

Оглавление

Глава 1.

Что такое нанотехнология

- 1.1. Определения и общие представления
 - 1.1.1. Общепринятые определения
 - 1.1.2. К общим представлениям о нанотехнологии
- 1.2. Наглядное определение нанотехнологии
- 1.3. Краткая история нанотехнологии
 - 1.3.1. Ультрапрецизионное производство
 - 1.3.2. Производство полупроводников и микротехнология
 - 1.3.3. Наночастицы
- 1.4. Биология как парадигма
- 1.5. Почему нанотехнология?
 - 1.5.1. Новые комбинации свойств
 - 1.5.2. Миниатюризация устройств: расширение функциональных возможностей
 - 1.5.3. Универсальная технология производства
- 1.6. Выводы
- 1.7. Дополнительные источники

Глава 2.

Наношкала

- 2.1. Размер томов
- 2.2. Молекулы и поверхности
- 2.3. Образование зародышей
- 2.4. Химическая активность
- 2.5. Электронные и оптические свойства
- 2.6. Магнитные и ферроэлектрические свойства
- 2.7. Механические свойства
- 2.8. Значение и распространение малых размеров
- 2.9. Выводы
- 2.10. Дополнительные источники

Глава 3

Силы, действующие в нанометровом масштабе

- 3.1. Казимировы силы
- 3.2. Внутримолекулярные взаимодействия
 - 3.2.1. Концепция поверхностного натяжения
 - 3.2.2. Критика формализации поверхностного натяжения
 - 3.2.3. Экспериментальное определение поверхностного натяжения отдельного вещества
 - 3.2.4. Смачивание и несмачиваемость
 - 3.2.5. Масштабы длины при определении поверхностного натяжения
 - 3.2.6. Переход при смачивании
- 3.3. Капиллярная сила
- 3.4. Гетерогенные поверхности
 - 3.4.1. Смачивание на шероховатых и химически негомогенных поверхностях
 - 3.4.2. Смачивание при тройном взаимодействии

- 3.5. Конкурирующие слабые взаимодействия
- 3.6. Кооперативный эффект при смачивании
- 3.7. Перколяция
- 3.8. Структура воды
- 3.9. Выводы
- 3.10. Дополнительные источники

Глава 4.

Нано/Био интерфейс

4.1. „Физическая “ граница раздела нано/био

- 4.1.1. Организмы
- 4.1.2. Ткани
- 4.1.3. Клетки

Проникновение нанообъектов внутрь клетки

Реакция клетки на внешние наноструктурные воздействия

Эукариотические клетки

Прокариотические клетки

- 4.1.4. Биомолекулы

4.2. Наномедицина

- 4.2.1. Концептуальная система для наномедицины
- 4.2.2. Более широкое значение

4.3. Нанотоксикология

4.4. Выводы

4.5. Дополнительные источники

Глава 5.

Нанометрология

5.1. Методы измерения рельефа поверхности

- 5.1.1. Контактные методы
- 5.1.2. Неконтактные (оптические) методы

5.2. Химическая структура поверхности (хемография)

5.3. Метрология самосборки

5.4. Представление текстуры

- 5.4.1. Шероховатость
- 5.4.2. Одноразмерная текстура

Цепи Маркова

Циклы

Генетические последовательности

Содержание алгоритмической информации

Эффективные сложности

- 5.4.3. Двухмерная текстура ; лакунарность

5.5. Метрология нано/био интерфейса

- 5.5.1. Определение наноструктуры протеиновой короны
- 5.5.2. Измерение адгезии клетки: взаимодействие исчезающего поля с клеткой
- 5.5.3. Схемы оптических измерений
- 5.5.4. Волноводы обратной волны
- 5.5.5. Интерпретация изменений эффективного индекса рефракции

- 5.5.6. Интерпретация изменений ширины связанных максимумов
- 5.6. Выводы
- 5.7. Дополнительные источники

Глава 6.

Наноматериалы и их производство

- 6.1. Наночастицы
 - 6.1.1. Измельчение и дисперсия
 - 6.1.2. Образование зародышей и их рост
- 6.2. Нановолокна
- 6.3. Нанопокрyтия и ультратонкие покpытия
 - 6.3.1. Молекулярно-лучевая эпитаксия
 - 6.3.2. Пленки Лангмюра
 - 6.3.3. Самособирающиеся монослои (SAM)
- 6.4. Кристаллизация и супрамолекулярная химия
- 6.5. Композиты
 - 6.5.1. Смеси полимеров с нанообъектами
 - 6.5.2. Композиты металл-матрица
 - 6.5.3. Саморемонтирующиеся композиты
 - 6.5.4. Наножидкости для теплопереноса
 - 6.5.5. Попеременное осаждение из полиэлектролитов
- 6.6. Выводы
- 6.7. Дополнительные источники

Глава 7.

