Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0519U001934

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 28-12-2019

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Горячко Андрій Миколайович
2. Goriachko Andriy Mykolayovych

Кваліфікація: к. ф.-м. н., 01.04.04

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.04.04

Назва наукової спеціальності: Фізична електроніка

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 19-12-2019

Спеціальність за освітою: Радіофізика і електроніка (кріогенна і мікроелектроніка)

Місце роботи здобувача: Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження: вул. Володимирська, 60, м. Київ, Київська обл., 01033, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.159.01

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізики НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05417302

Місцезнаходження: проспект Науки, 46, м. Київ, Київська обл., 03028, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження: вул. Володимирська, 60, м. Київ, Київська обл., 01033, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 29.35.43

Тема дисертації:

1. Сканувальна тунельна мікроскопія спонтанної наноструктуризації металічних та напівпровідникових поверхонь.

2. Spontaneous nanostructuring of metallic and semiconductor surfaces investigated be means of scanning tunneling microscopy.

Реферат/анотація:

1. Методами сканувальної тунельної мікроскопії, електронної Оже спектроскопії, Х-променевої фотоелектронної спектроскопії, мікроскопії електронів низьких енергій, дифракції повільних електронів у надвисокому вакуумі досліджено явище спонтанної наноструктуризації поверхонь Si(001), Ge(111), SiC(0001) та Ru(0001) внаслідок взаємодії із адсорбатами: Bi, Cu, Au, Pd, C; 2D-матеріалами: C(0001), BN(0001), (BN)xCy; молекулами газів: O2, C2H2, HCl. Створено нову систему нанопозиціонування типу хрестовиноподібний сканер для сканувальної зондової мікроскопії. Експериментально реалізовано спонтанно наноструктуровані поверхні: Si(001)-c(8×8), Ge(111)-c(2×8) з 1D ланцюжками комірок (2×2) та c(2×4) або 0D груповими вакансіями, Bi/Ge(111) в режимах 0D, 2D та 3D наноструктуризації, графен/Ge(111)-5,5√3×5,5√3, графен/□SiC(0001), BN/Ru(0001)-12×12, Au/BN/Ru(0001), Pd/BN/Ru(0001), (BN)xCy/Ru(0001), Au/Ru(0001), Au/графен/Ru(0001),

RuO2(110)/Ru(0001). Для експериментально створених наноструктур побудовано детальні атомарні моделі та ідентифіковано рушійні сили, що спричиняють їхнє виникнення. Для систем класу (BN)xCy/Ru(0001), одержані експериментальні результати підтверджено проведеними розрахунками оптимізованої кристалічної структури з перших принципів.

2. In this dissertation a phenomenon of spontaneous surface nanostructuring (at elevated temperatures in ultra-high vacuum) is investigated by means of physical electronics techniques (scanning tunneling microscopy, electron spectro-microscopy, low energy electron diffraction). The following metal and semiconductor surfaces are considered: Si(001), Ge(111), SiC(0001), Ru(0001), as well as their interaction with the following adsorbates: Bi, Cu, Au, Pd, C or 2D-materials: C(0001), BN(0001), (BN)xCy or molecules arriving from the gas phase: O2, C2H2, HCl. A new fine positioning system for scanning probe microscopy named “cross-wound scanner” was designed, built and successfully tested. A new universal formula for the I(V) chracteristics in STM was derived, which takes into account both elastic and inelastic transport channels. A spontaneously nanostructured and simultaneously reconstructed Si(001)-c(8×8) superstructure was experimentally obtained. New elements of spontaneous nanostructuring were found on the reconstructed Ge(111) surface: 1D chains of interdomain defects within the c(2×8) reconstruction and 0D group vacancies of rest-atoms and ad-atoms. The growth mode of Bi on Ge(111) was experimentally identified at atomic level as Volmer-Weber type at initial stages going through 2D and 3D spontaneously nanostructured states with further deviation from any standard growth mode in the form of film’s surface smoothening. A semiconducting character of the 2D nano-islands and a metallic character of the continuous first monolayer of Bi on Ge(111) was established. An atomically clean interface between graphene and Ge(111) was realized experimentally, showing spontaneous nanostructuring in the form of 5,5√3×5,5√3-R30° superstructure with inherent dynamic changes of the crystalline and electronic structure at 300 K in real time. Repeated cycles of spontaneous nanostructuring were experimentally demonstrated for graphene/SiC(0001) interface in forward and reverse directions including stages with nanoperforated graphene, continuos buckled single layer graphene and multilayer graphene. Spontaneously nanostructured 2D monolayer of BN was obtained experimentally on Ru(0001) and a detailed atomic model of the 12×12 superstructure was created. The nanotemplate functionality of the given system was experimentally demonstrated by forming Au and Pd nanoclusters, as well as 2D Au nano-islands. Spontaneously nanostructured 2D-(BN)xCy mixtures of various stechiometry and lateral scale of mixing were experimentally obtained on Ru(0001), their detailed atomic models were developed and confirmed by theoretical ab-initio calculations of the (BN)xCy/Ru(0001) system. The Au/graphene/Ru(0001) system was experimentally realized with a hetereogeneous surface at the nanoscale, while a new nanoscale surface reconstruction of Au(111) was found in the Au/Ru(0001) system. The burning of a 2D BN in oxygen at elevated temperatures was investigated experimentally both at micro- and mesoscopic scales including visualization in real time. A protecting effect of the presence of Au nanoclusters on the BN/Ru(0001) was discovered. A cycle of oxidation and reduction was experimentally realized on Ru(0001) both in forward and reverse directions. It was characterized by the following surface morphology: atomically flat Ru(0001),

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Находкін Микола Григорович
2. Nakhodkin Mykola G

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.04.04

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Находкін Микола Григорович
2. Nakhodkin Mykola G.

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.04.04

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Романюк Борис Миколайович

2. Romanyuk Borys M.

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.04.10

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Фірстов Сергій Олексійович

2. Firstov Sergiiy O.

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.04.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Карбівський Володимир Леонідович

2. Karbivskii Volodymyr L.

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.04.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Яценко Леонід Петрович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Яценко Леонід Петрович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Юрченко Т.А.