

ТЕМПЕРАТУРНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ПАРАМЕТРОВ КРЕМНИЕВЫХ МОП И PIN-ФОТОПРИЕМНЫХ СТРУКТУР ПРИ НАЛИЧИИ СТРУКТУРНЫХ ДЕФЕКТОВ

Смынтына В.А., Кулинич О.А., Глауберман М.А., Чемересюк Г.Г., Яцунский И.Р.,
Свиридова О.В.

*Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова
Г. Одесса, ул. Дворянская, 2*

Современные тенденции к уменьшению размеров элементной базы электроники до наноразмерной предъявляют повышенные требования к качеству исходного полупроводникового материала и технологии изготовления, что позволит получать конечные структуры с необходимыми стабильными термополевыми параметрами. Знание реальной структуры токопроводящих областей позволит построить топологические модели структур и физико-математические модели токопереноса, учитывающие влияние внешних термополевых воздействий на основные параметры структур и конечных приборов. Исследование температурных зависимостей дает возможность оценить влияние дефектов на основные характеристики и параметры структур. Целью данной представленной работы является выявление механизмов температурной зависимости таких основных параметров как подвижность носителей зарядов в канале кремниевой МОП-структуры и квантовая эффективность и коэффициент усиления фототока PIN-структур при наличии в токопроводящих областях структурных дефектов с различной плотностью.

На основе результатов, полученных при использовании современных методов исследований таких как сканирующая электронная микроскопия с рентгеновским микроанализом и химических методов избирательного травления установлено, что приповерхностная область кремния в структурах диоксид кремния-кремний МОП-структур имеет сложную структуру, состоящую из области разупорядоченного мелкоблочного кремния и области, содержащей дислокационные сетки. Причем, ширина приповерхностной области зависит не только от электрофизических параметров кремния и диоксида, но и от дефектности исходного кремния и толщины диоксида. Если подвижность носителей зарядов в области разупорядоченного кремния связана с прыжковым механизмом по локализованным состояниям и слабо зависит от температуры, то подвижности носителей зарядов в области дислокационных сеток связана с процессами рассеяния на дислокационных барьерах и процессами рекомбинации-генерации с участием энергетических состояний, связанных с дислокациями и сильно зависит от температуры. На основании исследований графиков зависимости вышеперечисленных параметров от температуры установлено, что структурные дефекты влияют не только на значения параметров, но и на ход температурных зависимостей. Определены пороговые плотности дислокаций, влияющие на параметры, и температурный диапазон, когда различные механизмы влияния на параметры вызывают их одинаковые изменения.