ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ ИМПЛАНТИРОВАННЫХ В СИСТЕМУ SiO2/Si АТОМОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ И СВОЙСТВА ФАЗЫ 9R-Si

А.А. Никольская1), Д.С. Королев1), А.Н. Михайлов1), А.И. Белов1), А.А. Конаков1), Д.А. Павлов1), A. Galeckas2), А.Ю. Азаров2), А.Ю. Кузнецов2), Д.И. Тетельбаум1

ННГУ им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, Россия

University of Oslo, Oslo, Norway

Под действием внешних условий полупроводники могут образовывать метастабильные политипы, что приводит к изменению их свойств. Для кремния продемонстрировано улучшение его оптических свойств при переходе к гексагональной структуре, что открывает возможность использования кремния в оптоэлектронике и кремниевой фотонике. Ранее нами уже было продемонстрировано получение гексагонального политипа кремния фазы 9R-Si с помощью ионной имплантации. Установлено, что включения данной фазы обладают фотолюминесценцией (ФЛ) при ~ 1240 нм, интенсивность которой превышает ФЛ кубического кремния.

В настоящей работе показано, что существенное влияние на формирование и светоизлучающие свойства фазы 9R-Si оказывает сорт ионов, выбранных для имплантации системы SiO2/Si с последующим отжигом. Использовались атомы инертного газа Kr, а также атомы химически активного элемента As. Установлено, что наилучший результат, с точки зрения фотолюминесцентных свойств образцов, достигается при имплантации ионов As+. Это связано с химической природой данных атомов, которые обладают большими атомным радиусом и массой и низкой аут-диффузией в пленке SiO2 при отжиге, что приводит к длительной генерации механических напряжений, необходимых для формирования фазы 9R-Si.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (№20-32-90204), а также частично в рамках Гранта Президента РФ (МК-4092.2021.1.2).