Empresa de Produção Científica “AVERS” (NPK “AVERS”)

Universidade Estatal de Eletrotécnica de São Petersburgo

“LETI”

Instituto Estatal de Tecnologia de São Petersburgo (universidade técnica)

**Grachev V. I., Margolin V. I., Zhabrev V. A., Tupik V. A.**

**Princípios da síntese de partículas**

**e películas nanométricas**

**Moscovo**

**São Petersburgo**

**2013**

UDK\*. 546.562; 537.312

**Grachev V.I., Margolin V.I., Zhabrev V.A., Tupik V.A.**

**Princípios da síntese de partículas e películas nanométricas**

ANOTAÇÃO.

*A monografia é dedicada aos princípios e às particularidades dos processos que passam durante a síntese de partículas e películas nanométricas, à descrição das disciplinas da nanotecnologia, inclusive as idéias gerais sobre a nanotecnologia, à diferença entre a nanociência e a física clássica e a física quântica, e à algumas particularidades do estado nanométrico de uma substância. São estudados os métodos modernos de obtenção das substâncias em estado nanométrico, as particularidades de nanopartículas, dos nanoclusters atômicos e das nanoestruturas. São discutidas as perspectivas de desenvolvimento de diferentes métodos nanotecnológicos.*

*Para os professores, pós-graduados, estudantes dos cursos superiores que estudam-se segundo programa de formação dos especialistas, magistrados, assim como dos engenheiros, especialistas na esfera da nanotecnologia teórica e prática.*

**Palavras-chave: nanotecnologia, partículas nanométricas, síntese, clusters, dispersão, modelagem computacional, estruturas fractais, películas finas**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*\*UDK = Classificação decimal universal*Índice

Introdução …………………………………………………………………................……..…..pág. 3

Literatura para a introdução………………………………………............……………………..pág. 11

Capítulo 1. Particularidades do nanomundo…………………………………………………….pág. 13

* 1. Origens históricas, realidade e mitos……………………………...........................……pág. 13

1.2. Alguns pontos de vista da nanociência sobre o mundo moderno……..............……………pág. 18

1.3. Particularidades do estado nanométrico de uma substância...……………............……...…pág. 36

1.4. Papel da fase superficial das partículas nanodispersas………………................…..………pág. 48

1.5. Alguns particularidades do nanomundo………………………........………………..……...pág. 65

1.6. Nanofilosofia e nanotrapaça……………………………...............................……....………pág. 89

Literatura para o capítulo 1…………………………………....………………………..………..pág. 95

Capítulo 2. Síntese de partículas nanométricas "de alto para baixo"…..………..……………..pág. 103

2.1. Dispersão como método de síntese……………………………………............…………..pág. 103

2.2. Dispersão mecânica…………………………………………....................................…….pág. 106

2.3. Desintegração como método de síntese de nanopartículas..............……............…………pág. 112

2.4. Dispersão ultra-sónica……………………………....................................................…….pág. 119

2.5. Método de levitação e jato em dispersão dos materiais.................................................….pág. 129

2.6. Métodos da deformação plástica intensiva..........................................................................pág. 132

2.7. Dispersão electroablativa e a laser.......................................................................................pág. 143

2.8. Obtenção das nanodispersões..............................................................................................pág. 150

Literatura para o capítulo 2.........................................................................................................pág. 163

Capítulo 3. Síntese das partículas nanométricas "de baixo para cima"......................................pág. 167

3.1. Idéias e possibilidades da montagem atômica e molecular..................................................pág. 167

3.2. Auto-montagem atômica e molecular..................................................................................pág. 188

3.3. Auto-montagem atômica e molecular durante a influência directa sobre o sistema...........pág. 202

Literatura para o capítulo 3.........................................................................................................pág. 217

Capítulo 4. Papel de nanopartículas em química do estado nanométrico..................................pág. 220

4.1. Auto-organização desde o ponto de vista químico..............................................................pág. 220

4.2. Auto-organização e selecção da direcção do processo químico. Reacções e processos químicos de auto-organização...........................................................................................................................pág. 230

4.3. Sobre a selecção de etapas iniciais da reacção química......................................................pág. 239

4.4. Estrutura fractal dos nanocompósitos..................................................................................pág. 244

4.5. Auto-organização das nanopartículas em estruturas fractais (combinação do ordem próximo e remoto)..............................................................................................................................................pág. 247

Literatura para o capítulo 4........................................................................................................pág.267

Capítulo 5. Alguns particularidades da síntese de películas nanométricas................................pág. 274

5.1. Síntese de películas nanométricas em estado próximo ao equilibrado...............................pág. 274

5.2. Alguns métodos tradicionais de obtenção de películas com estrutura própria...............................................................................................................................................pág. 284

5.3. Influências fracas e super-fracas e "problema kT". Fenômenos de ressonância nas estruturas nanométricas.....................................................................................................................................pág. 295

5.4. Carácter informativo dos campos electromagnéticos fracos..............................................pág. 300

5.5. Campo electromagnético como agente físico estruturado..................................................pág. 314

Literatura para o capítulo 5........................................................................................................pág. 332

Capítulo 6. Aplicação dos campos electromagnéticos estruturados em nanotecnologia..........pág. 340

6.1. Transformação da radiação electromagnética aplicando os métodos da ótica de computadores....................................................................................................................................pág. 340

6.2. Transformação da radiação electromagnética com ajuda das redes de difracção de uma configuração complexa......................................................................................................................pág. 343

6.3. Metodologias dos estudos experimentais e equipamento experimental aplicado...............pág. 347

6.4. Alguns pontos de vista sobre os fractais e estruturas fractais.............................................pág. 351

6.5. Resultados dos estudos experimentais obtidos com ajuda de microscopia ótica, electrónica e das forças atômicas..................................................................................................................................pág. 364

Literatura para o capítulo 6........................................................................................................pág. 416

Conclusão....................................................................................................................................pág. 427