

## Исследование фазовых превращений в тонкопленочной системе Si-Mg-Si при импульсном фотонном отжиге

Маркевич М. И.<sup>1</sup>, Чапланов А. М.<sup>2</sup>, Щербакова Е. Н.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Белорусский национальный технический университет

<sup>2</sup>ГНУ «Физико-технический институт НАН Беларуси»

Силицид магния ( $Mg_2Si$ ) представляет интерес в качестве в качестве узкозонного полупроводника для создания термоэлектрических преобразователей в температурном диапазоне от 500 до 800 К на базе кремниевой планарной технологии. В настоящей работе с целью разработки новых методов формирования тонких пленок силицида магния были исследованы фазовые превращения, происходящие в системе тонкопленочной системе Si-Mg-Si при импульсном фотонном отжиге. Верхний слой кремния необходим для предотвращения окисления магния. Исходная тонкопленочная композиция была нанесена на ситалловую подложку методом электронно-лучевого осаждения. Состав осажденной композиции рассчитывался по формуле:

$$P_{Mg} = \rho_{Mg} d_{Mg} / A_{Fe} (\rho_{Mg} d_{Mg} / A_{Mg} + \rho_{Si} d_{Si} / A_{Si}),$$

где  $\rho_{Mg}$  и  $\rho_{Si}$  – плотность магния и кремния,  $A_{Mg}$  и  $A_{Si}$  – атомный вес магния и кремния,  $d_{Mg}$  и  $d_{Si}$  – толщина осажденной плёнки магния и кремния,  $P_{Mg}$  – атомное процентное содержание магния.

Рассчитанное таким образом соотношение толщин слоев в многослойной композиции Si-Mg-Si, оптимальное для формирования силицида  $Mg_2Si$ , составляло 20 нм -100 нм-20 нм. Исследования элементного состава проводились с помощью системы энергодисперсионного (EDS) микроанализа для сканирующих микроскопов, установленной на микроскопе SEM 515. Рентгеноструктурные исследования элементного состава исходных систем Si-Mg-Si показали, что содержание Mg составляло 63,19 ат.%, Si – 36,81 ат %. Отжиг производился на установке УОЛ.П-1, нагрев образцов в рабочей камере осуществлялся излучением 3-х газоразрядных ксеноновых ламп ИМП 16/250 в вакууме при  $P_{ост} = 3 \cdot 10^{-3}$  Па при плотностях энергии 200 и 230 Дж/см<sup>2</sup>. Как показали проведенные расчеты, данные плотности энергии соответствуют температурам 588°C и 755°C. Исследование фазовых превращений в системах проводилось методами электронографии на отражение на электронографе ЭМП-102, для расшифровки электронограмм использовали базу данных of the International Centre for Diffraction Data. Результаты исследований свидетельствуют о перспективности использования ИФО для синтеза тонких пленок силицида магния.