

**УСПЕХИ В ИЗУЧЕНИИ  
ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ  
МАТЕРИАЛОВ**



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное агентство по образованию  
ГОУ ВПО «Ивановский государственный университет»

Региональный научно-образовательный центр  
по наноматериалам «Жидкие кристаллы»

# **УСПЕХИ В ИЗУЧЕНИИ ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**

*Под редакцией доктора химических наук,  
профессора Н. В. Усольцевой*

Иваново  
Издательство «Ивановский государственный университет»  
2007

УДК 532.783  
ББК 22.371.23.5  
У 781

### **Успехи в изучении жидкокристаллических материалов**

/ Н. В. Усольцева, В. В. Быкова, О. Б. Аكوпова и др.; под ред. Н. В. Усольцевой. – Иваново : Иван. гос. ун-т, 2007. – 100 с. : ил.

*Авторы:*

О. Б. Аكوпова  
Е. В. Берёзина  
А. П. Блинов  
С. В. Блохина  
В. В. Быкова  
В. А. Годлевский  
Н. В. Жарникова  
М. А. Жарова  
Е. В. Кудрик  
В. С. Кузнецов  
М. В. Ольхович  
В. В. Соцкий  
Н. В. Усольцева  
А. В. Шарапова

Монография представляет собой очередную книгу из серии изданий по жидким кристаллам, выпускаемой Региональным научно-образовательным центром в области наноматериалов «Жидкие кристаллы».

В монографии представлены обзоры по новым разделам науки о жидкокристаллическом состоянии вещества, а также экспериментальные данные, полученные в последние годы в области синтеза, исследования и применения термотропных и лиотропных мезогенов. Основное внимание уделено влиянию особенностей химического строения мезогенов на процессы стеклования, формирования сегнетоэлектрического и антисегнетоэлектрического упорядочения, на изменение спинового состояния центрального катиона в составе металломезогенов при фазовых переходах. Рассмотрены вопросы использования мезогенных соединений в качестве трибоактивных присадок.

Книга рассчитана на широкий круг научных сотрудников, преподавателей, аспирантов и студентов химического, физического и технического профиля.

Библиогр. – 153 назв., 14 табл., 48 ил.

*Рецензент*

доктор химических наук **В. Е. Майзлиш**

(Ивановский государственный химико-технологический университет)

*Издание осуществлено при финансовой поддержке*

*Регионального научно-образовательного центра в области наноматериалов «Жидкие кристаллы», грант Министерства образования и науки РФ «Развитие научного потенциала высшей школы» РНП.2.2.1.1.7280*

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава 1. Новые стеклующиеся мезогены.....	4
( <i>Н. В. Усольцева, В. В. Быкова, Н. В. Жарникова</i> )	
Список литературы.....	25
Глава 2. Бананоподобные мезогены как перспективные материалы для электроники.....	27
( <i>М. А. Жарова, Н. В. Усольцева, В. В. Быкова</i> )	
Список литературы.....	40
Глава 3. Синтез и мезоморфные свойства комплексов железа (II) с произ- водными бензимидазола.....	42
( <i>В. В. Соцкий, Е. В. Кудрик, В. В. Быкова, Н. В. Усольцева</i> )	
Список литературы.....	51
Глава 4. Влияние каламитного и дискотического жидких кристаллов на фазовое состояние полипропиленминового дендримера.....	52
( <i>С. В. Блохина, Н. В. Усольцева, М. В. Ольхович, А. В. Шаранова</i> )	
Список литературы.....	60
Глава 5. Энергия Гиббса и фактор формы ионной мицеллы в модели эл- липсоида вращения.....	62
( <i>В. С. Кузнецов, А. П. Блинов, Н. В. Усольцева</i> )	
Список литературы.....	72
Глава 6. Влияние молекулярного и надмолекулярного строения дискотиче- ских мезогенов на их трибологические характеристики.....	73
( <i>О. Б. Аكوпова</i> )	
Список литературы.....	79
Глава 7. Мезогенные соединения в качестве трибоактивных присадок.....	80
( <i>Е. В. Берёзина, В. А. Годлевский</i> )	
Список литературы.....	93
Рефераты.....	95
Abstracts.....	98

## РЕФЕРАТЫ

**Новые стеклющиеся мезогены.** *Н. В. Усольцева, В. В. Быкова, Н. В. Жарникова.* С. 4 – 26.

Рассмотрена роль стеклющихся низкомолекулярных мезогенов как базовых материалов для развития прогрессивных оптических технологий. Предложен принципиально новый подход к синтезу материалов для оптоэлектроники: создание соединений, обладающих одновременно стеклованием из мезофазы, поглощением в видимой области спектра и хорошими электрофизическими свойствами. Рассмотрены конкретные примеры подобных соединений – производных порфина.

Библиогр. – 38 назв., 22 ил., 5 табл.

**Бананоподобные мезогены как перспективные материалы для электроники.** *М. А. Жарова, Н. В. Усольцева, В. В. Быкова.* С. 27 – 41.

Представлены данные о жидкокристаллических соединениях с изогнутым жестким ядром (так называемых бананоподобных мезогенах), которые вызывают в последние годы большой интерес вследствие обнаружения у них сегнетоэлектрического и антисегнетоэлектрического упорядочения в смектических и колончатых фазах. Рассмотрены широкие возможности их практического применения в электронике. Проанализированы последние результаты исследований по влиянию особенностей их молекулярной структуры на мезоморфизм.

