

УДК 539.2 :621.315.548.0 : 612.029.62

Р. Гуль

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

МОЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ У ЯКОСТІ ГАЗОВИХ СЕНСОРІВ ГЕТЕРОСТРУКТУР SnO₂-Si ВИГОТОВЛЕНИХ МЕТОДОМ ПРОЛІЗУ

Дана робота спрямована на дослідження газочутливих матеріалів нового типу побудованих на основі напівпровідникових гетероструктур. Пошук нових матеріалів для газових сенсорів відіграє особливу роль у вирішенні питань медицини, моніторингу оточуючого середовища, автомобілебудування та ін.

Тонкі плівки диоксиду олова SnO₂ були розміщені на кремнієву підкладку піролізом від водяного SnCl₄·5H₂O. При використанні цього методу, було легко змінювати морфологічні характеристики плівок, керуючи різними параметрами осадження. Підкладки були нагріті до температур в межах від 330 до 535 °С. Товщина осаджених плівок керувалась лазерною еліпсометрією, і змінювалась від 20 до 100 нм. Таким чином було виготовлено серії контактів SnO₂-Si з різною пористістю плівки диоксиду олова та різною її товщиною.

Для даних гетероструктур проводилось вимірювання вольт-амперних та вольт-фарадних характеристик як у лабораторній атмосфері так і в атмосферах з домішками різних газів. Виявлено що при зміні газового середовища з лабораторної атмосфери на середовище лабораторної атмосфери з домішками змінюються параметри вольт-амперних та вольт-фарадних характеристик. Змінюється величина струму насичення I_s, Змінюються також параметри неідеальності вольтамперної характеристики α та

$\alpha^* \cdot \alpha = \frac{dLnI}{dV}$; $\alpha^* = \frac{dLnI^*}{dV^*}$, параметр адсорбційно-активного шару $\frac{d}{\epsilon_1}$, чутливість в

наближенні Шоттки $\gamma = (1 - e^{-\frac{\Delta\phi_b + e\Delta V_1}{kT}})$.

Встановлено що досліджувані гетероструктури відновлюють свої властивості під дією імпульсних перевантажень певної амплітуди та тривалості імпульсів. Наприклад для насичених парів ефіру імпульс оберненого зміщення амплітудою 30В і тривалістю 2,6*10⁻⁶с повністю повертає зміну вольт-амперних характеристик у початкове положення, для насичених парів ацетону повернення параметрів вольт-амперних характеристик у початковий стан викликає імпульс прямого зміщення амплітудою 25В і тривалістю 2,1*10⁻⁶с.

Проведені дослідження показали, що під дією парів різного газового середовища відбувається різна зміна параметрів ВАХ, а також змінюється висота потенціального бар'єру та параметра перехідного шару. Зміну параметра I_s можна пояснити зміною висоти потенціального бар'єру, а також коефіцієнта прозорості, а зміну висоти потенціального бар'єру можна пояснити зміною інтегрального заряду на поверхневих електронних станах в SnO₂. Для різних газових середовищ контактна структура SnO₂-p-Si, може бути використана як у якості реверсивного датчика що реагує на зміну газового середовища, так і у якості дозиметра (накопичувача дози перебування у газовому середовищі).

Література:

1.Simon Sze Special Topics Semiconductor Sensors. Hardcover October 1994, 576 pages