

**Изучение эффектов близости при создании фотонных кристаллов  
литографическими методами**

К. А. Конфедератова

Институт физики полупроводников им. А. В. Ржанова СО РАН  
Новосибирский государственный университет

В настоящее время одним из актуальных направлений развития нанотехнологий является разработка метаматериалов, например, таких как фотонные кристаллы (ФК), структура которых характеризуется периодическим изменением показателя преломления в пространственных направлениях. Одним из способов контролируемого создания ФК с упорядоченными и однородными по размеру и расстоянию массивами отверстий является метод травления через маску в резисте, сформированную с помощью электронно-лучевой литографии (ЭЛЛ) или ионной литографии (ИЛ).

Процесс экспонирования является сложным процессом и основная проблема ЭЛЛ – это эффект близости (ЭБ), который проявляется как искажение получаемого на подложке изображения вследствие упругого и неупругого рассеяния электронов на подложке. ЭБ оказывает негативное влияние на однородность элементов в массиве по размеру и расстоянию между ними и на разрешающую способность ЭЛЛ. При ИЛ такой проблемы не возникает, но при этом происходит имплантация ионов, в образц. Кроме того ИЛ имеет меньшую производительность, чем ЭЛЛ, но более высокую разрешающую способность. Целью данной работы является изучение и минимизация ЭБ при контролируемом создании методами ЭЛЛ ФК с упорядоченными массивами однородных по размеру отверстий в широком диапазоне размеров и периодов на основе кремний на изоляторе (КНИ) и сравнение со структурами, созданными методом ИЛ.

В данной работе создан методом ЭЛЛ наноразмерный рисунок в позитивном резисте (полиметилметакрилате) на подложке (КНИ) упорядоченных массивов однородных по размеру отверстий в широком диапазоне размеров и периодов. Изучены влияния параметров экспонирования (ускоряющего напряжения, дозы, размера поля рисования без перемещения стола и т.д.) на топологию получаемых методами ЭЛЛ и ИЛ структур и их оптимизация. Получены зависимости распределения размеров отверстий в резисте от параметров экспонирования. Проведены сравнения структур сформированных методами ЭЛЛ и ИЛ.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук Е. Е. Родякина.

