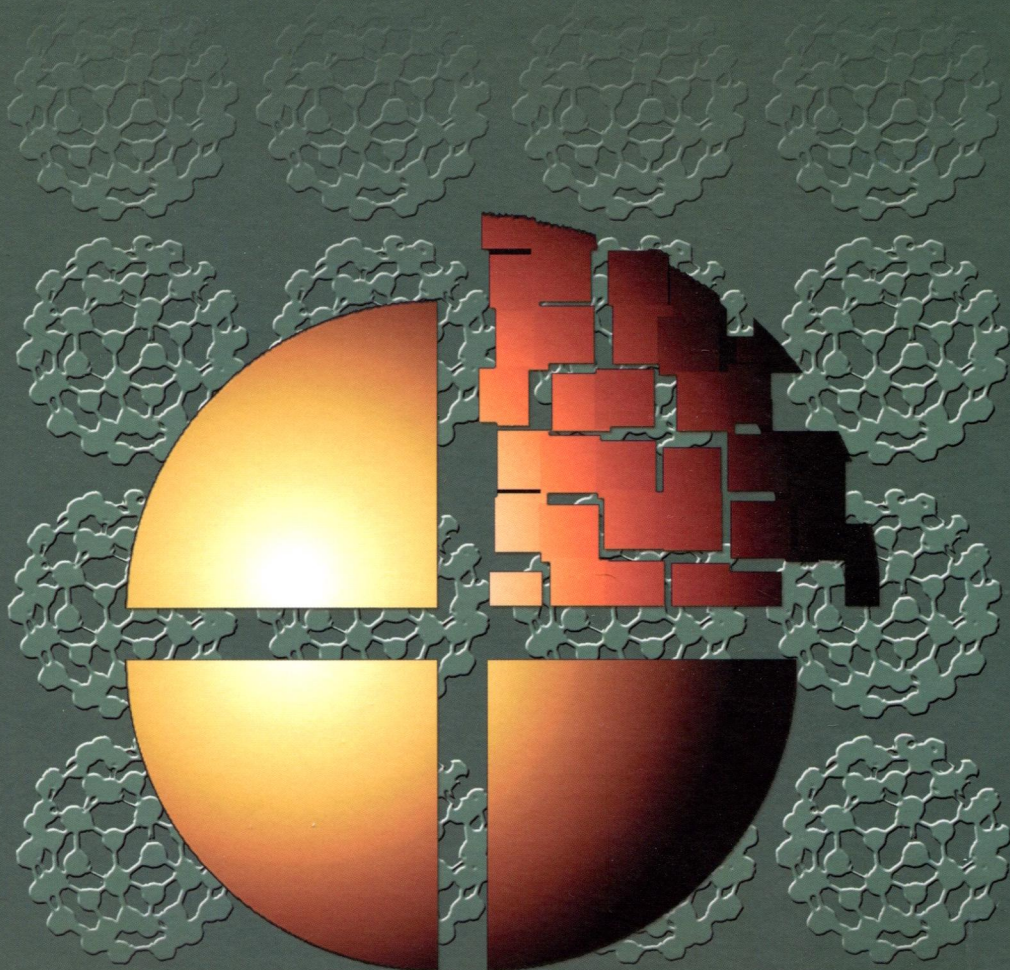


● ● ● НАНОТЕХНОЛОГИИ ● ● ●

НАНО- И БИОКОМПЗИТЫ



ИЗДАТЕЛЬСТВО

БИНОМ

● ● ● НАНОТЕХНОЛОГИИ ● ● ●

НАНО- И БИОКОМПОЗИТЫ

Под редакцией
Алана Кин-Так Лау
Фарзаны Хуссейн
Халида Лафди

Перевод с английского
д-ра хим. наук И. Ю. Горбуновой,
канд. хим. наук Т. П. Мосоловой

Под общей редакцией
д-ра хим. наук И. Ю. Горбуновой



Москва
БИНОМ. Лаборатория знаний

УДК 541:547+57.017-022.532
ББК 30.36+28.072+24.7
Н25

Серия основана в 2006 г.

Перевод с английского

д-ра хим. наук И. Ю. Горбуновой (гл. 2, 3, 4, 6, 7, 8);
канд. хим. наук Т. П. Мосоловой (гл. 1, 5, 9, 10, 11, 12)
под общей редакцией
д-ра хим. наук И. Ю. Горбуновой

Нано- и биокompозиты / под ред. А. К.-Т. Лау, Ф. Хуссейн,
Н25 Х. Лафди ; пер. с англ. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний,
2015. — 390 с. : ил. — (Нанотехнологии).

ISBN 978-5-9963-0805-7

Книга представляет собой обзор исследований последних лет, посвященных изучению усиленных нанопополнителями композиционных материалов — нанокомпозитов и бионанокомпозитов. Затронуты темы получения, переработки, оценки свойств этих усовершенствованных материалов, которые разрабатывают для решения самых разных задач, в том числе получения продуктов медико-биологического назначения. Рассмотрены достижения тканевой инженерии, в которой активно используются биоразлагаемые полимерные композиционные материалы. Приведены результаты изучения биосовместимости полимерных наноматериалов в условиях *in vitro* и *in vivo*. В отдельной главе книги рассмотрены способы оценки токсичности наноматериалов и подходы для разработки методов этого анализа.

Для студентов и аспирантов, специализирующихся в области химической технологии, нанотехнологий и биотехнологий, а также специалистов, связанных в своей профессиональной деятельности с материалами биологического назначения.

