

## ДЕГРАДАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ В ПОРУВАТОМУ КРЕМНІЇ

Л.С. Монастирський<sup>1</sup>, О.І. Аксіментьєва<sup>2</sup>, М.Р. Павлик<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Львівський національний університет імені Івана Франка,  
факультет електроніки, вул. Драгоманова, 50

<sup>2</sup>Львівський національний університет імені Івана Франка,  
хімічний факультет, вул. Кирила і Мефодія, 8

Сучасний розвиток електроніки направлений на пошук і створення нових матеріалів електронної техніки, розробку приладів на їх основі з використанням нових фізичних явищ в таких матеріалах, зокрема так званих низькорозмірних ефектів. До таких матеріалів відносять топологічно неупорядковані тверді тіла з неоднорідністю на рівні просторового (геометричного) розміщення структурних компонентів. Головною рисою топологічно неупорядкованих твердих тіл є їх метастабільність, тобто присутність релаксаційних процесів, які знижують сумарну вільну енергію термодинамічної системи. Дослідження таких процесів відкриває можливість створення нових функціональних матеріалів з прогнозованими та стабільними характеристиками. Поруватий кремній (ПК) можна розглядати як губчасту матрицю нанодротин та нанокластерів кремнію, оточених оксидно-карбоною фазою, вологим повітрям, адсорбованими газами реального середовища. Для опису неоднорідних матеріалів часто застосовують макроскопічну модель ефективного середовища, вважаючи, що такий матеріал описується ефективним значенням фізичних параметрів, наприклад, ефективним показником заломлення, ефективною теплопровідністю, ефективним часом релаксації. Зокрема, релаксаційні (деградаційні) процеси для таких топологічно неупорядкованих матеріалів описуються набором математичних функцій РФ1 – РФ5 [1]. Нами було експериментально досліджено релаксації провідності, ємності ПК при швидкому напуску газу, фотопровідності при включенні/виключенні світла, деградації інтенсивності фото- і катодолюмінесценції. Показано, що деградаційні процеси в ПК описуються різними релаксаційними функціями. Деградація провідності, ємності описується мономолекулярними функціями типу РФ1. Релаксаційні люмінесцентні процеси, релаксація фотопровідності описується бімолекулярними функціями типу РФ2. Встановлено, що темп деградаційних процесів в ПК можна змінювати за рахунок оксидування ПК та його пасивування спряженими полімерами.

[1]. Вакив Н.М., Балицкая В.А., Шпотюк О.И., Буткевич Б. Деградационные превращения в топологически разупорядоченных твердых телах: 1. Математические модели кинетики // Технол. и конструирование в электр. аппаратуре. – 2003. - № 4. С. 61-64.