Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0419U003342

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 05-07-2019

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Васько Артем Анатолійович

2. Vasko Artem A.

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат 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: 27-06-2019

Спеціальність за освітою: фізика

Місце роботи здобувача: 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

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: 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

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 29.35.43

Тема дисертації:

1. Трибологічні властивості наноструктурованих об’єктів на атомно-гладких поверхнях.

2. Tribological properties of nanostructured objects on atomically flat surfaces.

Реферат/анотація:

1. Фізичні властивості інтерфейсів (електронні, трибологічні, змочувальні та ін.) в значній мірі залежать від гладкості/шорсткості поверхонь, а також ступеня впорядкованості адсорбованих на них плівок. Дисертаційна робота спрямована на вирішення важливої та актуальної наукової проблеми — дослідженя електрофізичних та трибологічних властивостей інтерфейсів, створених металічними поверхнями (зокрема атомно-гладкими), розділеними надтонкими органічними плівками (в граничному випадку моношаровими). Запропоновано, побудовано і апробовано принципово новий неруйнівний метод вимірювання коефіцієнтів тертя на основі магнітного левітаційного маятника. Для забезпечення неруйнівних режимів вимірювань запропоновано та проведено одночасні вимірювання вольт-амперних спектрів. Досліджено трибологічні властивості інтерфейсу n-алкан (CnH2n+2, n = 16, 48, 50, 60)/золото (111). Встановлено немонотонну залежність коефіцієнта тертя μk0(L) від довжини L молекули алкану. Виявлено, що для алканів з "магічною довжиною" (n кратне 16) μk0 аномально зменшується. Досліджено вплив компонентного складу мастила на коефіцієнт тертя для пари n-алкан/графіт. Порівняльні трибологічні МЛТ-вимірювання відповідних

моношарів демонструють суттєве зниження коефіцієнта тертя μk0 для бінарної суміші C24H50+C48H98 (μk0 = 0.39) у порівнянні з однокомпонентними моношарами C24H50 (μk0 = 0.48) та C48H98 (μk0 = 0.81). Зниження тертя пояснюється сумірністю між алкільним ланцюгом (2.51Å) та поверхнею графіту (2.46Å). Реалізовано поліольний метод формування нанопризм золота як об'єктів для трибологічних досліджень на атомно-гладких поверхнях слюди та дисульфіду молібдену. Цей метод адаптовано для отримання нанопризм з чистою (вільною від стабілізатора) поверхнею. Ключові слова: магнітний левітаційний трибометр, сканувальна тунельна мікроскопія, коефіцієнт тертя, атомно-гладкі поверхні, моношарові плівки, нанопризми золота.

2. Physical properties of interfaces (electronic, tribological, wetting, etc.) preferentially depend on the smoothness/roughness of surface and degree of ordering of adsorbed film. The thesis is devoted to the solving of an important and actual scientific problem – investigation of electrophysical and tribological properties of interfaces formed by metallic surfaces (including atomically flat), separated by thin lubrifiant film (in particular, monolayer). Up to date the overwhelming majority of tribological studies were carried out with imperfect surfaces, with using of films with nondetermined component composition, structure and thickness. Significant shortcomings of previous tribological studies were: (i) the destructive regimes of measurements, (ii) the absence of nanoscale stability of the film during the measurements, (iii) the uncertainty of the surface morphology, (iiii) the uncertainty of the structure and component composition of the lubricating films. It made impossible to distinguish the interaction of interfaces in the general friction process. This study differs from others, because the tribological measurements were performed with atomically flat surfaces covered by highly ordered monolayer films with a given component composition. For the first time a new non-destructive method, based on a magnetic levitation pendulum, has been proposed, constructed and tested for measuring of friction coefficients. The control of monolayer stability was carried out directly during the process of tribological measurements. To set up non-destructive regimes the simultaneous current-voltage spectra measurements were proposed and performed. Thus, it became possible to find out the influence of the structure and component composition of monolayer film on the tribological properties of friction interface. Using non-destructive method the tribological properties of the interface n-alkane (n = 14, 16, 48, 50, 60) / gold(111) were investigated. The nonmonotonous dependence was obtained for friction coefficient μk0(L) on the length L of the n-alkane molecule. For alkanes with "magic length" (n multiple to 16) μk0 drastically decreases. The influence of the components of the lubricant film on the friction coefficient was studied for the pairs of n-alkane/graphite. Using MLT-measurements it has been revealed the substantial lowering of friction coefficient μk0 for monolayers of C24H50+C48H98 (μk0 = 0.39) binary mixture in contrast to pure C24H50 (μk0 = 0.48) and C48H98 (μk0 = 0.81). The lowering of friction was explained in terms of incommensurability between alkyl chain (2.51Å) and graphite surface (2.46Å). The polyol synthesis was realized to grow the nanoprisms of gold on atomically flat surfaces as objects for tribological studies. The optimal conditions of formation of gold nanostructures were established on the atomically flat surfaces of mica, MoS2, graphite. It was shown that in the growth solution the quantity of nanoprisms increases on the substrates during 48 hours in the order of mica, MoS2, graphite. This method has been adapted for obtaining of nanoparticles with clean (free of stabilizer) surface. The method of measuring static friction (adhesion) on rotated substrates was proposed and implemented. It allows to estimate operatively the value of static friction of gold nanoparticles on the atomically flat surfaces. The boundary values of the friction coefficients were estimated using MLT, AFM methods and the method of rotated substrates for tribological pairs gold prism/PVP-stabilazer/mica. It was established that adsorption of the polymer-stabilizer on the prism surface increased adhesion of particles with the substrate.

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. Марченко Олександр Анатолійович
2. Marchenko Oleksandr A.

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.04.18

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. Кордюк Олександр Анатолійович
2. Kordyuk Alexander A.

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.04.22

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. Горячко Андрій Миколайович

2. Goriachko Andriy M.

Кваліфікація: к. 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. Борщагівський Євген Григорович

2. Bortchagovsky Eugene G.

Кваліфікація: 01.04.05

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.