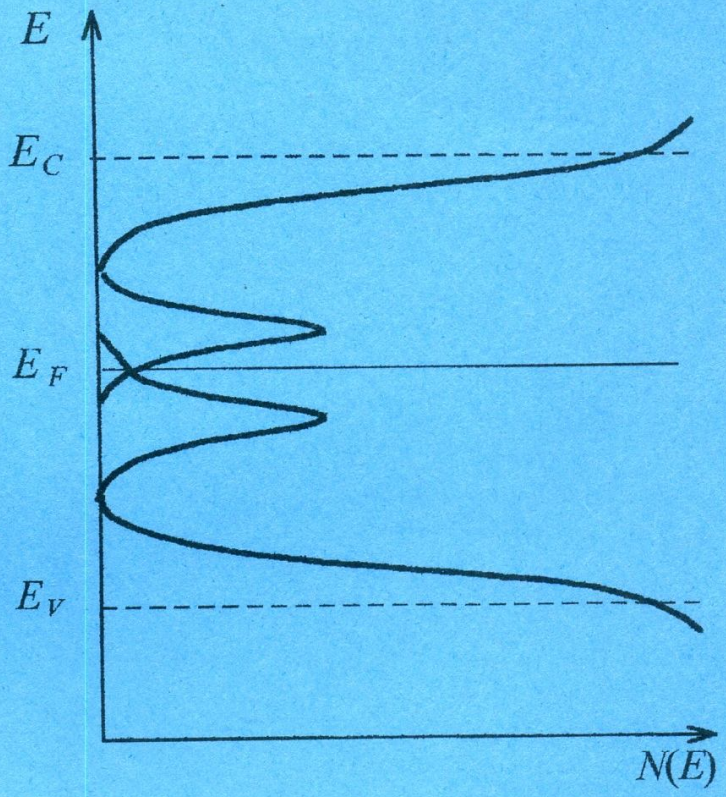
І.С.Дуцяк, С.В.Макаренко, О.Г.Миколайчук

ДОМІШКИ ТА ДЕФЕКТИ В АМОРФНОМУ ТЕЛУРИДІ ГЕРМАНІЮ



ЛЬВІВ

Видавництво "Світ"

1997

І.С.Дуцяк, С.В.Макаренко, О.Г.Миколайчук

ДОМІШКИ ТА ДЕФЕКТИ

В АМОРФНОМУ ТЕЛУРИДІ ГЕРМАНІЮ

Л Ь В І В

Видавництво "Світ"

1 9 9 7

УДК 548.74

Домішки та дефекти в аморфному телуриді германію / Дуцяк І.С., Макаренко С.В., Миколайчук О.Г. -Львів: Світ, 1997. -204с.
ISBN 5=7773=1001=X

У монографії розглянуто особливості структури ближнього порядку, кінетики переходу аморфний-кристалічний стан аморфних плівок телуриду германію з різносортними домішками. Наведено експериментальні результати вивчення широкого спектра фізичних властивостей плівок: електрофізичних, оптико-спектральних, фотоелектричних, дрейфових рухливостей, фотолюмінесценції, ЕПР-спектрів. Проаналізовано фізичні закономірності формування спектра густини локалізованих станів та роль дефектних центрів у процесах перенесення і рекомбінації носіїв заряду. Спрогнозовано моделі перебудови енергетичної щілини аморфних конденсатів телуриду германію внаслідок введення домішок.

Для спеціалістів у галузі фізики твердого тіла, фізики напівпровідників, аспірантів і студентів.

Рецензенти: д-р фіз.-мат. наук, проф. *І.О.Вакарчук* (Львів.ун-т), д-р фіз.-мат. наук *О.Й.Шпотюк* (Львів. наук.-досл.ін-т матеріалів)

Редактор М.М.Мартиняк

Д 1604090000 - 021
225-97

ISBN 5=7773=1001-X

© Дуцяк І.С.,
Макаренко С.В.,
Миколайчук О.Г.,1997

З М І С Т

Вступ 3

Розділ 1. МОДИФІКУВАННЯ СТРУКТУРИ ТА ВЛАСТИВОСТЕЙ ДЕЯКИХ СКЛОПОДІБНИХ ТА АМОРФНИХ ХАЛЬКОГЕНВМІСНИХ МАТЕРІАЛІВ ХІМІЧНИМИ ДОМІШКАМИ 7

1.1. Особливості структурного стану конденсованих невпорядкованих систем 7
1.2. Моделювання та кількісний опис структури аморфного стану 10
1.3. Аспекти зонної структури невпорядкованих халькогенвмісних напівпровідників 12
1.4. Вплив домішок на структуру та властивості некристалічних халькогенвмісних напівпровідників 20
1.5. Вісмутвмісні некристалічні структури 25
1.6. Напівпровідники з рідкісноземельними елементами 34

Розділ 2. ОДЕРЖАННЯ, СТРУКТУРА ТА КІНЕТИКА КРИСТАЛІЗАЦІЇ АМОРФНИХ КОНДЕНСАТІВ НА ОСНОВІ ТЕЛУРИДУ ГЕРМАНІЮ 38

2.1. Виготовлення монолітних матеріалів та тонких плівок 38
2.2. Методика одержання кривих інтенсивностей та побудова КРРА 39
2.3. Будова GeTe в аморфному стані 44
2.4. Вплив домішки PbTe на структуру аморфного GeTe 48
2.5. Структура некристалічних плівок GeTe з домішками Bi та Bi_2Te_3 50
2.6. Структура плівок GeTe з домішками Y,Gd,Tb в аморфному стані 58
2.7. Структурний перехід аморфний-кристалічний стан в аморфному телуриді германію 61

2.8. Вплив умов осадження та хімічного складу на кінетику переходу аморфний-кристалічний стан в *a*-GeTe..... 67

Розділ 3. СТАТИЧНА ЕЛЕКТРОПРОВІДНІСТЬ ТА ТЕРМО-Е.Р.С..... 72

3.1. Аморфний телурид германію 72
3.2. Структурно невпорядковані плівки в системі GeTe-PbTe..... 75
3.3. Некристалічні конденсати GeTe-Bi(Bi_2Te_3)..... 78
3.4. Модифіковані РЗЕ (Y, Gd, Tb) аморфні плівки GeTe..... 86

Розділ 4. ОПТИКО-СПЕКТРАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ 94

4.1. Край фундаментального поглинання аморфних конденсатів GeTe та GeTe-PbTe..... 97
4.2. Оптичні властивості в ближній ІЧ-області некристалічних плівок GeTe-Bi(Bi_2Te_3)..... 100
4.3. Оптичні функції аморфних плівок $(GeTe)_{1-x}Bi_x$..... 104
4.4. Особливості краю оптичного поглинання в аморфних конденсатах $(GeTe)_{1-x}R_x$, де R = Y, Gd, Tb..... 109

Розділ 5. ФОТОПРОВІДНІСТЬ, ФОТОЛЮМІНЕСЦЕНЦІЯ ТА СПЕКТРИ ЕПР..... 114

5.1. Фотопровідність аморфного GeTe..... 116
5.2. Некристалічні конденсати GeTe-PbTe та GeTe-Bi(Bi_2Te_3)..... 122
5.3. Фотоелектричні властивості аморфних плівок $(GeTe)_{1-x}R_x$, де R = Y, Gd, Tb..... 128
5.4. Дослідження дрейфових рухливостей нерівноважних носіїв заряду..... 143
5.5. Фотолюмінесценція та спектри ЕПР..... 149