

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение. Несколько слов о проблеме и книге	6
Глава 1	
МИНИАТЮРИЗАЦИЯ В ОКРУЖАЮЩЕМ НАС МИРЕ	9
1.1. Исторические и психологические корни	9
1.2. Соблазн нанотехнологии: истоки, особенности становления, результаты и перспективы	13
1.2.1. Первые шаги	13
1.2.2. Нанотехнология выходит на государственный уровень	27
1.2.3. Нанотехнология сегодня: основные принципы и их неожиданные воплощения	31
Глава 2	
МИНИАТЮРИЗАЦИЯ — МОЩНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА.....	43
2.1. Вакуумные электронные лампы, транзисторы, планарные чипы в вычислительной технике	43
2.1.1. Немного об истории вычислительных средств	43
2.1.2. Полупроводниковые приборы — революция в электронике	51
2.1.3. Планарная полупроводниковая технология: всеобщее признание и ограничения	59
2.2. Биомолекулярные векторы, переносящие генетическую информацию: производство трансгенных организмов	68
2.2.1. Трансгенная инженерия	69
2.2.2. Трансплантация клеточных ядер — клонирование	80
2.3. Биочипы, наномоторы: неожиданные возможности нанобиологии	81
2.3.1. Биочипы — эффективное аналитическое средство	82
2.3.2. Молекулярные моторы	85
Глава 3	
САМОБЫТНЫЙ МИР НАНОРАЗМЕРОВ	93
3.1. Размерное квантование в полупроводниках	94
3.2. Наномедицина: истоки и реалии	98
3.2.1. Наночастицы в медицине	99



3.3. Квантовые точки и обработка информации	116
3.4. Методы получения наночастиц	122
3.5. Лазеры на гетеропереходах	134

Глава 4

**САМОСБОРКА И САМООРГАНИЗАЦИЯ: ИХ РОЛЬ
В НАНОТЕХНОЛОГИИ И НЕ ТОЛЬКО**

142

4.1. Процессы самоорганизации и их особенности	143
4.2. Синергетические принципы процессов самоорганизации	148

Глава 5

**МОЛЕКУЛЫ И МОЛЕКУЛЯРНЫЕ АНСАМБЛИ — ЕСТЕСТВЕННЫЕ
ПРЕДЕЛЫ МИНИАТЮРИЗАЦИИ**

158

5.1. Что такое молекулярная структура?	161
5.2. Обработка и хранение информации на молекулярном уровне	167
5.2.1. Первые идеи, инициировавшие становление молекулярной электроники	167
5.2.2. Дискретные молекулярные устройства обработки и хранения информации	191
5.2.3. Конформационные переходы в молекулах — перспективная элементная база вычислительных устройств	198
5.2.4. Нужна ли молекулярная элементная база разработчикам цифровых компьютеров с фон Неймановской архитектурой?	208
5.3. Биологические принципы обработки информации	210
5.3.1. Информационные потребности постиндустриального общества и парадигма фон Неймана	210
5.3.2. Вычислительная техника и задачи искусственного интеллекта	216
5.3.3. Биологически инспирированные средства обработки информации: нейронные сети и нейрокомпьютеры	217
5.3.4. Обработка информации в биологических нейронных сетях и полупроводниковыми цифровыми компьютерами	223
5.3.5. Аморфный компьютеринг	225
5.3.6. ДНК-компьютеринг — изощренное сочетание биологических принципов и «инструментов» обработки информации	231
5.3.7. Новые идеи: мемристоры и моделирование интеллекта	235
5.4. Распределенные реакционно-диффузионные системы и обработка ими информации	237
5.4.1. Реакционно-диффузионные системы: принципы организации и поведения	237
5.4.2. Химические реакционно-диффузионные среды типа Белоусова—Жаботинского	240
5.4.3. «Возникающие» информационные механизмы	249
5.4.4. Принципы обработки информации реакционно-диффузионными устройствами	250



5.4.5. Реакционно-диффузионный процессор	250
5.4.6. Обработка изображений средами типа Белоусова— Жаботинского	259
5.4.7. Реакционно-диффузионные среды: моделирование оптических иллюзий	273
5.4.8. Реакционно-диффузионный процессор: определение кратчайшего пути в лабиринте	275
5.4.9. Системы взаимосвязанных реакционно-диффузионных реакторов: распознающие устройства	285
5.4.10. Полупроводниковые реакционно-диффузионные устройства: первые попытки	290
5.4.11. Необходимые эксплуатационные требования к реакционно-диффузионному процессору	293
5.4.12. Мозг и реакционно-диффузионный компьютер	298

Глава 6

ГИГАНТСКИЕ МОЛЕКУЛЫ-ПОЛИМЕРЫ

6.1. Химическое строение, структура и пространственная конфигурация полимерной цепи	302
6.2. Молекулярные комплексы полимерных молекул	316
6.3. Гидрогели полимерных молекул	331
6.4. Каркасные аллотропные формы углерода: фуллерены и нанотрубки	336
6.5. Полиэлектrolиты: ионная проводимость	342
6.6. Суперконденсаторы	347

Глава 7

АТОМНЫЕ И МОЛЕКУЛЯРНЫЕ НАНООБРАЗОВАНИЯ

Список литературы

Приложение

Развитие в России работ в области нанотехнологий	363
Введение	363
Перспективы использования нанотехнологий	369
Ключевые проблемы развития нанотехнологий в России	371
<i>Список литературы</i>	375