

# Облікова картка ДіР



## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0220U101726

**Державний реєстраційний номер:** 0118U003399

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 19-02-2020

## II. Етап виконання ДіР

**Номер етапу:** 2

**Назва етапу:** Дослідження процесів одержання плівкових захисних і функціональних покриттів із складних метансульфонатних комплексів Цирконію(IV) на металевих та діелектричних підкладках.

**Початок етапу:** 01.2019

**Закінчення етапу:** 12.2019

**Вид звітнього документа:** Проміжний звіт

## III. Відомості про виконавця ДіР

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Державний вищий навчальний заклад "Український державний хіміко-технологічний університет"

**Код за ЄДРПОУ:** 02070758

**Місцезнаходження:** просп. Гагаріна, 8, м. Дніпро, Дніпропетровський р-н., Дніпропетровська обл., 49005, Україна

**Форма власності:**

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

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 380567462706, 380567462668

## IV. Відомості про співвиконавців ДіР

## V. Відомості про замовника ДіР

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Міністерство освіти і науки України

**Код за ЄДРПОУ:** 38621185

**Місцезнаходження:** просп. Перемоги, 10, м. Київ, Київська обл., 01135, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Кабінет Міністрів України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 380444813221, 380444814763

## VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

**Підстава для проведення ДіР:** 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

**Напрямок фінансування:** 2.2 - прикладні дослідження і розробки

### Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

**Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК):** 2201040

|                                                      |
|------------------------------------------------------|
| <b>Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.):</b> 800 |
|------------------------------------------------------|

## VII. Відомості про ДіР

### Назва роботи українською:

Одержання нанодисперсних цирконійвмісних функціональних оксидних порошкових матеріалів та плівкових покриттів із складних метансульфонатних комплексів Цирконію(IV)

### Назва роботи англійською:

Preparation of nanodispersed zirconium containing functional oxide powder materials and film coating from complex Zirconium(IV) methanesulfonate complexes.

### Реферат українською:

Об'єкт дослідження - процеси одержання плівкових захисних і функціональних покриттів із складних метансульфонатних комплексів Цирконію(IV) на металевих та діелектричних підкладках. Мета роботи - одержання плівкових покриттів різного функціонального призначення із застосуванням складних комплексних сполук типу  $Zr(1-x)Me_x(CH_3SO_3)_y \cdot nH_2O$  на металевих та діелектричних підкладках. Методи дослідження - фізико-хімічний аналіз, експериментально-статистичні методи, оптична, скануюча та просвічуюча електронна мікроскопія, інфрачервона спектрофотометрія, гравіметричний метод, скануюча диференційна калориметрія, метод рентгенівської дифракції. Одержано плівкове захисне і функціональне покриття із складного метансульфонатного комплексу Цирконію(IV) на металевих та діелектричних підкладках. Вивченні процеси формування структури покриттів при термолізі нанесених метансульфонатних плівок. Досліджені функціональні властивості одержаних плівкових покриттів. Створено фізико-хімічну модель формування оксидних плівок при термолізі нанесених водних розчинів гетерометалічних метасульфатних комплексів цирконію на поверхні твердих підкладок. Розроблено нові технічні рішення, на які подані 2 заявки на отримання охоронних документів України на об'єкти права інтелектуальної власності. Галузь застосування - М 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері природничих і технічних наук.

### Реферат англійською:

The object of study is the obtaining processes of protective and functional film coatings from complex methanesulfonate complexes of Zirconium (IV) on metal and dielectric substrates. The purpose of the work is to obtain film coatings with various functional purpose using complex compounds of type  $Zr(1-x)Me_x(CH_3SO_3)_y \cdot nH_2O$  on metal and dielectric substrates. Research methods - physico-chemical analysis, experimental and statistical methods, optical, scanning and transmission electron microscopy, infrared spectrophotometry, gravimetric method, scanning differential calorimetry, X-ray diffraction. A protective and functional film coating was obtained from a complex methanesulfonate complexes of Zirconium (IV) on metal and dielectric substrates. The processes of formation the structure of coatings during thermolysis of methanesulfonate films were studied. The functional properties of the obtained film coatings were investigated. The physicochemical model of formation of oxide films during thermolysis of aqueous solutions of heterometallic metasulfonate zirconium complexes on the surface of solid substrates has been created. New technical solutions have been developed and 2 applications for protection documents of Ukraine for objects of intellectual property rights have been submitted. Field of application - М 72.19 Research and experimental development on natural sciences and engineering.

