

## МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ РАДИАЦИОННОЙ СТОЙКОСТИ СТРУКТУР КРЕМНИЙ-НА-ИЗОЛЯТОРЕ

И.Е. Тыщенко

Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова, Ново-  
сибирск, Россия

Основным ограничением области практического применения структур кремний-на-изоляторе (КНИ) является накопление "аномально положительных зарядов" в диэлектрике. Накопление таких зарядов часто приводит к деградации изолирующего слоя  $\text{SiO}_2$ , а также влияет на параметры приборов и схем, сформированных в верхнем слое КНИ, путем ограничения их стабильности во времени и снижения радиационной стойкости.

В работе рассмотрен метод повышения радиационной стойкости КНИ структур путем модифицирования захороненного диэлектрика ионами  $\text{F}^+$ ,  $\text{N}^+$ ,  $\text{Si}^+$  или  $\text{Ge}^+$ . Метод основан на особенностях физико-химических свойств имплантированных атомов в матрице  $\text{SiO}_2$ . Исследованы свойства КНИ структур с ионно-модифицированным захороненным диэлектриком в зависимости от дозы и энергии ионов. Установлено, что имплантация ионов  $\text{Si}^+$  и  $\text{Ge}^+$  дозами выше  $10^{16} \text{ см}^{-2}$  сопровождается снижением фиксированного заряда в окисле и практически не влияет на величину плотности поверхностных состояний на границе сращивания. Ионизирующее облучение таких структур вплоть до доз  $10^6$  рад не приводит к заметному сдвигу сток-затворных вольт-амперных характеристик транзисторных структур.

Имплантация захороненного слоя  $\text{SiO}_2$  ионами  $\text{F}^+$  или  $\text{N}^+$  приводит к генерации ловушек отрицательных зарядов вблизи границы сращивания КНИ структуры. В случае ионов  $\text{F}^+$  ключевым параметром, ответственным за плотность отрицательного встроенного заряда является доза ионов фтора. Эффект энергии ионов оказывается существенным в случае имплантации ионов  $\text{N}^+$ , в то время как в случае  $\text{F}^+$  энергия ионов играла менее заметную роль. Полученные данные обсуждаются в рамках особенностей взаимодействия имплантированных атомов в матрице  $\text{SiO}_2$ .