

С. Б. Тараненко

**МНОГОЛИКОЕ**

**НАНО**

**НАДЕЖДЫ  
И ЗАБЛУЖДЕНИЯ**



ИЗДАТЕЛЬСТВО

**БИНОМ**

С. Б. Тараненко

**МНОГОЛИКОЕ**  
**НАНО**

НАДЕЖДЫ  
И ЗАБЛУЖДЕНИЯ



Москва  
БИНОМ. Лаборатория знаний

УДК 621.3  
ББК 20  
Т19

**Тараненко С. Б.**

**Т19** Многоликое нано. Надежды и заблуждения /  
С. Б. Тараненко. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний,  
2018. — 229 с. : ил.

ISBN 978-5-9963-0931-3

В книге в популярной форме рассказывается о междисциплинарном комплексе технологий, объединенных термином «нано». Одинаково просто рассказано как о «несложных» нанотехнологиях, связанных с вполне понятными на бытовом уровне эффектами, так и о технологиях квантовых, а равно технологиях, построенных на понимании и использовании механизма жизни. Легко и доступно рассказано о множестве возможных практических применений различных наноэффектов, т. е. тех технологий, которые нашли, или в ближайшем (а может и отдаленном) будущем найдут свое применение в различных секторах экономики и человеческой деятельности. Среди таких секторов энергетика, космонавтика, медицина и множество других.

Для широкого круга читателей.

УДК 621.3  
ББК 20

16

---

*Научно-популярное издание*

**Тараненко Сергей Борисович**

**МНОГОЛИКОЕ НАНО.  
НАДЕЖДЫ И ЗАБЛУЖДЕНИЯ**

Ведущий редактор *Ю. А. Серова*

Художники *Н. А. Новак, И. Е. Марев*

Технический редактор *Е. В. Денюкова*. Корректор *О. И. Белова*

Компьютерная верстка: *Л. В. Катуркина*

Подписано в печать 27.11.14. Формат 60×90/16.

Усл. печ. л. 14,5.

Издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний»

125167, Москва, проезд Аэропорта, д. 3

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

<http://www.Lbz.ru>

---

ISBN 978-5-9963-0931-3 © Иллюстрации. Н. Н. Лёмина, 2014  
© БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015

# Оглавление

---

Введение.....	5
Глава 1. Мир большого и маленького: пропущенная область.....	7
1.1. Такие разные миры: мир Ньютона и Кельвина и мир Бозе и Дирака — где же мы живем? .....	7
1.2. Атомарная гипотеза: атомы, молекулы... — кто следующий?.....	18
1.3. Невыученный урок: наноразмер и мезофизика.....	23
Глава 2. Размер или структура?	
Что имеет значение.....	28
2.1. В один слой. Надуваем пузыри.....	28
2.2. Большая шкура маленького слона.....	36
2.3. Тонкий и длинный. Места хватит всем.....	40
2.4. Эти странные кристаллы.....	45
2.5. Точка, точка, запятая... — рисуем на твердом.....	52
2.6. Нанокulinaрия: слойка за слойкой.....	56
Глава 3. Граница «внутри» и снаружи.	
Новые материалы.....	62
3.1. Нанотехнологии россыпью и в плыв: наночастицы... ..	62
3.2. Добавляем и размещиваем.....	67
3.3. Как размещать сталь.....	73
3.4. Осторожно, покрываем... ..	78
3.5. Сборка на месте: эпи — не значит «падучая» .....	83
3.6. Трогая руками: такие разные поверхности .....	88
Глава 4. Этюд в четыре руки, одна из которых за спиной. Мир углерода и не только — новая химия.....	93
4.1. Трубочки для наноккоктейля.....	93
4.2. Округляем до... (фуллерены).....	101
4.3. Дендримеры — от катализатора до носа .....	108
4.4. Игра в топологию: плоское не значит простое.....	113
Глава 5. Собираем руками и головой.	
Инструменты нанотехнологий.....	122
5.1. Слоны в посудной лавке .....	122
5.2. Увидеть или потрогать — что проще? Туннель в стене .....	125
5.3. Как подковать блоху? .....	129

5.4. И снова пучки.....	133
5.5. Удерживая светом — лазерный пинцет .....	136
<b>Глава 6. Неожиданный гость.</b>	
<b>Квантовый мир у нас дома.....</b>	<b>139</b>
6.1. Квантовая топография: ямы и точка! .....	139
6.2. Мезо... — полуоткрытая дверь... ..	143
6.3. Путешествие по спиновым волнам: вспомнить все .....	149
6.4. Это странное трио: квантовый бит.....	154
6.5. Поиграем в машинки?.....	158
<b>Глава 7. Собери себя сам.</b>	
<b>Заманчивые перспективы нано.....</b>	<b>162</b>
7.1. Подглядывая за собой .....	162
7.2. Выращивание молотка — руководство для начинающих .....	166
7.3. Белок как машина.....	170
7.4. Секвенирование — наука или искусство?.....	173
7.5. Искусственный ген.....	176
<b>Глава 8. Живое или не живое?</b>	
<b>Вопрос без ответа.....</b>	<b>180</b>
8.1. Урожай инсулина .....	180
8.2. Векторы и клетки — не в тетрадах!.....	184
8.3. Умные лекарства .....	188
<b>Глава 9. Мегазадачи маленького нано.</b>	
<b>Этот быстроменяющийся мир.....</b>	<b>192</b>
9.1. «Физики» или «лирики»? Никаких «или»! .....	192
9.2. Станный вопрос: а оно нам НАНО?.. ..	195
9.3. Старая и новая энергетика: от света и ночью.....	198
9.4. Персональная медицина. Показано: лечить до болезни .....	204
9.5. Новый технологический уклад: неожиданные черты будущего.....	207
<b>Глава 10. Мир и мы. Место России в развитии нанотехнологий.....</b>	<b>214</b>
10.1. Приоритеты и узкие места: быть первыми!.....	214
10.2. Инфраструктура наноиндустрии — есть ли она?.....	219
10.3. Планы и возможности: кто должен?.....	223
<b>Заключение .....</b>	<b>225</b>