностного натяжения нематической жидкости	159
4.4. Молекулярно-статистическая теория жидких кристаллов, учитывающая «исключенный объем» молекул	162
4.5. Молекулярно-статистическая теория поверхностного натяжения жидких кристаллов, учитывающая профили плотности и параметра порядка в переходной зоне	165
4.5.1. Концепция поверхностного поля ориентирующих моментов сил	165
4.5.2. Статистическая теория поверхности жидкого кристалла с переходной зоной	167
4.5.3. Модель Ландау—Де Жена для поверхности нематического жидкого кристалла	171
4.6. Феноменологическая модель поверхностного натяжения, зависящего от параметра нематического порядка	173
4.7. Свойства поверхности для системы полностью упорядоченных анизотропных молекул	175
<b>ГЛАВА 5. ОРИЕНТАЦИЯ МОЛЕКУЛ НА СВОБОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ НЕМАТИЧЕСКОЙ ЖИДКОСТИ НА ГРАНИЦЕ РАЗДЕЛА НЕМАТИК—ИЗОТРОПНАЯ ФАЗА</b>	178
5.1. Определение угла наклона молекул на свободной поверхности нематической жидкости	178
5.2. Энергия сцепления на свободной поверхности нематической жидкости	185
5.3. Теория Ландау—Де Жена граничного слоя НЖК—ИФ и межфазное поверхностное натяжение	187
5.4. Определение молекулярной ориентации и энергии сцепления на границе НЖК—ИФ	189
5.5. Строение межфазной зоны на границе НЖК—ИФ	191

ГЛАВА 6. ОРИЕНТАЦИЯ ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ НА ПОДЛОЖКАХ	196
6.1. Подложка и ориентант	196
6.2. Изотропная жидкость на твердой поверхности	200
6.3. Жидкокристаллическая фаза на гладкой твердой подложке	205
6.4. Ориентационные диаграммы	211
6.5. Связь ориентации НЖК с поверхностной энергией подложки	215
6.6. Полярное взаимодействие НЖК с подложкой с учетом электрических полей поверхности	220
6.7. Модель ориентирующего действия ПАВ. Связь со структурой и плотностью поверхностного слоя ПАВ	222
6.8. Адсорбция полярных примесей на поверхности подложки	229
6.9. Профилированные подложки	235
6.9.1. Натирание	235
6.9.2. Напыление	238
6.9.3. Температурная зависимость угла преднаклона на напыленной поверхности	242
6.9.4. Комбинированная обработка подложек и специальные методы создания рельефа	243
6.10. Неоднородная поверхность подложки	244
6.11. Сметическая упорядоченность, индуцированная поверхностью раздела	245
6.12. Тонкие ЖК пленки с асимметричными граничными условиями	246
6.12.1. Тонкие ЖК пленки на твердых подложках	246
6.12.2. Тонкие ЖК пленки на поверхности воды	248
6.13. Ориентация холестерических кристаллов	249
6.13.1. Нематохолестерические смеси	249
6.13.2. Влияние поверхности на порог перехода от планарной к гомеотропной текстуре в нематохолестерической смеси	250
6.13.3. Ориентация холестерических соединений	253
6.14. Ориентация сметических кристаллов	254
6.14.1. Граничные условия для сметической А фазы	254
6.14.2. Ориентация в плоскопараллельных ячейках	255
6.14.3. Тектурные переходы на обработанных подложках	256
6.14.4. Ориентация на свободной поверхности сметической фазы	257
6.14.5. Угол наклона сметической А фазы на подложке	258
6.15. Ориентация на сколах монокристаллов	259
<i>Заключение</i>	262
<i>Литература</i>	264