

УДК 535+535: 621.373.826

## ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОРИСТОГО КРЕМНИЯ, ДОПИРОВАННОГО ИОНАМИ ER3+

© Кузьмин А.Д., Жильцов И.М., Латухина Н.В.

*Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация*

e-mail: gucul99@gmail.com

Основной целью исследования является выявление механизма генерации излучения на структурах с пористым кремнием, допированных эрбием.

На сегодняшний день актуальным считается создание на основе пористого кремния эффективных светоизлучающих диодов с возможностью электролюминесценции в нормальных условиях, что подает надежды на создание полностью кремниевой оптоэлектроники. Для этого можно использовать системы с пористым кремнием, допированным ионами эрбия. Так как применяющаяся в настоящее время многоуровневая система металлизации, соединяющая элементы кремниевых интегральных схем, не способна функционировать в гигагерцевом диапазоне частот [1], возникает необходимость замены металлических межсоединений скоростными оптическими, что позволит повысить быстродействие, помехозащищенность, плотность записи информации и другие параметры электронных интегральных схем на основе кремния [2].

Были получены пористые слои Si на кремниевой подложке методом анизотропного травления. Были задействованы образцы текстурированного и шлифованного кремния. Травление было проведено для каждой пары образцов разным временем, чтобы получить пористые слои разной толщины. Пористый слой образовывался на кремниевой подложке р-типа проводимости.

В пористые слои были допированы ионы азотнокислого Er, т. к. вплавление активированного РЗЭ Er в ПК является эффективным способом усиления люминесценции, в том числе фотолюминесценции, ионов Er в районе 1,5 мкм [3]. Диффузия примеси эрбия проводилась в печи при 800 °С.

Для этих образцов получены ВАХ, вольтфарадные характеристики, спектральные характеристики. Исследование внутренней структуры образцов, оценка их толщины производилась с помощью металлографического микроскопа НЕОРНОТ-21. ВАХ, вольтфарадные и спектральные характеристики снимались при комнатной температуре.

На спектрах видны пики, соответствующие люминесценции ионов эрбия 1,55 мкм и экситонам кремния 1,15 мкм. Выяснено, что спектр эрбиевой фотолюминесценции представляет собой тонкую структуру из линий. ВАХ и ВФХ имеют нелинейную структуру. Также исследованы механизмы электролюминесценции данных структур. Создание люминесцентных образцов на пористом кремнии возможно.

### Библиографический список

1. Лазарук С.К., Лешок А.А., Лабунов В.А., Борисенко В.Е. Эффективность лавинных светодиодов на основе пористого кремния // Физика и техника полупроводников 2005. Т. 39. № 1. С. 149–152.

2. Жигунов Д.М., Латухина Н.В., Степихова М.В., Тимошенко В.Ю. Люминесценция в системах пористого кремния с редкоземельными элементами // Сб. трудов 13-й Международной научной конференции-школы «Материалы нано-, микро-, оптоэлектроники и волоконной физики: физические свойства и применение». М., 2014. С. 46.

3. Карзанова М.В. Люминесценция пористого кремния с примесями редкоземельных элементов: автореф. ... дис. канд. физ.-мат. наук. Нижний Новгород, 2013.