

ДЕГРАДАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ КРЕМНІЄВИХ СЕНСОРІВ

В.А.Сминтина, О.А.Кулініч, М.А.Глауберман, Г.Г.Чемересюк,
І.Р.Яцунский

*Одеський національний університет ім.І.І. Мечникова, Навчально-науково-
виробничий центр при Одеському національному університеті ім.І.І. Мечникова
м. Одеса, вул. Дворянська, 2*

На думку відомих фахівців, працюючих в провідних світових науково-виробничих підприємствах з виробництва елементів електронної техніки напівпровідниковий кремній, завдяки своїм електрофізичним, механічним та технологічним властивостям, буде залишатися основою для виробництва напівпровідникових пристроїв ще більш ніж 100 років[1]. В наш час перехід від мікророзмірних елементів до нанорозмірних елементів пред'являє підвищені вимоги до якості напівпровідникових матеріалів. Якщо у випадку мікророзмірних елементів в зоні просторового заряду структурного дефекта розмішувались до десяти елементів, то у випадку нанорозмірних елементів в зоні просторового заряду структурного дефекта розміщається до десяти тисяч елементів, провідність робочих зон яких може бути інвертована, що приведе до зниження відсотків виходу готових виробів з задовільними параметрами. Основні параметри кремнієвих сенсорів залежать від таких параметрів напівпровідникового матеріалу як час життя неосновних носіїв заряду, часу вільного пробігу та коефіцієнтів дифузії, які, в свою чергу, залежать від наявності дефектної структури - типу, розподілу та щільності дефектів. Встановлено, що дефекти вихідного кремнію впливають на процеси генерації нових дефектів при різних температурних, хімічних та інших технологічних обробках, завдяки наявності підвищеної механічної енергії, локалізованої біля дефектів та завдяки можливості домішкам пересуватись з підвищеною швидкістю скрізь ці області, що також впливає на рівень локальної механічної напруги. Всі ці фактори приводять до перенормування значень механічної напруги, що впливає на значення верхньої межі пластичної течії на деформаційній кривій. Визначено, що точкові дефекти можуть впливати на параметри сенсорів як безпосередньо, так і побічно, завдяки впливу на електричні параметри структурних дефектів. Точкові дефекти, образуючи кластерні скупчення та локалізовані біля ядер структурних дефектів, змінюють механічну напругу, що також, впливає на значення верхньої межі пластичної течії на деформаційній кривій. За деякий час точкові дефекти типа кисню, займаючи місця в узлах кристалічної ґратки, можуть змінювати свою електричну активність, що приведе до появи нових енергетичних рівнів. Таким чином, наявність дефектної структури визначеного типа та щільності впливає на основні параметри кремнія, що приведе до відхилення параметрів готових пристроїв від розрахованих параметрів.

Обговорюються технологічні аспекти процесу деградації параметрів та заходи, які можуть цьому запобігти.

Література

I. Hideki Tsuya. Present status and Prospekt of Si Wafer for Ultra large Scale Integration // Japanese journal of Applied Physics.-2004.-v.43,#7A.-p.p.4055-4067