ГЕТТЕРИРОВАНИЕ ПРИМЕСЕЙ В КНИ СТРУКТУРАХ, НАРУШЕННЫХ ВНЕДРЕНИЕМ ИОНОВ ГАЗОВ

В.А. Антонов1), Ф.В. Тихоненко1), В.П. Попов1),   
С.Г. Симакин2), К.В. Руденко2),

1) ИФП СО РАН, Новосибирск, Россия

2) ФТИАН РАН, Москва, Россия

Геттерирование подвижных атомов водорода и металлов в 500 нм слое кремния и в подложке структур кремния-на-изоляторе (КНИ) применяется для уменьшения нарушений и увеличения времени жизни носителей заряда. Геттеры создавались облучением на имплантере IBS-200 исходных пластин кремния ионами CO+ и N2+ с энергией E = 200 кэВ флюенсами Ф = (5-25)х1015 см-2 при Timp = 100-300oC и угле падения 7о до внедрения ионов H2+ (Е = 120 кэВ), сращивания (бондинга) и скалывания [1]. Пробеги ионов H+, C+, N+, O+ составляли 550, 247, 244 и 265 нм, соответственно, что обеспечивало геттерирование водорода дефектами в переносимом слое Si толщиной ~300 нм при отжигах до <700oC, который затем удалялся или химически, или полировкой, или анодным окислением до толщин слоя Si 50-200 нм в КНИ структуре. Аналогичный геттер был получен имплантацией CO+ и N2+ в подложки Si со слоем SiO2 (50-350 нм) до бондинга. В SiO2 пробеги ионов на 10-20% больше при больших энергиях, но при E<100 кэВ они практически совпадают. Оптимальные результаты по свойствам ультратонких слоев кремния и скрытого окисла при внедрении ионов в подложку были получены для облучения флюенсами Ф = 5х1015см-2. Увеличение флюенса молекулярных ионов до Ф=1х1016см-2, как и уменьшение энергии до Е = 90 кэВ приводило к росту токов утечки через тонкий диэлектрик и в канале закрытых псевдо-МОП транзисторов, а также к снижению глубины модуляции проводимости вплоть до исчезновения при Ф = 2х1016см-2. Методом ВИМС исследованы профили геттерированных примесей в КНИ структурах. CV-GV методом изучены свойства обедненной электронами области и отрицательно заряженного слоя из островков low-k диэлектрика SiOC и SiC вблизи и на гетерограницах Si/SiO2.