

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФІЗИКА, ЕЛЕКТРОНІКА,  
ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

**ФЕЕ :: 2018**

**МАТЕРІАЛИ  
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 05–09 лютого 2018 року)



Суми  
Сумський державний університет  
2018

## Методика формування графену на тонких плівках Ru

Васюхно М.В., студент, Логвинов А.М., аспірант  
Сумський державний університет, м. Суми

Поширеним методом отримання графену є його епітаксійне формування на поверхні тонких полікристалічних плівок Ni або Ru товщиною 50÷500 нм в процесі вакуумного термічної конденсації атомів вуглецю. Таким методом отримують одно- та багат шаровий графен, що застосовується для створення гнучких функціональних елементів електроніки, наприклад, надшвидких транзисторів, наноконденсаторів великої ємності, гнучких елементів живлення та систем відображення інформації. Особливість таких структур полягає у високій стабільності їх робочих характеристик до температур 400 К.

У даній роботі запропонована інша методика формування графену на поверхні полікристалічних плівок Ru. Тонкі одношарові плівки Ru товщиною 20 нм конденсувалися на підкладки SiO<sub>2</sub>(500 нм)/Si в середовищі установки ВУП-5М (10<sup>-4</sup> Па) електронно-променевим методом з використанням графітового аноду при температурі підкладки  $T_{\text{п}} = 300$  К із швидкістю конденсації 0,3÷0,5 нм/с. Вимірювання товщини осаджених зразків проводилося методом кварцового резонатора. Далі зразки відпалювалися у середовищі безмасляного вакууму (10<sup>-9</sup> Па) до температури 1100 К протягом 20 хв. Нагрівання та охолодження відбувалося із постійною швидкістю 5 К/хв. Дослідження методом просвічуючої електронної мікроскопії та електронографії (мікроскоп ПЕМ-125К) кристалічної структури показало, що після конденсації та після подальшого відпалювання плівки складаються з мілкодисперсної фази гексагонального Ru з параметрами решітки близькими до табличних. Дослідження методом раманівської спектроскопії (прилад Witec alpha 300 R+) показали, що в процесі відпалювання зразків на поверхні плівок Ru формується графен. Співвідношення інтенсивностей основних піків *G* та *2D* спектрів свідчить про відносно однорідний розподіл по поверхні зразків графену з кількістю моношарів  $n = 1 - 5$ .

Робота виконана в рамках НДР №0117U003925 (2017 - 2020 р.).

Керівник: І.В. Чешко, докторант