Наноустройства

- 7.1. Проблемы миниатюризации
- 7.2. Обработка цифровой информации
- 7.3. Квантовые вычисления
- 7.4. Электронные устройства
 - 7.4.1. Баллистический транспорт
 - 7.4.2. Обедненные слои
 - 7.4.3. Одноэлектронные устройства
 - 7.4.4. Молекулярные электронные устройства
 - 7.4.5. Клеточные автоматы на квантовых точках
- 7.5. Тенденции в миниатюризации электронных устройств
- 7.6. Спинтроника (магнитные устройства)
 - 7.6.1. Сверхчувствительные магнитные сенсоры
 - 7.6.2. Другие устройства памяти
 - 7.6.3. Спин-зависимые транзисторы
 - 7.6.4. Односпиновая логика
- 7.7. Фотонные устройства
- 7.8. Механические устройства
- 7.9. Жидкостные устройства
 - 7.9.1. Миксеры и реакторы
 - 7.9.2. Химические и биохимические сенсоры
 - 7.9.3. Устройства преобразования энергии

7.10. Выводы

7.11. Дополнительные источники

Глава 8.

Методы создания наноустройств

8.1. Методы „сверху-вниз“ (top-down)

8.1.1. Технология полупроводниковой электроники

8.1.2. Эпитаксия с различными постоянными кристаллических решеток

8.1.3. Электростатическое осаждение распылением (ESD)

8.1.4. Фелтинг

8.1.5. Ультрапрецизионная обработка

8.2. Методы „снизу-вверх“ (bottom-up)

8.2.1. Самосборка

8.2.2. Термодинамика самоорганизации

8.2.3. „Доброкачественность“ самоорганизации

8.2.4. Смеси частиц

8.2.5. Смешанные полимеры

8.2.6. Блок-сополимеры

8.2.7. Добавление частиц к интерфейсу „твердое/жидкое“.

8.2.8. Программируемая самосборка

8.2.9. Суперсферы

8.2.10. Биологическая самосборка

8.2.11. Фолдинг биополимеров

8.2.12. Биологический рост

8.2.13. Самосборка как технологический процесс

8.3. Методы технологии с манипуляциями отдельными атомами (bottom-to-bottom)

8.3.1. Методы с манипуляциями атомами с помощью зонда

8.3.2. Наноблоки

8.3.3. Dip-Pen нанолитография

8.4. Выводы

8.5. Дополнительные источники

Глава 9.

Наноматериалы и устройства

на основе углерода

9.1. Графен

9.2. Углеродные нанотрубки

9.3. Углеродные наночастицы (фуллерены)

9.4. Применение материалов

9.5. Компоненты устройств и устройства

9.6. Выводы

9.7. Дополнительные источники

Глава 10.

Наносистемы и их конструирование

- 10.1. Системы
- 10.2. Выбор материалов
- 10.3. Дефекты в наноструктурах
- 10.4. Особое распределение дефектов
- 10.5. Стратегия преодоления ошибок при выборе компонентов
- 10.6. Компьютерное моделирование
- 10.7. „Эволюционное“ конструирование
- 10.8. Критерии качества исполнения
- 10.9. Выбор масштаба
- 10.10. Стандартизация
- 10.11. Творческое конструирование
- 10.12. Технологичность
- 10.13. Выводы
- 10.14. Дополнительные источники

Глава 11.

Бионанотехнология

- 11.1. Структурная природа биомолекул
- 11.2. Некоторые главные характеристики биологических молекул
- 11.3. Механизм биологических машин
 - 11.3.1. Биологические моторы
 - 11.3.2. Микротрубчатая сборка и разборка
 - 11.3.3. Затраты на обеспечение контроля
- 11.4. ДНК как конструкционный материал
- 11.5. Биосенсоры
- 11.6. Биофотонные устройства
- 11.7. Выводы
- 11.8. Дополнительные источники

Глава 12.

Воздействие нанотехнологии

- 12.1. Техническая революция
- 12.2. Научное воздействие
- 12.3. Техническое воздействие
 - 12.3.1. Информационные технологии
 - 12.3.2. Энергия
 - 12.3.3. Здравоохранение
- 12.4. Влияние на промышленность и экономику
- 12.5. Влияние на окружающую среду
- 12.6. Социальные последствия
 - 12.6.1. Регулирование
 - 12.6.2. Влияние на области военного назначения
 - 12.6.3. Повышение технической грамотности
 - 12.6.4. Образование
- 12.7. Влияние на психологию личности
- 12.8. Некоторые этические проблемы

12.9. Выводы

12.10. Дополнительные источники

Приложение: Нано неологизмы

Список сокращений

Список использованных источников

Предметный указатель