**Індекс УДК:** 541.43/.49;539.62;532.516;539.375.6, 541.49.681; 547.294; 620.22

**Коди тематичних рубрик:** 30.51.41

### Керівники роботи

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:** Верещак Віктор Григорович

**Науковий ступінь:** д. т. н.

**Вчене звання:**професор

**Ідентифікатор ORCID ID:**

**Додаткова інформація:**

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

**Назва НТП українською:** Спосіб одержання нанодисперсних цирконійвмісних оксидних порошків. (НТП 4).

**Назва НТП англійською:** Method of producing nanodispersed zirconium containing oxide powders.

**НТП, яку передбачалося створити:**

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

**Отримані результати:** Матеріали

**Галузь застосування:** М 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері природничих і технічних наук

**Реєстраційний номер картки технології:**

**Опис НТП:** НТП 1: модель розроблено з врахуванням механізмів росту плівок, формуванням необхідних фізико-хімічних властивостей кінцевого матеріалу та специфіки застосування метансульфонові кислоти, в якості реакційного середовища. НТП 1 дозволяє одержувати полікристалічні плівки із відтворюваними властивостями. НТП 2: покриття, одержане шляхом термолізу нанесених водних розчинів гетерометалічних метасульфонатних комплексів цирконію на поверхні металевих та діелектричних підкладок. Цирконій оксидні плівки характеризуються кубічною та тетрагональною структурою кристалічних ґраток незалежно від типу підкладки та товщини шару близько 100 нм після термічної обробки при 900°C. Електропровідність підкладки зростала при збільшенні температури відпалу від 1250°C до 1380°C в півтора рази. НТП 2: для формування зміцнюючих, зносостійких і термозахисних покриттів на деталях авіаційних двигунів, твердих електролітів та фото- і каталітично-активної кераміки. НТП 3: матеріали на основі метансульфонатних комплексних сполук цирконію отримували шляхом гідролізу розчину  $ZrO(SO_3CH_3)_2 \cdot 4H_2O$  в присутності карбаміду при температурі 100°C протягом 105-110 хв, термічної обробки одержаних в результаті гелювання золю гранул при температурі 100°C протягом 3 годин та при 750°C – протягом 1 години, що дозволило отримати багатофункціональні матеріали, як колоїдні, так і гранульовані. НТП 4: нанодисперсні цирконійвмісні оксидні порошки отримували шляхом концентрування метансульфонатних розчинів цирконію з домішками іонів рідкісноземельних металів (Y, Sc, Ce тощо, від 0,01 до 0,1 мол.%), їх термолізу та сумісної кристалізації оксидів металів шляхом вакуумного випарюванням при температурі 40-60°C до повного видалення розчинника. Одержаний порошок на основі комплексу  $Zr(1-x)Me_x(CH_3SO_3)_n \cdot nH_2O$  піддавали прожарюванню при температурі 750°C протягом 1 год. НТП 4 зменшує тривалість процесу золеутворення цирконій оксигідроксиду з метансульфонатних розчинів Цирконію(IV) та дозволяє скоротити тривалість ведення процесу.

**Соціально-економічна спрямованість НТП:** Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту, Збільшення обсягів виробництва, Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія енергоресурсів, Економія матеріалів, Підвищення продуктивності праці, Підвищення автоматизації виробничих процесів

