

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Физический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан физического факультета



О.Н. Чайковская

2016 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
ПО ФИЗИКЕ КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ

АМОРФНЫЕ И УЛЬТРАДИСПЕРСНЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Атомная структура границ. Геометрические модели, О-нуль решетка, решетка совпадающих узлов, полная решетка наложений, решетка зернограничных сдвигов. Принципы построения энергетических моделей границ зерен. Дефекты межзеренных границ, собственные и вторичные (внесенные) зернограничные дислокации. Границы зерен специального и общего типа, их свойства.

Субмикроструктурные и нанокристаллические компактные металлические материалы. Способы их получения. Современные представления о структуре этих материалов. Явление сверхпластичности в субмикроструктурных состояниях, феноменология и механизмы. Механические и физические свойства нанокристаллических компактных металлических сплавов. Фазовые и структурные состояния в ультрадисперсных средах. Физические свойства ультрадисперсных сред.

Аморфные металлические сплавы. Способы получения металлических стекол. Классификация аморфизирующихся систем. Основные особенности электронной структуры аморфных материалов. Термодинамические структурные и кинетические критерии, аморфизации металлических систем. Структура металлических стекол. Структурные модели и результаты экспериментальных исследований. Механические и физические свойства аморфных металлов.

Литература

1. Орлов А. Н. Границы зерен в металлах / А. Н. Орлов, В. Н. Переверзевцев, В. В. Рыбин.

- М.: Металлургия, 1980. – 156 с.
2. Кайбышев О. А. Границы зерен и свойства металлов / О. А. Кайбышев, Р. З. Валиев. – М.: Металлургия, 1987. – 214 с.
 3. Физическая ширина межкристаллитных границ / Р. З. Валиев, Р. Р. Мулюков, В. В. Овчинников и др. // Металлофизика. – 1990. – Т. 12, №5. – С. 124-126.
 4. Копецкий Ч. В. Границы зерен в чистых материалах / Ч. В. Копецкий, А. Н. Орлов, Л. К. Фионова. – М.: Наука, 1987. – 158 с.
 5. Структура межкристаллитных и межфазных границ / В. М. Косевич, В. М. Иевлев, Л. С. Палатник и др. – М.: Металлургия, 1980. – 256 с.
 6. Лихачев В. А. Континуальная теория дефектов / В. А. Лихачев, А. Е. Волков, В. Е. Шудегов. – Ленинград: Изд. Ленинградского университета, 1986. – 232 с.
 7. Валиев Р. З. Структура и свойства металлических материалов с субмикроструктурной структурой. / Р. З. Валиев, А. В. Корзников, Р. Р. Мулюков. // Физика металлов и металловедение. – 1992. – Т. 73, №4. – С. 373-384.
 8. Gleiter H. Nanostructured materials: state of art and perspectives. / H. Gleiter // Nanostructured Materials. – 1995. – V.6. – P. 3-14.
 9. Siegal R. W. Cluster-assembled nanophase materials / R. W. Siegal // Annu. Rev. Mater. Sci. – 1991. – V. 21. – P. 559-578.
 10. Лариков Л. Н. Структура и свойства нанокристаллических металлов и сплавов // Металлофизика. – 1992. – Т. 14, №7. – С. 3-10.
 11. Лариков Л. Н. Диффузионные процессы в нанокристаллических материалах (обзор) // Металлофизика и новейшие технологии. – 1995. – Т. 17, № 1. – С. 3-30.
 12. Клоцман С. М. Диффузия в нанокристаллических материалах / С. М. Клоцман // Физика металлов и металловедение. – 1993. – Т. 5, № 4. – С. 5-19.
 13. Valiev R. Z. Approach to nanostructured solids through the studies of submicron grained polycrystals / R. Z. Valiev // Nanostructured Materials. – 1995. – V. 6. – P. 73-82.
 14. Аморфные металлические сплавы / под ред. Ф. Е. Люборского. – М.: Металлургия, 1987. – 584 с.
 15. Судзуки К. Аморфные металлы / К. Судзуки, Х. Фудзимори, К. Хасимото. – М.: Металлургия, 1987.
 16. Ковернистый Ю. К. Физико-химические основы создания аморфных металлических сплавов / Ю. К. Ковернистый, Э. К. Осипов, Е. А. Трефилов. – М.: Наука, 1983. – 144 с.
 17. Глезер А. М. Структура аморфных сплавов / А. М. Глезер, Б. В. Молотилов // Физика металлов и металловедение. – 1990. – № 2. – С. 5-28.
 18. Займан Дж. Модели беспорядка / Дж. Займан – М.: Мир, 1982.

19. Коротаяев А. Д. Аморфизация металлов методами ионной имплантации и ионного перемешивания / А. Д. Коротаяев, А. Н. Тюменцев // Изв. Вузов. Физика. – 1994. – Т. 37, № 8. – С. 3-30.
20. Валиев Р. З. Наноструктурные материалы, полученные интенсивной пластической деформацией / Р. З. Валиев, И. В. Александров. – М. Логос, 2000. – 272 с.
21. Валиев Р. З. Объемные наноструктурные металлические материалы / Р. З. Валиев, И. В. Александров. – ИКЦ «Академкнига», 2007. – 398 с.
22. Носкова Н. И. Субмикрoкристаллические и нанокристаллические металлы и сплавы / Н. И. Носкова, Р. Р. Мулюков. – Екатеринбург: УрО РАН, 2003. 279 с.
23. Valiev R. Z. Bulk nanostructured materials from severe plastic deformation / R. Z. Valiev, R. K. Islamgaliev, I. V. Alexandrov // Progress in Materials Science. – 2000. – Vol. 45. – P. 103-189.
24. Гусев А. И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А. И. Гусев. – М.: Физматлит, 2007. – 416 с.
25. Meyers M. A. Mechanical properties of nanocrystalline materials / M. A. Meyers, A. Mishra, D. J. Benson // Progress in Materials Science. – 2006. – Vol. 51. – P. 427-556.
26. Андриевский Р. А. Прочность наноструктур / Р. А. Андриевский, А. М. Глезер // Успехи физических наук. – 2009. – Т. 179, № 4. – С. 337-358.
27. Андриевский Р.А, Рагуля А.В. Наноструктурные материалы. М.: Издательский центр "Академия", 2005. – 192 с.