

АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛОРУССКОЙ ССР
Физико-технический институт

Э. И. ТОЧИЦКИЙ

**КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ
И ТЕРМООБРАБОТКА
ТОНКИХ ПЛЕНОК**

*Под редакцией академика АН БССР
В. П. Северденко*

МИНСК
ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА И ТЕХНИКА»
1976

6П4.51
Т50
УДК 571.1.621.79

539.23

11637

Э. И. Точицкий. **Кристаллизация и термообработка тонких пленок.** Минск, «Наука и техника», 1976, 376 с.

В книге излагаются вопросы зарождения и роста тонких пленок, полученных методом термического напыления в вакууме, а также кинетика начальных стадий кристаллизации и образования зародышей. Рассматривается влияние условий кристаллизации на структуру тонких пленок. Впервые приведены результаты систематических исследований структурных изменений, происходящих в тонких пленках в процессе термообработки. Описываются исследования, проведенные автором методом просвечивающей электронной микроскопии и электронографии, по изучению кинетики роста зерен, взаимодействия и перераспределения дефектов кристаллической решетки в напыленных пленках при отжиге.

Предназначена для научных работников, инженеров, преподавателей и студентов высших учебных заведений, занимающихся вопросами физики тонких пленок, радио- и микроэлектроники, вакуумной техники.

Таблиц 8. Иллюстраций 102. Библиография — 619 названий.

Рецензенты:

*доктор технических наук М. Н. Бодяко,
доктор технических наук В. А. Лабунюв*

31103—076
Г ————— 123—76
М316—76

© Издательство «Наука и техника», 1976.

БВ 6718

**БИБЛИОТЕКА
Академии Наук БССР**

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Глава I	
Процессы, определяющие образование и структуру тонких пленок, полученных методом термического испарения в вакууме	7
1. Испарение исходного материала	8
2. Распространение молекулярного пучка	14
3. Процесс конденсации	23
4. Взаимодействие атомов испаренного вещества с подложкой	26
5. Силы адсорбции, связывающие атомы с подложкой	32
6. Образование скоплений адсорбированных атомов на монокристаллической поверхности	39
Глава II	
Образование и рост зародышей новой фазы при вакуумном осаждении	44
1. Основные теории зародышеобразования	44
2. Кинетика поверхностной диффузии и образования зародышей	61
3. Образование ориентированных зародышей	78
4. Рост кристаллов из паровой фазы	86
Глава III	
Влияние условий кристаллизации на структуру тонких пленок	94
1. Неоднородности структуры поверхности подложки	94
2. Стадии роста тонких пленок	105
3. Одновременное осаждение золота на аморфных и монокристаллических подложках	119
4. Структура тонких пленок, кристаллизованных на монокристаллической подложке	124
5. Зависимость структуры напыленных металлических пленок от температуры подложки и скорости осаждения	139
6. Образование дефектов поликристаллической решетки в эпитаксиальных пленках	147

Глава IV

Изменение структуры поликристаллических пленок в процессе отжига	154
1. Процессы, протекающие при нагреве кристаллических тел	154
2. Миграция большеугловых границ зерен	161
3. Структурные изменения, происходящие в тонких металлических пленках при отжиге	174
4. Кинетика отжига поликристаллических пленок	196

Глава V

Отжиг тонких поликристаллических пленок на подложке	207
1. Особенности структурных изменений, происходящих при отжиге тонких поликристаллических пленок алюминия, серебра и никеля на подложке из хлористого натрия	207
2. Изменение структуры пленок алюминия, отжигаемых на кремниевых подложках	218
3. Изменение структуры пленок золота, отжигаемых на кремниевых подложках	232
4. Изменение структуры пленок из сплава МЛТ при отжиге	241

Глава VI

Изменение структуры эпитаксиально выращенных пленок г.ц.к. металлов в процессе отжига	248
1. Влияние отжига на изменение структуры сильнотекстурированных пленок г.ц.к. металлов	248
2. Влияние отжига на изменение дислокационной структуры эпитаксиальных пленок никеля	255
3. Влияние отжига на изменение структуры эпитаксиальных пленок серебра	264
4. Влияние отжига на изменение структуры эпитаксиальных пленок алюминия	271
5. Кинетика изменения дислокационной структуры при отжиге пленок	275
Литература	298
Приложение	313