



СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
SIBERIAN FEDERAL UNIVERSITY

В. И. Аникина
А. С. Сапарова

ОСНОВЫ КРИСТАЛЛОГРАФИИ И ДЕФЕКТЫ КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ

Учебное
пособие

УМО

ИНСТИТУТ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

Металлургия

Министерство образования и науки Российской Федерации

Сибирский федеральный университет

В. И. Аникина

А. С. Сапарова

**ОСНОВЫ
КРИСТАЛЛОГРАФИИ
И ДЕФЕКТЫ
КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО
СТРОЕНИЯ**

Допущено Учебно-методическим объединением по образованию в области металлургии в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 150100 «Металлургия», 21.05.2010

Красноярск

СФУ

2011

УДК 548.0(07)
ББК 22.37я73
А67

Р е ц е н з е н т ы: И. Г. Резников, канд. геолого-минерал. наук руководитель представительства Минусинской геологоразведочной экспедиции ОАО «Минусинская геологоразведочная экспедиция»;

В. Р. Бараз, д-р техн. наук, проф. кафедры «Металловедение» Уральского государственного технического университета – УПИ

Аникина, В. И.

А67 Основы кристаллографии и дефекты кристаллического строения : практикум / В. И. Аникина, А. С. Сапарова. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. – 148 с.
ISBN 978-5-7638-2195-6

Изложены теоретические основы и методические указания по проведению практических занятий при изучении дисциплины «Основы кристаллографии и дефекты кристаллического строения», выполняемых в форме сочетания теоретических учебных занятий в классе и изучения моделей дефектов кристаллической решетки.

Предназначен для студентов направления подготовки 150400.62 «Металлургия», обучающихся по специальностям 150104, 150105, 150106, 150400.

**УДК 548.0(07)
ББК 22.37я73**

ISBN 978-5-7638-2195-6

© Сибирский федеральный университет, 2011

ВВЕДЕНИЕ

Кристаллография – одна из главных фундаментальных наук о Земле, ее веществе. Это наука не только о кристаллах, о процессах их образования, об их внешней форме, внутреннем строении и физических свойствах, но и о закономерностях развития Земли, ее формах, о процессах, происходящих в глубинах геосфер.

Во всем мире кристаллографические знания приобретают все большее значение. Практически все научные и технические достижения последнего времени (компьютерная техника, электронная микроскопия, квазикристаллы, высокотемпературные сверхпроводники и т. д.) непосредственно связаны с кристаллографией.

В реальных кристаллах частицы располагаются не всегда так, как им «положено» из соображений минимальности энергии. Неправильное расположение атома или группы атомов, т. е. дефекты кристаллической решетки, увеличивает энергию кристалла. В принципе атомы, составляющие данный дефектный кристалл, могли бы перестроиться и создать энергетически более выгодную конфигурацию. Но для этого атомам пришлось бы преодолеть большие по сравнению с кВТ потенциальные барьеры. Поэтому дефектные кристаллы существуют и только специально принятые меры позволяют создать бездефектные или почти бездефектные кристаллы.

Положение современной кристаллографии во многом напоминает ситуацию с математикой, методы которой используются в многочисленных и самых разнообразных дисциплинах. Следует подчеркнуть, что кристаллография – вполне самостоятельная наука. Как и каждая наука, она обладает уникальным, только ей присущим методом. Применительно к кристаллографии это метод симметрии, который является общим методом познания закономерностей развития Земли, ее вещества.

Кристаллография может быть недоступной для непосредственного наблюдения. Но она существует в той или иной форме у всех материальных объектов.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
<i>Практическое занятие 1. Понятие о кристаллическом строении. Кристаллографическая символика.....</i>	4
<i>Практическое занятие 2. Кристаллографические проекции...</i>	22
<i>Практическое занятие 3. Элементы симметрии конечных фигур. Симметрия структуры кристаллов.....</i>	37
<i>Практическое занятие 4. Точечные дефекты.....</i>	68
<i>Практическое занятие 5. Основные виды дислокаций и их движение.....</i>	76
<i>Практическое занятие 6. Количественные характеристики дислокаций.....</i>	88
<i>Практическое занятие 7. Поверхностные дефекты. Дислокации в типичных металлических структурах.....</i>	104
<i>Практическое занятие 8. Взаимодействие дефектов кристаллического строения между собой</i>	123
СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ.....	136
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	135