

Отзыв на автореферат диссертации

Рогова Олега Юрьевича

«Формирование и исследование фотонных наноструктур методами
электронной и ионной микроскопии»,
представленную на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук по специальности
01.04.07 - Физика конденсированного состояния.

Диссертационная работа О.Ю. Рогова посвящена разработке методики формирования хиральных фотонных наноструктур в тонких слоях серебра и эпитаксиальных структурах кремний-на-сапфире (КНС) методами ионной микроскопии сфокусированного ионного пучка (ФИП), исследованию изготовленных наноструктур методами растровой электронной микроскопии (РЭМ), просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ) и рентгеновского микроанализа.

Актуальность работы определяется решением практических задач формирования оптически активных наноструктур методом ФИП для видимого диапазона спектра света и исследованием их физических свойств.

В работе предложен подход формирования методом ФИП трехмерных хиральных фотонных наноструктур по программируемым цифровым шаблонам, исследуются физические свойства полученных наноструктур. Исследованы особенности имплантации галлия в приповерхностные слои образца при его профилировании ФИП, предложена методика термического окисления образца для повышения его оптической прозрачности в видимом диапазоне. Отдельное внимание автор уделяет вопросам оптимальной трехмерной реконструкции полученных массивов наноструктур методом ФИП-томографии, которая обеспечивает применимость трехмерных моделей в задачах численного моделирования физических процессов.

Одним из основных оригинальных научных результатов, полученных в диссертации Рогова О. Ю., является то, что автор впервые экспериментально

показал возможность изготовления методом ФИП трехмерных фотонных наноструктур, обладающих экстремальными значениями кругового дихроизма и оптического вращения. Полученные в работе результаты позволяют прецизионно контролировать формирование заданного профиля поверхности образца для достижения необходимой микрогеометрии поверхности и оптических свойств. Рассмотренные в диссертационной работе задачи профилирования поверхности, особенности их физических свойств и широкий спектр применяемых методов диагностики представляют большой практический интерес для современной фотоники.

Диссертационная работа содержит результаты экспериментов по формированию хиральных и ахиральных фотонных наноструктур, термическому окислению образца для повышения оптической прозрачности и уменьшения нарушенного слоя кремния, результаты сегментации серий изображений РЭМ для наноструктур по данным трехмерной ФИП-томографии.

Для подтверждения полученных результатов автором представлены данные РЭМ-, ПЭМ-исследований и рентгеноспектрального микроанализа, данные оптической диагностики полученных наноструктур, которые согласуются с теоретическими спектрами.

Из недостатков диссертации можно отметить лишь незначительное число опечаток, что не снижает общую высокую оценку проведенной соискателем работы.

Говоря непосредственно о самом автореферате диссертации, следует отметить, что все основные результаты работы изложены автором ясно и последовательно, имеется много информативных иллюстраций высокого качества. Достоверность полученных автором результатов подтверждена публикациями в высокорейтинговых рецензируемых журналах и презентацией результатов на ведущих конференциях в виде устных докладов.

Заключение

На основании представленных в автореферате материалов, можно

сделать вывод о том, что диссертация Рогова О.Ю. представляет собой самостоятельную и завершённую научно-исследовательскую работу по актуальной тематике. Считаю, что по объёму выполненной работы, научной новизне, значимости основных научных положений, выносимых на защиту, данная диссертационная работа удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 (ред. от 01.10.2018), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор – Рогов О.Ю. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния».

К.ф.-м.н., доцент

e-mail: irisha@shg.ru

Россия 119991,

Москва, Ленинские горы,

МГУ им. М.В. Ломоносова

Физический факультет,

Кафедра общей физики

ИИ

Колмычек Ирина Алексеевна

«20» января 2020 г.

Подпись Колмычек И. А.

заверяю, ученый секретарь

Физического факультета

МГУ им. М.В. Ломоносова,

д.ф.-м.н., профессор



В.А. Караваев

В.А. Караваев