ЭЛЕКТРОННАЯ СТРУКТУРА ПОВЕРХНОСТИ Si ПРИ ИОННОЙ ИМПЛАНТАЦИИ

Б.Е. Умирзаков, С.Б.Донаев, Г.М.Ширинов, Б.Д.Донаев

Ташкентский государственный технический университет

E-mail: sardor.donaev@gmail.com

Сиспользованием комплекса методов фотоэлектронной и вторично-электроннои спектроскопии исследованы состав, структура и физико­химические свойства поверхности и приповерхностных слоев кремнии легированного низкоэнерге-тическими (Е0<5 кэВ) ионами $Ba^{+}$ и $O\_{2}^{+}$. Установлено, что в процессе ионной имплантации происходит образование химических связей между атомами легирующего элемента и матрицы, изменение ширины энергетических зон и плотности электрон­ных состояний в зонах.

Имплантация ионами $Ba^{+}$ и $O\_{2}^{+}$ в основном проводилась при доза D $≈$ 5-6$∙$1016 см-2, соответствующей насыщению, так как дальнейшее увеличение не приводит к заметному изменению состава и свойств приповерхностной области кремния. При такой дозе приповерхностные слои кремния полностью разупорядочиваются

При относительно низких энергиях фотонов (ћ$ν\leq 1$0-12 эВ) можно полагать, что структура КЭР примерно отражает плотность состояний электронов валентной зоны. По спектрам были определены основные параметры энергетических зон поверхности исследуемых образцов: значение фотоэлектронной Ф и термоэлектронной $φ$ работы выхода, положение уровня Ферми относительно потолка валентной зони $δ\_{s}$, величины загиба зоны $V\_{s}$ и сродства к электрону ϰ, а также ширина запрещенной зоны $Е\_{g}$.

После имплантации ионов $Ba^{+}$ в спектре происходят следующие изменения: положение и форма пиков меняются, появляются новые особенности, ширина КЭР и квантовый выход фотоэлектронов увеличиваются. Результаты электронной оже-спектроскопии показывают, что основная часть (80-85 %) внедренных атомов бария входит в химическую связь с атомами кремния и образует силицид бария. Это, по-видимому, приводит к изменению энергетических параметров поверхности и выпрямлению изгиба энергетических зон.