ГРИШАКОВ В.В., КУЗЪМИНОВА А.В.

Московский государственный инженерно-физический институт (технический университет)

ИССЛЕДОВАНИЕ ЯВЛЕНИЯ ПЕРЕЗАРЯДКИ ДЕФЕКТОВ В ОКСИДЕ КРЕМНИЯ

Проводилось исследование послерадиационного отжига заряда в технологических и радиационных дефектах оксида кремния. Облучение проводилось гамма-лучами от источника Со-60 и гамма-нейтронным излучением в реакторе ИРТ-2000 МИФИ. Объектом исследования были тестовые МОП-структуры с толщиной оксида кремния 76 нм. Гамма-лучи не создают крупных дефектов, а только "заряжают" технологические дефекты, образованные при выращивании оксидной пленки. Нейтроны создают крупные дефекты (кластеры).

Для исследования использовался метод измерения пробивных напряжений неразрушающим способом. В результате исследования получено, что у некоторых тестовых структур пробивное напряжение снижается при термообработке после облучения. Это явление объясняется следующим образом.

После облучения происходит накопление заряда в крупных и мелких (точечных) дефектах, расположенных вблизи границы диэлектрик-полупроводник, в результате эффекта ионизации. На это указывают эксперименты по стравливанию пленки Si02. При термообработке происходит термический выброс захваченных при облучении дырок с уровней мелких ловушек (точечных дефектов) и последующий их захват на более глубокие уровни крупных дефектов. Таким образом, после термообработки количество крупных дефектов, в которых накоплен заряд, становится больше. Это объясняет рост числа тестовых МОП-структур с низким напряжением пробоя. Определена энергия активации этого процесса. Получено, что в этом процессе участвуют дефекты с энергиями активации 0,74, 0,98, 1,1 и1,39эВ.

Таблица

Результаты расчета дефектов гамма-нейтронного облучения

T,K	363	473	573	673
N, $см^{-2}$	37,60	49,80	0,00	5,85
E_aэВ	0,74	0,98	1,1	1,39

Заключение

При воздействии гамма-излучения в структуре появляются E'-центры, которые отжигаются при температуре 200 °С, а при воздействии гамма-нейтронного излучения появляются такие центры как E', так и D1-центры. E'-центры отжигаются, а D1-центры накапливают дефекты.

Литература

1. Попов В.Д. Исследование дефектов в пленках Si02 методом измерения напряжения пробоя // Шумовые и деградацион-ные процессы в полупроводниковых приборах. Материалы докладов НТС. Москва 27-30 ноября 1995 г. - М.СНТРОЭС им. Попова А.С. 1996. С. 368.