

# Облікова картка ДіР



## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0217U001761

**Державний реєстраційний номер:** 0111U009803

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 13-05-2017

## II. Етап виконання ДіР

**Номер етапу:** 1

**Назва етапу:** Дослідження статистичних властивостей самоподібних систем

**Початок етапу:** 11.2011

**Закінчення етапу:** 11.2016

**Вид звітнього документа:** Остаточний звіт

## III. Відомості про виконавця ДіР

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Сумський державний університет

**Код за ЄДРПОУ:** 05408289

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** (0542)334108, 334058

## IV. Відомості про співвиконавців ДіР

## **V. Відомості про замовника ДіР**

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Сумський державний університет

**Код за ЄДРПОУ:** 05408289

**Місцезнаходження:** вул. Римського-Корсакова 2, м. Суми, Сумський р-н., Сумська обл., 40007, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 380542334058

## **VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР**

**Підстава для проведення ДіР:** 43 - власна ініціатива (якщо робота виконується з власної ініціативи за кошти виконавця НДР або безкоштовно)

**Напрямок фінансування:** 2.1 - фундаментальні дослідження

### **Джерела фінансування**

**7706 - безплатно (договір про науково-технічне співробітництво, тощо)**

## **VII. Відомості про ДіР**

### **Назва роботи українською:**

Дослідження статистичних властивостей самоподібних систем

### **Назва роботи англійською:**

Investigation of the statistical properties of the self-similar systems

### **Реферат українською:**

Об'єкт дослідження - морфологія та структура поверхонь матеріалів під час обробки високоточним електронним пучком та при конденсації в іонно-плазмових розпилювачах. Мета роботи - розробка теоретичних та чисельних моделей для дослідження змін морфології поверхонь матеріалів. Теоретичний опис процесів що відбуваються при стаціонарної конденсації міді в іонно-плазмових розпилювачах. Метод дослідження - метод мультифрактального флуктуаційного аналізу, методи статистичного аналізу та теоретичної фізики, методи нерівноважної термодинаміки, методи обчислювальної математики тощо. Побудовано числову модель, що дозволяє розраховувати кількісні параметри морфології поверхонь матеріалів виходячи з їх електронно- мікроскопічних зображень. Розроблено комп'ютерні алгоритми для обчислення фрактальних вимірностей самоподібних структур, коефіцієнтів кластеризації та розподілів ймовірностей. Побудовано теоретичну модель квазірівноважної стаціонарної конденсації міді в іонно-плазмових розпилювачах, в рамках якої запропоновано новий механізм утворення фази, який зводиться до ієрархічної конденсації.

### **Реферат англійською:**

Object of investigations - morphology and structure of the materials under the modification by high current electron beam and during the condensation in ion-plasma sputterer. Aim of the work - development of the theoretical and numerical models for investigations of the changes in morphology of the surfaces of materials. Theoretical description of the condensation of copper in ion-plasma sputterer. Methods of investigations - multifractal detrended fluctuation analysis, methods of statistical analysis and theoretical physics, methods of non-equilibrium thermodynamics, methods of computational mathematics etc. Computer model that allows calculating of the quantitative parameters of the morphology of the surface of materials from the SEM images is build. Computer algorithms for calculations of the fractal dimensions of self-similar systems, clustering coefficients and probability distributions are developed. Theoretical model of the quasi- equilibrium condensation of copper in ion-plasma sputterer is also built. Within developed approach new mechanism of the phase formation is suggested.

**Індекс УДК:** 539.2, 539.21

**Коди тематичних рубрик:** 29.29.43

### **Керівники роботи**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:** Борисюк Вадим Миколайович

### **Науковий ступінь:**

**Вчене звання:**

**Ідентифікатор ORCID ID:**

**Додаткова інформація:**

## **VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)**

**Назва НТП українською:** Теоретична модель для розрахунку статистичних параметрів самоподібних систем

**Назва НТП англійською:** Theoretical model for the calculation of the statistical parameters of self-similar-systems

**НТП, яку передбачалося створити:**

**Причини, через які НТП не було створено:**

**Отримані результати:**

**Галузь застосування:** 73.10.1

**Реєстраційний номер картки технології:**

**Опис НТП:** Теоретична модель, яка дозволяє розраховувати статистичні параметри, що описують морфологію самоподібних поверхонь, виходячи з їх мікроскопічних зображень.

**Соціально-економічна спрямованість НТП:**

**Вплив НТП на довкілля:**

**Впровадження НТП:** Впроваджено

**Практична реалізація НТП**

**Початок етапу:** 2016 рік

**Закінчення етапу:**

**Споживачі продукції:** Сумський державний університет

**Перспективні ринки:** України

**Характер співробітництва з інвестором**

**Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:**

**Права, що надаються інвестору після завершення роботи:**

**Наявність бізнес-плану:**

**Техніко-економічне обґрунтування:**

**Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:**

**Очікуваний термін окупності (років):**

**Додаткова інформація:**

## **IX. Бібліографічний опис**

1. Borisyuk V.N. Generalized Hurst exponent of the carbon thin film surface / V.N. Borisyuk, J. Kassi, A.I. Holovchenko // JNEP. - 2011. - Vol. 3. - №4. - P. 20-26.
2. Hierarchical condensation near phase equilibrium / A. I. Olemskoi, O. V. Yushchenko, V. N. Borisyuk, [et al.] // Physica A: Statistical Mechanics and its Applications. - 2012. - V. 391, №11. - P. 3277-3284.
3. Статистический анализ структур металлических конденсатов, полученных распылением при фазовом равновесии / А.И. Олемской, В.Н. Борисюк, О.В. Ющенко, Т.И. Жиленко // Металлофизика и новейшие технологии. - 2012. - №1. Т. 34. - С. 87-97.
4. Pogrebnyak A.D. Multifractal analysis

of the TiN/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> coating surface under HCEB modification / A.D. Pogrebnyak, V.N. Borisyuk, A.A. Bagdasaryan // Proceedings of the international conference nanomaterials: Applications and Properties. – Alushta, Ukraine, 17-22 September, 2012. – P. 02NFC27(1)– 02NFC27(3). 5. Pogrebnyak A.D. Numerical analysis of the morphological and phase changes in the TiN/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> coating under high current electron beam modification / A.D. Pogrebnyak, V.N. Borisyuk, A.A. Bagdasaryan // Cond. Matt. Phys. – 2013. – Vol. 16. – №3. – P.33803(1)–33803(8) 6. The Multifractal Investigation of Surface Microgeometry of (Ti-Hf-Zr-V-Nb)N Nitride Coatings/ A.D. Pogrebnyak, V.N. Borisyuk, A.A. Bagdasaryan, O.V. Maksakova, E. Smirnova // JNEP. – 2014. – Vol. 6. – №4. – P.04018(1)–04018(4). 7. Lyashenko I.A. Statistical analysis of self-similar behaviour in the shear induced melting model / I.A. Lyashenko, V.N. Borisyuk, N.N. Manko // Cond. Matt. Phys. – 2014. – Vol. 17. – №2. – P.23003.

## **Х. Заключні відомості**

### **Керівник юридичної особи**

Васильєв Анатолій Васильович

К. Т. Н.

### **Перелік осіб-виконавців**

Багдасарян Артем Анатолійович

Жиленко Тетяна Іванівна

Швець Уляна Станіславівна

Ющенко Ольга Володимирівна

### **Відповідальний за підготовку**

### **облікових документів**

### **Телефон**

### **Реєстратор**

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є  
відповідальним за реєстрацію наукової  
діяльності**