УДК 541:547+57.017-022.532
ББК 30.36+28.072+24.7

Научное издание

Серия: «Нанотехнологии»

НАНО- И БИОКОМПОЗИТЫ

Ведущий редактор канд. хим. наук *Д. К. Новикова*
Художник *Н. А. Новак*

Технический редактор *Е. В. Денюкова*. Корректор *Е. Н. Клитина*
Компьютерная верстка: *В. А. Носенко*

Подписано в печать 20.02.15. Формат 70×100/16.
Усл. печ. л. 31,85. Тираж 2000 экз. Заказ 1087

Издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний»
125167, Москва, проезд Аэропорта, д. 3

Телефон: (499) 157-5272, e-mail: binom@Lbz.ru, http://www.Lbz.ru

Отпечатано способом ролсовой струйной печати в АО «Первая Образцовая типография» филиал «Чеховский Печатный Двор»
142300, Московская область, г. Чехов, ул. Полиграфистов, д.1. Сайт: www.chpd.ru. E-mail: sales@chpd.ru, тел. 8(499)270-73-59

© 2010 by Taylor and Francis Group, LLC
All Rights Reserved.
Authorized translation from English language
edition published by CRC Press, part
of Taylor & Francis Group LLC
© БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015

ISBN 978-5-9963-0805-7

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	8
О редакторах	10
Авторы	13
Часть 1. Наноструктурированные полимерные композиты.	15
Глава 1. Полимерные композиты на основе углеродных нанотрубок	17
1.1. Введение	17
1.2. Свойства углеродных нанотрубок	18
1.3. Производство полимерных композитов на основе нанотрубок	26
1.4. Свойства межфазной поверхности композитов на основе нанотрубок	29
1.5. Заключение	33
Литература	34
Глава 2. Переработка, реологические и другие свойства полимерных нанокомпозитов на основе углеродных нановолокон	37
2.1. Введение	37
2.2. Очистка и термообработка нановолокон.	39
2.3. Влияние адгезии между нановолокном и матрицей на свойства полимерных нанокомпозитов	47
2.4. Анализ на нанометрическом уровне	58
2.5. Исследование межфазной области	59
Литература	67
Глава 3. Реология нанокомпозитов полимер/глина: развитие мезомасштабной структуры и динамика мягких стекол	71
3.1. Введение	71
3.2. Линейные вязкоупругие свойства	72
3.3. Нелинейный сдвиговый отклик	78
3.4. Аналогия с мягкими коллоидами.	80
3.5. Обратимость процесса образования сетки	80
3.6. Выравнивание силикатных слоев в сетках.	85
3.7. Заключение	90
Литература	90

Глава 4. Полимерные нанокompозиты с графитовыми наполнителями	93
4.1. Введение	93
4.2. Наноструктурированный графит	95
4.3. Нанокompозиты полимер/графит	101
4.4. Заключение	116
Благодарность	117
Литература	117
Глава 5. Горючесть и огнестойкость полимерных нанокompозитов	124
5.1. Введение	124
5.2. Горючесть полимерных нанокompозитов	126
5.3. Комбинирование полимерных нанокompозитов с традиционными огнеупорными материалами	137
5.4. Создание эффективных огнеупорных полимерных нанокompозитов	139
5.5. Выводы, потенциальные возможности и направления исследований огнеупорных полимерных нанокompозитов	141
Благодарности	145
Литература	145
Часть 2. Нанобиокompозиты	157
Глава 6. Армированные волокнами биокompозиты животного происхождения	159
6.1. Введение	159
6.2. Шелковые волокна шелковичного червя	161
6.3. Волокна куриных перьев	168
6.4. Выводы	175
Литература	175
Глава 7. Биополимерные волокна для тканевой инженерии	178
7.1. Наука о наноматериалах и тканевая инженерия	178
7.2. Биоразлагаемые и биорезорбируемые полимеры	183
7.3. Композиты нанобиополимеров	194
7.4. Заключение	201
Литература	202
Глава 8. Потенциал использования полигидроксиалканоатов для создания биокompозитов	209
8.1. Введение	209
8.2. Полигидроксиалканоаты	213
8.3. Нанобиокompозиты на основе ПГА	217
8.4. Заключение	234
Благодарности	236
Литература	236

Глава 9. Редукционистский подход к изучению молекулярной и надмолекулярной структуры эластина	245
9.1. Молекулярная структура эластина.	245
9.2. Редукционистский подход	248
9.3. Надмолекулярная структура эластина.	252
9.4. Заключение	260
Литература	261
Глава 10. Эластин и полимеры на его основе	267
10.1. Введение	267
10.2. Тропоэластин	273
10.3. Полимеры, содержащие тропоэластин и его производные	278
10.4. Применение полимеров на основе эластина	282
10.5. Заключение	287
Благодарности	287
Литература	287
Глава 11. Био- и нанокompозиты на основе полимолочной кислоты	294
11.1. Введение	294
11.2. Биокompозиты	295
11.3. Нанокompозиты	303
11.4. Заключение	306
Литература	307
Глава 12. Строение наноматериалов и их токсичность	310
12.1. Введение	310
12.2. Наноматериалы и нанотехнология	312
12.3. Потенциальная опасность наноматериалов	321
12.4. Способы оценки токсичности	326
12.5. Токсичность наноматериалов	331
12.6. Получение характеристик наноматериалов и определение цитотоксичности по конечной точке	338
12.7. Углеродные наноматериалы	352
12.8. Заключение	369
Литература	372
Предметный указатель	386