

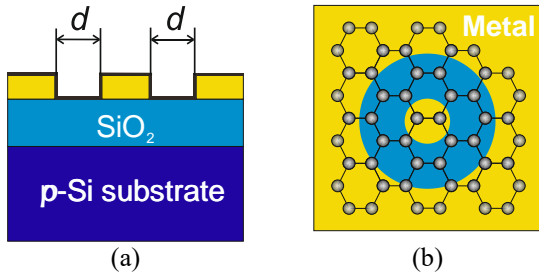
Metalas-grafenas struktūrų kontaktų analizė

Investigation of metal-graphene contacts

Andrius Sakavičius, Algimantas Lukša, Gvidas Astromskas, Virginijus Bukauskas, Viktorija Nargelienė, Arūnas Šetkus
Fizinių ir technologijos mokslų centras, Saulėtekio al. 3, LT-10257 Vilnius
andrius.sakavicius@ftmc.lt

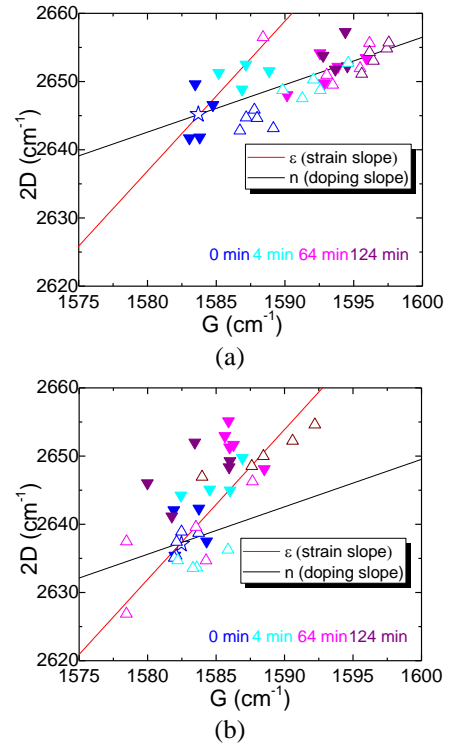
Kuriant prietaisus bei naudojant dvimates (2D) medžiagas yra labai svarbu suvaldyti kontaktinius reiškinius, t. y. kiek įmanoma labiau optimizuoti kontaktinę sritį tarp tiriamos medžiagos ir metalo. Nemažiau svarbu yra užtikrinti, kad dvimatės medžiagos sritis tarp kontaktų bus kokybiškai užauginta, homogeniška ir nebus pažeista perkėlimo metu, kadangi tai gali stipriai lemti krūvininkų jautrumą. Šiame darbe kaip laidų 2D sluoksnį naudojame grafeną, tuo tarpu kontaktų optimizavimui pasirinkome Au ir Ni. Iškaitinant kontaktines struktūras gavome, kad kontaktinė varža sumažėjo dėl sumažėjusio atstumo tarp metalo ir grafeno, tuo tarpu grafeno sluoksnio varža sumažėjo dėl padėklo legiravimo įtakos.

Optimizuojant pagal CTLM metodiką suformuotos grafenas-metalas struktūros buvo iškaitintos 4, 64 ir 124 min Ar dujų sraute bei 300°C temperatūroje. Kontaktiniai ir sluoksnio pokyčiai buvo analizuojami matuojant kontaktines ir sluoksnio varžas bei struktūrą tiriant Ramano spektroskopija.



1 pav. Bandinių struktūra. (a) Ant izoliuojančio SiO₂ padėklo iš metalo suformuojamos CTLM sritys su kintamu atstumu d . Grafenas užnešamas ant metalo paviršiaus. (b) Žiedinės struktūros vaizdas iš viršaus, kur pavaizduotas užneštas grafenas.

Dėl sąveikos su padėklu, grafeno sluoksnis yra įtempiamas ir legiruojamas. Iš Ramano mikroskopijos analizės gauname, kad grafenas, esantis ant SiO₂ sluoksnio, iškaitinimo metu yra legiruojamas p tipo krūvininkais. Tuo tarpu grafenas, esantis ant metalinių kontaktų, iškaitinimo metu patiria stiprius sluoksnio įtempimus. Eksperimentiniai rezultatai, kaip kinta 2D smailės padėtis nuo G smailės padėties, pateikti 2 pav., kur (a) paveiksle pateikti grafeno sluoksnio, esančio ant SiO₂, matavimai, (b) paveikslėlyje – grafeno, esančio ant metalinių kontaktų.



2 pav. (a) Grafeno, esančio ant SiO₂ padėklo, 2D smailės padėties kitimas nuo G smailės padėties (žadavimo bangos ilgis – 633 nm). Au/Grafenas struktūra – užpildyti simboliai, Ni/Grafenas struktūra – neužpildyti simboliai. (b) Grafeno, esančio ant metalinio kontakto, 2D smailės padėties kitimas nuo G smailės padėties. Au/Grafenas struktūra – užpildyti simboliai, Ni/Grafenas struktūra – neužpildyti simboliai. Iškaitinimo trukmės – 0, 4, 64 ir 124 min. Raudonos ir juodos linijų polinkiai, nurodantys įtempimo arba legiravimo dominavimą, pritaikyti pagal [1].

Reikšminiai žodžiai: grafenas, kontaktinė varža, sluoksnio, Ramano spektroskopija.

Literatūra

- [1] Y. Duhee, Y.-W. Son, and H. Cheong. Phys. Rev. Lett. **106**, 15 155502 (2011).