ИОННО-СИНТЕЗИРОВАННЫЕ НАНОКРИСТАЛЛЫ Ga2O3: СОСТАВ, СТРУКТУРА, ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Д.С. Королев\*), К.С. Матюнина, А.А. Никольская, Р.Н. Крюков, А.А. Сушков, Д.А. Павлов, Д.И. Тетельбаум

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

\*) e-mail: dmkorolev@phys.unn.ru

Развитие современной электроники диктует необходимость применения новых материалов, одним из которых станет оксид галлия. Этот широкозонный полупроводник рассматривается в качестве базового материала четвертого поколения электроники и уже начинает находить применение в силовых устройствах, солнечно-слепых фотодетекторах и газовых сенсорах. Однако, традиционные технологические подходы сталкиваются с некоторыми фундаментальными трудностями, затрудняющими широкое практическое применение оксида галлия. В данной работе продемонстрирован новый способ создания наноматериалов на основе Ga2O3 – ионно-лучевой синтез нановключений данного материала в диэлектрической матрице, и проведено исследование состава, структурных особенностей и фотолюминесцентных свойства таких структур.

Ионный синтез нановключений проводился путем имплантации ионов галлия (80 кэВ) и кислорода (23 кэВ) в матрицы SiO2/Si с последующим отжигом. Варьировались порядок имплантации и условия отжига (температура и атмосфера). Исследование методом рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии показало формирование связей Ga-O даже в отсутствие отжига, а отжиг при температуре 900 °С приводит к увеличению концентрации окисленного галлия. Формирование нанокристаллов Ga2O3 было подтверждено путем расшифровки картин высокого разрешения, полученных методом просвечивающей электронной микроскопии. В отожженных образцах обнаружена фотолюминесценция в области 400-500 нм, которая связывается с рекомбинацией электронно-дырочных пар в Ga2O3.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 21-79-10233, https://rscf.ru/project/21-79-10233/.