

## Оглавление

Введение.....	5
1. Технологии преобразования солнечной энергии.....	7
1.1. Использование нетрадиционных и возобновляемых источников энергии – путь к энергетической независимости Украины.....	7
1.2. Перспективы солнечной энергетики в Украине и мире.....	19
1.3. Преобразование солнечного излучения в тепло.....	27
1.4. Солнечные электростанции, работающие на принципе косвенного преобразования излучения в электричество.....	34
1.5. Прямое преобразование солнечной энергии в электричество.....	37
1.6. Фотоэлектрические преобразователи.....	42
1.7. Солнечные модули .....	52
1.8. Солнечные энергетические системы и электростанции, работающие на принципе прямого преобразования излучения в электричество.....	62
2. Технологии кремния для солнечных элементов.....	74
2.1. Кремний – базовый материал для солнечных элементов.....	74
2.2. Выращивание монокристаллов кремния для солнечных элементов методом Чохральского.....	87
2.2.1. Принцип метода Чохральского.....	87
2.2.2. Тепловые условия выращивания.....	90
2.2.3. Массоперенос в расплаве.....	94
2.2.4. Скорость выращивания монокристалла.....	95
2.2.5. Влияние конструкции и материалов теплового узла.....	98
2.2.6. Сырьё для выращивания монокристаллов кремния для солнечных элементов.....	103
2.2.7. Моделирование распределения примеси в процессе кристаллизации.....	112

2.2.8. Распределение легирующего элемента по объёму монокристаллов кремния .....	126
2.2.9. Примесь кислорода в монокристаллах кремния.....	140
2.2.10. Примесь углерода в монокристаллах кремния.....	153
2.3. Технологии поликристаллического кремния для солнечных элементов.....	161
2.3.1. Технология получения поликристаллического стержня из гранулированного кремния высокой чистоты.....	163
2.3.2. Технологии металлургического кремния повышенной чистоты..	165
2.4. Технологии тонких плёнок кремния для солнечных элементов.....	181
3. Технологии полупроводниковых соединений для солнечных элементов.....	189
3.1. Технологии тонких поликристаллических плёнок.....	189
3.2. Технологии гетероэпитаксиальных структур и наноструктур полупроводниковых соединений A <sup>III</sup> B <sup>V</sup> .....	193
3.3. Технологии гетероструктур органических полупроводниковых соединений.....	206
Литература .....	229