ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ 5

ОТ РЕДАКТОРА ПЕРВОГО ИЗДАНИЯ 7

ВВЕДЕНИЕ К ПЕРВОМУ ИЗДАНИЮ 8

Глава 1. ОГРАНКА КРИСТАЛЛОВ 10

Представления о внешней и внутренней структуре кристаллов в эпоху ранней кристаллографии 10

Изучение огранки минералов с использованием моделей их кристаллов 15

Идеи о связи огранки и структуры кристаллов после открытия дифракции рентгеновских лучей 17

Апериодическая кристаллография, морфология и реальные структуры минералов 32

Загадочная огранка калаверита $Au_{1-x}Ag_xTe_2$ 33

Элементы апериодической кристаллографии 36

Соразмерная модуляция в структурах кристаллов 37

Особенности структур и свойства квазикристаллов 39

Дифракционные картины структур с несоразмерной модуляцией 44

Типы модуляции 45

Интерпретация дифракционных картин несоразмерно-модулированных кристаллов 48

Положения атомов в реальном пространстве и суперпространстве 49

Глава 2. ОКРАСКА И СТРУКТУРА МИНЕРАЛОВ 52

Главные периоды в изучении окраски минералов 55

Зонная теория и окраска минералов 61

Окраска минералов и теория кристаллического поля 68

Окраска минералов, связанная со структурными нарушениями 78

Теория молекулярных орбиталей и окраска минералов 83

Электронные переходы между катионами металла 85

Электронные переходы между катионами металла и анионами 87

Электронные переходы между атомами неметаллов 88

Глава 3. ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ КРИСТАЛЛОВ 92
Люминесценция для диагностики минералов (шеелит, флюорит, рубин, алмаз) и оценки их качества 93
Структурные предпосылки для возникновения люминесценции 97
Интерпретация люминесценции в рамках зонной теории 98
Люминесценция в рамках теории кристаллического поля 101
Люминесценция в рамках теории молекулярных орбиталей 105
Применение люминесцирующих кристаллов 106
Монокристальные сцинтилляторы 107

Глава 4. ЛАЗЕРНЫЕ КРИСТАЛЛЫ 112
Принцип устройства лазера 113
Основные типы лазеров 117
Твердотельные лазеры 118
Газовые лазеры 124
Полупроводниковые лазеры 127
Лазерные светодиоды и оптическая накачка 129
Применение ИК-лазеров в волоконных линиях связи 131
Лазерные кристаллы в аналитических установках на борту космических аппаратов 134

Глава 5. ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КРИСТАЛЛОВ 139
Поляризованный свет 139
Показатель преломления 140
Двупреломление кристаллов 141
Оптическая индикатриса 142
Оптическая дисперсия 144
Связь поляризуемости атомов с показателем преломления 145
Анизотропия поляризуемости 148
Влияние структурных особенностей на оптические свойства 149
Оптические свойства твердых растворов 154
Плотность и показатель преломления 155
Блеск минералов 157

Глава 6. МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА КРИСТАЛЛОВ 159
Магнитные моменты электрона и атома 160
Диамагнетизм 163
Парамагнетизм 164
Магнитная восприимчивость 165
Ферромагнетизм 168
Антиферромагнетизм 173
Ферримагнетизм 175
Некоторые минералы, иллюстрирующие связь магнитных свойств и структуры 178
Магнитокалорический эффект 180

Квантовые спиновые жидкости 182
Магнитная симметрия 185

Глава 7. СЕГНЕТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КРИСТАЛЛОВ 188

Диэлектрическая проницаемость и диэлектрическая восприимчивость 189
Электрическая поляризация диэлектриков 189
Пьезоэффект и электрострикция 190
Кварц и лангасит $La_3Ga_5SiO_{14}$ как генераторы ультразвуковых колебаний 193
Пироэлектрики и сегнетоэлектрики 195
Точечные группы и доменное строение сегнетоэлектриков 197
Упорядочение водородных связей в кристаллах сегнетоэлектриков 201
Сегнетоэлектрики с октаэдрическими каркасами 206
Сегнетоэлектрики в нелинейной оптике 208
Мультиферроики 213

Глава 8. СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВА ПОЛУПРОВОДНИКОВ 218

Проводимость полупроводников 219
Эффект Холла или как определяют тип проводимости полупроводника 221
Полупроводниковые материалы в солнечных батареях 222
Тонкослойные ячейки, применяемые в солнечных батареях 223
Слоистые гибридные структуры 224
Полупрводники и электриды 227
Неорганические электриды 228
Двумерные электриды 229
Применение электридов в оптоэлектронике 230

Глава 9. ИОННЫЕ ПРОВОДНИКИ ИЛИ ТВЕРДЫЕ ЭЛЕКТРОЛИТЫ 233

Основные структурные предпосылки для ионной проводимости 233
Ионные проводники со структурным типом NASICON 236
Перемещение ионов в структурах проводящих кристаллов 238
Минералы и минералоподобные соединения с перспективами применения в металл-ионных батареях 240
Катодные материалы в Li-ионных батареях 242
Энергоемкость катодных батарей 244

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 246

ЛИТЕРАТУРА 248