

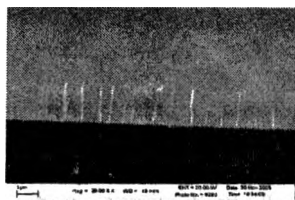
Формирование системы вертикальных нанотрубок состава Si_xO_y в кремниевой пластине, посредством имплантации гелия и обработкой плазмой кислорода

Францкевич Н.В., Францкевич А.В., Шеденков С.И.
Белорусский национальный технический университет

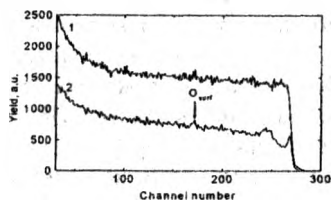
В работе показана возможность создания системы вертикальных нанотрубок состава Si_xO_y в монокристаллической кремниевой матрице путем развития к поверхности одномерных дефектов из глубинного дефектного слоя кремния, содержащего гелий, с последующим геттерированием на дефектах кислорода, введенного в кремний из DC плазмы.

Стандартная 4,5Ом·см n-типа Cz Si пластина была имплантирована гелием с энергией 200кэВ и дозой $2 \cdot 10^{16} \text{см}^{-2}$ при комнатной температуре. Проективный пробег Rp имплантированных ионов составляет 1,4мкм. Далее образцы отжигались при температуре, не превышающей 700°C, что приводило к развитию I-D дефектов. Кислород вводился в кремний из DC плазмы в количестве $2 \cdot 10^{17} \text{см}^{-2}$. В заключении, образцы отжигались в вакууме при температуре 900°C. Полученные структуры изучались методами ВИМС, СЭМ и POP.

Согласно результатам СЭМ (рис. 1а) в кремниевой пластине по нормали к поверхности формируется система нанотрубок. Максимальная длина трубок $L=1,4$ мкм. Диаметр трубок составляет около 100 нм.



а)



б)

Рис. 1. СЭМ образ сформированной структуры (а) и спектры POP (б) снятые в случайном (1) и ориентированном (2) направлениях

Детальный анализ спектров POP (рис. 1б) и сравнение этих результатов с данными СЭМ, позволяет заключить, что дефектность кремниевой матрицы между нанотрубками сравнима с исходным кремнием.

Результаты ВИМС показывают, что до глубины 1,4мкм наблюдается накопление кислорода. Этот факт позволяет утверждать, что наблюдаемые в СЭМ I-D дефекты соответствуют Si_xO_y композиции.