Библиогр. – 20 назв., 6 ил., 6 табл.

**Синтез и мезоморфные свойства комплексов железа (II) с производными бензимидазола.** *В. В. Соцкий, Е. В. Кудрик, В. В. Быкова, Н. В. Усольцева.* С. 42 – 51.

Синтезированы комплексы железа (II) с производными бензимидазола, обладающие способностью изменять спиновое состояние центрального катиона атома металла. Изучена возможность формирования данными соединениями мезоморфного состояния. Установлена вероятность проявления кубической фазы три-(1-N-додецил-2-(2-пиридил)бензимидазол)железо(II) диперхлоратом. Три-(2-(2-пиридил)бензимидазол)железо(II)диперхлорат проявляет лиотропный мезоморфизм в бинарной системе с ДМФА.

Библиогр. – 10 назв., 7 ил.

**Влияние каламитного и дискотического жидких кристаллов на фазовое состояние полипропиленминового дендримера.**

*С. В. Блохина, Н. В. Усольцева, М. В. Ольхович, А. В. Шаранова. С. 52 – 61.*

Методом поляризационной термомикроскопии и ДСК изучен термотропный мезоморфизм полипропиленминовых дендримеров первой, второй и третьей генераций. Построены фазовые диаграммы бинарных систем на основе дендримеров с каламитным жидким кристаллом *n*-амилокси-*n*'-цианобифенилом и дискотическим жидким кристаллом гекса(пентилокси)трифениленом. Измерения проведены во всем концентрационном интервале при температурах, соответствующих устойчивым состояниям нематической, колончатой и изотропной фаз. Обсуждено влияние химической природы и формы молекул мезогенов линейного и циклического строения на проявление мезоморфизма у жидкокристаллических дендримеров.

Библиогр. – 14 назв., 4 ил., 1 табл.

**Энергия Гиббса и фактор формы ионной мицеллы в модели эллипсоида вращения.** *В. С. Кузнецов, А. П. Блинов, Н. В. Усольцева. С. 62 – 72.*

На основе капельной модели молекулярного агрегата и дифференциальной геометрии получены выражения для вычисления поверхностной, электростатической и вращательной составляющих энергии Гиббса ионной сфероидальной мицеллы в форме эллипсоида вращения. Решение обобщенного дифференциального уравнения Лапласа проводилось численно. Электростатическая энергия двойного электрического слоя на поверхности мицеллы оценивалась с помощью модели эллипсоидального конденсатора. Кинетика мицеллы представлена в виде зависимости энергии Гиббса и ее составляющих от фактора формы эллипсоида. Показано, что равновесный фактор формы таких мицелл в водном растворе, соответствующий минимуму энергии Гиббса, составляет около 1,1 для мицеллы децилсульфата натрия.

Библиогр. – 19 назв., 2 ил.

**Влияние молекулярного и надмолекулярного строения дискотических мезогенов на их трибологические характеристики.** *О. Б. Аконова. С. 73 – 79.*

Рассмотрено влияние молекулярного и надмолекулярного строения дискотических мезогенов из класса производных бензола (1), трифенилена (2), бифенила (3) и триазины (4) на трибологические характеристики смазок. Найдены корреляционные зависимости коэффициентов трения от молекулярной и надмолекулярной структуры дискотических мезогенов 1 – 4.

Библиогр. – 20 назв., 3 ил., 2 табл.

**Мезогенные соединения в качестве трибоактивных присадок.**

*Е. В. Берёзина, В. А. Годлевский. С. 80 – 94.*

Дан обзор литературы по теоретическому обоснованию и практическому использованию мезогенов различной природы в составе смазочных композиций. Особое внимание уделено вопросам строения и функционирования граничного смазочного слоя, образованного мезогенными компонентами в условиях экстремального трения. Показано, что молекулы дискотических мезогенов за счет поверхностного структурообразования способны существенно снижать трение.

Библиогр. – 32 назв., 4 ил.

# СЕРИЯ КНИГ ПО ЖИДКИМ КРИСТАЛЛАМ И НАНОМАТЕРИАЛАМ

*Под редакцией Н. В. Усольцевой*

*Издается Региональным научно-образовательным центром  
в области наноматериалов «Жидкие кристаллы».*

*Рассматриваются различные аспекты жидкокристаллического со-  
стояния вещества: от синтеза термотропных и лиотропных мезогенов  
до их свойств, от структуры в надмолекулярных ансамблях  
до практического использования в хроматографии, трибологии,  
оптоэлектронике и пр.*

## Изданные труды

**Жидкие кристаллы: дискотические мезогены**

*/ Н. В. Усольцева, О. Б. Аكوпова, В. В. Быкова, А. И. Смирнова, С. А. Пикин. –  
Иваново: Иван. гос. ун-т, 2004. – 546 с.: ил.*

**Течение дисперсных и жидкокристаллических систем**

*/ Е. А. Кирсанов. – Иваново: Иван. гос. ун-т, 2006. – 232 с.*

**Производные фталоцианина как присадки к смазочным композициям**

*/ Е. В. Берёзина. – Иваново: Иван. гос. ун-т, 2007. – 240 с.*