Со-имплантация кремния ионами индия, мышьяка и сурьмы для формирования наночастиц узкозонных А3В5 полупроводников, перспективных для ИК-фотоприёмников

Р.И. Баталов, Д.А. Файзуллин, В.Ф. Валеев,

В.И. Нуждин, А.М. Рогов, А.Л. Степанов

КФТИ ФИЦ КазНЦ РАН, Казань, Россия

\*) e-mail: batalov@kfti.knc.ru

Узкозонные А3В5 полупроводники - антимонид индия InSb (*E*g=0.17 эВ) и арсенид индия InAs (*E*g=0.35 эВ) широко применяются в научных исследования и промышленности в качестве охлаждаемых фотоприёмников ИК излучения с длиной волны 2-7 мкм. При этом данный спектральный диапазон соответствует области прозрачности монокристаллов Si (*E*g=1.1 эВ), применяемых для фотодиодов на спектральную область 0.3-1.1 мкм. Проблема расширения области поглощения и фоточувствительности Si на ближнюю и среднюю ИК-область представляет большой практический интерес. Решение данной проблемы может быть реализовано путём создания наночастиц InSb и InAs в матрице Si. Формирование таких наночастиц может быть проведено путём последовательной имплантации ионов In+ и Sb+ (или In+ и As+) в Si с последующим термическим или импульсным (лазерным или ионным) отжигом. В данной работе представлены результаты последовательной имплантации монокристалла p-Si ионами (In+Sb) и (In+As) с энергией ионов 30-40 кэВ и дозами 3×1016 и 6×1016 см-2 без стадии отжига. Проведено моделирование глубинных профилей примесей без или с учётом распыления. Методами SEM/EDX/EBSD исследована структура поверхности и её элементный состав. Получены спектры отражения в области 200-1100 нм и спектры пропускания в ИК-области (1-10 мкм). Показано смещение профилей к поверхности и потеря части примеси с ростом дозы ионов. Со-имплантация приводит к аморфизации Si и к росту поглощения в ИК-области.