

ВЛИЯНИЕ ИОННОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА СТРУКТУРУ И ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЕВ КРЕМНИЯ

**Штейнман Э.А.^{1*}, Вдовин В.И.², Изотов А.Н.¹, Пархоменко Ю.Н.³,
Выговская Е.А.³, Борун А.Ф.³, Федотов В.Н.³, Полякова Е.Г.³**

¹ИФТТ РАН, Черноголовка ²ИХПМЭ, Москва, ³МИСиС, Москва

*steinman@issp.ac.ru

Интерес к свойствам кремния, имплантированного ионами железа связан с исследованием возможности получения эффективного излучения, необходимого для целей оптоэлектроники на основе кремниевых технологий. Известно, что собственное излучение кремния имеет незначительную интенсивность, что связано с непрямой запрещенной зоной этого полупроводника, требующего участия в рекомбинационном процессе третьей частицы для выполнения закона сохранения импульса. В то же время практически вся микроэлектроника основана на кремниевых технологиях. Очевидно, что любое продвижение в повышении эффективности излучения в кремния чрезвычайно важно для развития кремниевой оптоэлектроники.

Одним из направлений исследований в этой области является попытка синтеза микрокристаллитов β -Fe₂Si в матрице кремния. β -фаза дисилицида кремния является прямозонным полупроводником с шириной зоны около 0.8 эВ и в принципе может служить источником излучения. Однако, до настоящего времени не ясно, являются ли зерна β -Fe₂Si источником полосы люминесценции в области 0.8 эВ, или это излучение вызвано дислокациями, формирующимися в имплантированной области.

Имплантация ионов железа с энергией 170 кэВ проводилась при температуре 350°C с различными дозами, превышающими порог аморфизации материала. Отжиг проводился в атмосфере аргона при температурах 800–1000°C в течение 30 мин.

Структурные исследования выполнены с использованием просвечивающего электронного микроскопа JEM 200СХ.

Установлена четкая закономерность в развитии морфологии кристаллических образований Fe_xSi_y фазы в зависимости от дозы имплантации ионов железа и температуры отжига: от мелких изолированных частиц округлой формы до сплошного поликристаллического слоя.

Исследования фотолюминесценции выполнены на тех же образцах при возбуждении аргоновым лазером и регистрацией охлаждаемым германиевым приемником со стандартной фазочувствительной техникой.