**Вплив НТП на довкілля:**

**Впровадження НТП:** Не впроваджено

**Практична реалізація НТП**

**Початок етапу:**

**Закінчення етапу:**

**Споживачі продукції:** Підприємства хімічної промисловості

**Перспективні ринки:** Україна та країни СНД

**Характер співробітництва з інвестором**

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

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

**Наявність бізнес-плану:** Ні

**Техніко-економічне обґрунтування:** Ні

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

**Очікуваний термін окупності (років):**

**Додаткова інформація:**

**Назва НТП українською:** Спосіб одержання матеріалів на основі метансульфонатних комплексних сполук цирконію. (НТП 3).

**Назва НТП англійською:** Method to produce of materials based on methanesulfonate complexes of zirconium.

**НТП, яку передбачалося створити:**

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

**Отримані результати:** Матеріали

**Галузь застосування:** М 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері природничих і технічних наук

**Реєстраційний номер картки технології:**

**Опис НТП:** НТП 1: модель розроблено з врахуванням механізмів росту плівок, формуванням необхідних фізико-хімічних властивостей кінцевого матеріалу та специфіки застосування метансульфонової кислоти, в якості реакційного середовища. НТП 1 дозволяє одержувати полікристалічні плівки із відтворюваними властивостями. НТП 2: покриття, одержане шляхом термолізу нанесених водних розчинів гетерометалічних метасульфонатних комплексів цирконію на поверхні металевих та діелектричних підкладок. Цирконій оксидні плівки характеризуються кубічною та тетрагональною структурою кристалічних ґраток незалежно від типу підкладки та товщини шару близько 100 нм після термічної обробки при 900°C. Електропровідність підкладки зростала при збільшенні температури відпалу від 1250°C до 1380°C в півтора рази. НТП 2: для формування зміцнюючих, зносостійких і термозахисних покриттів на деталях авіаційних двигунів, твердих електролітів та фото- і каталітично-активної кераміки. НТП 3: матеріали на основі метансульфонатних комплексних сполук цирконію отримували шляхом гідролізу розчину  $ZrO(SO_3CH_3)_2 \cdot 4H_2O$  в присутності карбаміду при температурі 100°C протягом 105-110 хв, термічної обробки одержаних в результаті гелювання золю гранул при температурі 100°C протягом 3 годин та при 750°C – протягом 1 години, що дозволило отримати багатофункціональні матеріали, як колоїдні, так і гранульовані. НТП 4: нанодисперсні цирконійвмісні оксидні порошки отримували шляхом концентрування метансульфонатних розчинів цирконію з домішками іонів рідкісноземельних металів (Y, Sc, Ce тощо, від 0,01 до 0,1 мол.%), їх термолізу та сумісної кристалізації оксидів металів шляхом вакуумного випарюванням при температурі 40-60°C до повного видалення розчинника. Одержаний порошок на основі комплексу  $Zr(1-x)Me_x(CH_3SO_3)_n \cdot nH_2O$  піддавали прожарюванню при температурі 750°C протягом 1 год. НТП 4 зменшує тривалість процесу золеутворення цирконій оксигідроксиду з метансульфонатних розчинів Цирконію(IV) та дозволяє скоротити тривалість ведення процесу.

**Соціально-економічна спрямованість НТП:** Створення принципово нової продукції (матеріалів,

технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту, Збільшення обсягів виробництва, Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія енергоресурсів, Економія матеріалів, Підвищення продуктивності праці, Підвищення автоматизації виробничих процесів

**Вплив НТП на довкілля:**

**Впровадження НТП:** Не впроваджено

**Практична реалізація НТП**

**Початок етапу:**

**Закінчення етапу:**

**Споживачі продукції:** Підприємства хімічної промисловості

**Перспективні ринки:** Україна та країни СНД

**Характер співробітництва з інвестором**

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

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

**Наявність бізнес-плану:** Ні

**Техніко-економічне обґрунтування:** Ні

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

**Очікуваний термін окупності (років):**

**Додаткова інформація:**

**Назва НТП українською:** Плівкове захисне і функціональне покриття, одержане із складного метансульфонатного комплексу Цирконію(IV) на металевих та діелектричних підкладах. (НТП 2).

**Назва НТП англійською:** Protective and functional film coating obtained from complex methanesulfonate complex Zirconium (IV) on metal and dielectric substrates.

**НТП, яку передбачалося створити:**

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

**Отримані результати:** Матеріали

**Галузь застосування:** М 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері природничих і технічних наук

**Реєстраційний номер картки технології:**

**Опис НТП:** НТП 1: модель розроблено з врахуванням механізмів росту плівок, формуванням необхідних фізико-хімічних властивостей кінцевого матеріалу та специфіки застосування метансульфонової кислоти, в якості реакційного середовища. НТП 1 дозволяє одержувати полікристалічні плівки із відтворюваними властивостями. НТП 2: покриття, одержане шляхом термолізу нанесених водних розчинів гетерометалічних метасульфонатних комплексів цирконію на поверхні металевих та діелектричних підкладок. Цирконій оксидні плівки характеризуються кубічною та тетрагональною структурою кристалічних ґраток незалежно від типу підкладки та товщини шару близько 100 нм після термічної обробки при 900°C. Електропровідність підкладки зростала при збільшенні температури відпалу від 1250°C до 1380°C в півтора рази. НТП 2: для формування зміцнюючих, зносостійких і термозахисних покриттів на деталях авіаційних двигунів, твердих електролітів та фото- і каталітично-активної кераміки. НТП 3: матеріали на основі метансульфонатних комплексних сполук цирконію отримували шляхом гідролізу розчину  $ZrO(SO_3CH_3)_2 \cdot 4H_2O$  в присутності

