

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
Литература	14
Глава 1. Физическая природа рентгеновского излучения	16
1.1. Спектры рентгеновского излучения	16
1.2. Поглощение и рассеяние рентгеновского излучения	19
1.3. Фотоэффект и термоэлектронная эмиссия	20
1.4. Тормозное излучение с учетом каналирования электронов	23
1.5. Физические основы тепловых и термоупругих процессов при взаимодействии электронов с поверхностью металла	25
Литература	29
Глава 2. Математическое моделирование структурной стабильности наноматериалов	30
2.1. Структурные дефекты наноматериалов	30
2.2. Физические основы структурной нестабильности наноматериалов	38
2.3. Внутренние напряжения в окрестности структурных дефектов наноматериалов	45
2.4. Фазовые превращения в окрестности стереодислокаций	49
2.5. Фазовые превращения в окрестности нанокристаллов с пентагональной симметрией	57
2.6. Водородное охрупчивание и разрушение наноматериалов	65
Литература	74
Глава 3. Нанотехнологии и наноматериалы: история, классификация, состояние и перспектива	77
3.1. Основные понятия и определения	77
3.2. История развития нанонауки и нанотехнологий	82
3.3. Классификация наноматериалов и нанотехнологий	91
3.4. Свойства наноматериалов и направления их использования	93
3.5. Научные основы нанотехнологий	95
Литература	101
Глава 4. Технологии получения наноматериалов применительно к их использованию в рентгеновской технике	102
4.1. Обзор перспективных технологических направлений получения конструкционных наноматериалов	102
4.2. Методы порошковой металлургии при получении наноматериалов	113

4.3. Технология интенсивной пластической деформации	122
4.4. Термическая плазма в нанотехнологиях	126
Литература	129
Глава 5. Углеродные нанокompозиты — перспективные материалы	
для катодов и анодов рентгеновских трубок	131
5.1. Технология изготовления углеродного нанокompозита	131
5.2. Углерод-углеродный нанокompозит	137
5.3. Углеродные нанотрубки	138
5.4. Получение углеродных нанотрубок	142
5.5. Свойства углеродных нанотрубок применительно к их использованию в рентгеновских трубках	145
Литература	152
Глава 6. Перспективы использования наноматериалов в рентгеновской	
технике	154
6.1. Микрофокусная рентгенография в медицинских исследованиях . .	154
6.2. Нанофокусные рентгеновские источники	158
6.3. Катоды рентгеновских систем на основе углеродных нанотрубок	169
6.4. Рентгеновская трубка с катодом из углеродных нанотрубок и рекордным размером фокусного пятна	174
6.5. Сверхминиатюрная рентгеновская трубка с катодом из углеродных нанотрубок	176
6.6. Рентгеновские источники стационарного сканирования с «холодными» эмиттерами на основе углеродных нанотрубок . . .	179
6.7. Моно- и нанокристаллы в рентгеновской технике	183
Литература	199
Заключение	202