

А.Д. ВЕРХОТУРОВ, В.С. ФАДЕЕВ

**НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ
СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ
И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ**

Часть I

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ХАБАРОВСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

Институт материаловедения

А.Д. ВЕРХОТУРОВ, В.С. ФАДЕЕВ

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ
СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ
И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

Часть I



Владивосток
Дальнаука
2004

УДК 620.16.(06)

Верхотуров А.Д., Фадеев В.С. *Некоторые вопросы современного состояния и перспективы развития материаловедения. Ч. 1.* Владивосток: Дальнаука, 2004. 320 с. ISBN 5-8044-0455-5.

В монографии излагается новая концепция изучения науки о материалах, основанная на предложенных авторами собственном определении материаловедения и классификации в материаловедении. На основании этого изучение курса материаловедения начинается с рассмотрения минерального сырья (минералов) как первого этапа получения и использования материалов.

Предпринята попытка определения основных задач материаловедения и путей их решения. Наряду с изложением традиционных разделов материаловедения предлагаются новые разделы, связанные с прогнозированием свойств материалов с помощью ЭВМ, с применением мезомеханики, а также синергетического подхода к их исследованию. Особое внимание обращается на изучение и использование электронной теории материалов.

Развитие материаловедения прослеживается как непрерывный процесс создания, использования материалов и технологий их получения.

Для аспирантов, научных работников, занимающихся общими вопросами материаловедения.

Ил. 59, табл. 22, библи. 336.

Ответственный редактор д. ф.-м. н., проф. *Е.С. Астапова*

Рецензент д. х. н., проф. *В.Л. Бутуханов*

Утверждено к печати Ученым советом ИМ ХНЦ ДВО РАН

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	5
Введение	9
Глава 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАТЕРИАЛОВ	17
1.1. Материя, вещество, материал, изделие	17
1.2. Классификация материалов	25
1.3. Основы систематики материалов	41
1.4. Базы данных, кластеры в материаловедении	42
1.5. Классификация в материаловедении	46
Глава 2. СТАНОВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ И ВЛИЯНИЕ МАТЕРИАЛОВ НА РАЗВИТИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ	62
2.1. Истоки материаловедения	62
2.2. Основные периоды и этапы развития науки о материалах ..	68
2.3. Эпоха железа: основные этапы становления и развития	74
2.4. Алхимия – важный этап в развитии науки о материалах	81
2.5. Этап флогистона в развитии науки о материалах	85
2.6. Развитие физического материаловедения до 1940 года	87
2.7. Развитие физического материаловедения после 1940 года	89
2.8. Революция в области материалов	93
2.9. Достижения и планы развития материаловедения в России и за рубежом	98
2.10. Некоторые перспективные направления развития материаловедения	108
Глава 3. ПАРАДИГМЫ КУНА И РАЗВИТИЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ КАК НАУКИ	115
3.1. Основополагающие идеи в материаловедении	118
3.2. Парадигмы в развитии познавательной идеи	121
3.3. Парадигмы в развитии алхимической идеи	124
3.4. Парадигмы в развитии практической идеи	125
3.5. Парадигмы в развитии органической идеи	128
3.6. Следующая возможная парадигма в материаловедении	132
Глава 4. ЭЛЕМЕНТЫ	135
4.1. Развитие представлений о химическом элементе	135
4.2. Характеристики и свойства атомов и молекул	161
4.3. Периодическая система элементов Менделеева	167
4.4. Квантово-механические модели разрешенных состояний электронов	172

4.5. Проблема исследования электронной теории в физическом материаловедении	178
4.6. Концепция конфигурационной локализации валентных электронов Самсонова	187
4.7. Другие приближения теории электронного строения вещества	209
4.8. Принципы прогнозирования физико-химических свойств материалов	215
<i>Глава</i> 5. МИНЕРАЛОГИЧЕСКОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ – НОВЫЙ И ВАЖНЫЙ РАЗДЕЛ В НАУКЕ О МАТЕРИАЛАХ	239
5.1. Общие сведения о минералах, минеральном сырье	239
5.2. Парадигмы в развитии минералогического материаловедения	274
5.3. Новые материалы и покрытия, получаемые из минерального сырья	283
ЛИТЕРАТУРА	290
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Применения систематики материалов	303
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Основные направления работ программы «Новые вещества и материалы, процессы их получения и обработки»	314
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Базовые технологии новых отраслей Японии	315
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Приоритетные направления развития науки, технологий и техники Российской Федерации	315
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Перечень критических технологий Российской Федерации	316