Радиационные повреждения КНС псевдо-МОП транзисторов после облучения быстрыми ионами Xe и Bi

В.А. Антонов1), А.П. Калугин 1), В.П. Попов1\*),  
А.В. Мяконьких2), К.В. Руденко2), В.А. Скуратов 3)

1) ИФП СО РАН им. А.В. Ржанова, Новосибирск, Россия

2) ФТИАН РАН им. К.А. Валиева, Москва, Россия

3) ОИЯИ, Дубна, Россия

\*) e-mail: popov@isp.nsc.ru

Электронное торможение быстрых тяжелых ионов (БТИ) в твердом теле и дальнейшая релаксация избыточной энергии возбужденной электронной и атомной подсистем приводят к образованию разупорядоченных областей вокруг ионных траекторий - латентных треков. Они существенно меняют свойства материала, а также его радиационную стойкость к другим видам облучения. В данной работе КНС псевдо-МОПТ структуры Si(500нм)/HfO2:Al(20нм)/сапфир(500 мкм) облучались быстрыми ионами Xe+26 (150 МэВ) и Bi+51 (670 МэВ) до флюенса 2⋅1011см-2. Воздействие моноатомных частиц, таких как Xe или Bi приводит к формированию в кремнии латентных треков [1], не участвующих в проводимости, и снижению кондактанса КНС транзисторов более чем в 50 и 1000 раз для этих БТИ. В отличие от кремния, в кристаллах сапфира образуются латентные треки, сохраняющие кристаллическую структуру, диаметр которых составляет для БТИ Xe+26 и Bi+51 1.7 и 3.4 нм, соответственно [2]. Как установлено, сдвиг порогового напряжения ΔVth =-1080 В после БТИ из-за формирования наведенного положительного заряда Q = 1.3⋅1011см-2 для Xe сравним с исходным зарядом Qi, что свидетельствуют об эффективной рекомбинации возбужденных БТИ электрон-дырочных пар на гетерогранице HfO2:Al/c-Al2O3. Для Bi слой кремния при T = 300-500 К полностью компенсирован и не проводит. Оценка введенного заряда, измеренного при 250оС, не превышает Q = 5⋅1011см-2.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комаров Ф.Ф. // УФН, 2017, **187**, 5, 465.

2. R.A. Rymzhanov et al. // J. Phys. D: Appl. Phys. 2017, **50**, 475301.