карбаміду при температурі 100°C протягом 105-110 хв, термічної обробки одержаних в результаті гелювання золю гранул при температурі 100°C протягом 3 годин та при 750°C – протягом 1 години, що дозволило отримати багатофункціональні матеріали, як колоїдні, так і гранульовані. НТП 4: нанодисперсні цирконійвмісні оксидні порошки отримували шляхом концентрування метансульфонатних розчинів цирконію з домішками іонів рідкісноземельних металів (Y, Sc, Ce тощо, від 0,01 до 0,1 мол.%), їх термолізу та сумісної кристалізації оксидів металів шляхом вакуумного випарюванням при температурі 40-60°C до повного видалення розчинника. Одержаний порошок на основі комплексу  $Zr(1-x)Me_x(CH_3SO_3)_nH_2O$  піддавали прожарюванню при температурі 750°C протягом 1 год. НТП 4 зменшує тривалість процесу золеутворення цирконій оксигідроксиду з метансульфонатних розчинів Цирконію(IV) та дозволяє скоротити тривалість ведення процесу.

**Соціально-економічна спрямованість НТП:** Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту, Збільшення обсягів виробництва, Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія енергоресурсів, Економія матеріалів, Підвищення продуктивності праці, Підвищення автоматизації виробничих процесів

**Вплив НТП на довкілля:**

**Впровадження НТП:** Не впроваджено

**Практична реалізація НТП**

**Початок етапу:**

**Закінчення етапу:**

**Споживачі продукції:** Підприємства хімічної промисловості

**Перспективні ринки:** Україна та країни СНД

**Характер співробітництва з інвестором**

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

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

**Наявність бізнес-плану:** Ні

**Техніко-економічне обґрунтування:** Ні

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

**Очікуваний термін окупності (років):**

**Додаткова інформація:**

**Назва НТП українською:** Фізико-хімічна модель формування оксидних плівок на різних підкладках з метансульфонатних комплексів Цирконію(IV). (НТП 1).

**Назва НТП англійською:** Physico-chemical model of oxide film formation on different substrates from methanesulfonate complexes of Zirconium (IV).

**НТП, яку передбачалося створити:**

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

**Отримані результати:** Матеріали

**Галузь застосування:** М 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері природничих і технічних наук

**Реєстраційний номер картки технології:**

**Опис НТП:** НТП 1: модель розроблено з врахуванням механізмів росту плівок, формуванням необхідних фізико-хімічних властивостей кінцевого матеріалу та специфіки застосування метансульфонові кислоти, в якості реакційного середовища. НТП 1 дозволяє одержувати полікристалічні плівки із відтворюваними властивостями. НТП 2: покриття, одержане шляхом термолізу нанесених водних розчинів гетерометалічних метасульфонатних комплексів цирконію на поверхні металевих та діелектричних підкладок. Цирконій оксидні плівки характеризуються кубічною та тетрагональною структурою кристалічних ґраток незалежно від типу підкладки та товщини шару близько 100 нм після термічної обробки при 900°C. Електропровідність підкладки зростала при збільшенні температури відпалу від 1250°C до 1380°C в півтора рази. НТП 2: для формування зміцнюючих, зносостійких і термозахисних покриттів на деталях авіаційних двигунів, твердих електролітів та фото- і каталітично-активної кераміки. НТП 3: матеріали на основі метансульфонатних комплексних сполук цирконію отримували шляхом гідролізу розчину  $ZrO(SO_3CH_3)_2 \cdot 4H_2O$  в присутності карбаміду при температурі 100°C протягом 105-110 хв, термічної обробки одержаних в результаті гелювання золю гранул при температурі 100°C протягом 3 годин та при 750°C – протягом 1 години, що дозволило отримати багатофункціональні матеріали, як колоїдні, так і гранульовані. НТП 4: нанодисперсні цирконійовмісні оксидні порошки отримували шляхом концентрування метансульфонатних розчинів цирконію з домішками іонів рідкісноземельних металів (Y, Sc, Ce тощо, від 0,01 до 0,1 мол.%), їх термолізу та сумісної кристалізації оксидів металів шляхом вакуумного випарюванням при температурі 40-60°C до повного видалення розчинника. Одержаний порошок на основі комплексу  $Zr(1-x)Me_x(CH_3SO_3)_n \cdot nH_2O$  піддавали прожарюванню при температурі 750°C протягом 1 год. НТП 4 зменшує тривалість процесу золеутворення цирконій оксигідроксиду з метансульфонатних розчинів Цирконію(IV) та дозволяє скоротити тривалість ведення процесу.

**Соціально-економічна спрямованість НТП:** Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту, Збільшення обсягів виробництва, Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія енергоресурсів, Економія матеріалів, Підвищення продуктивності праці, Підвищення автоматизації виробничих процесів

**Вплив НТП на довкілля:**

**Впровадження НТП:** Не впроваджено

**Практична реалізація НТП**

**Початок етапу:**

**Закінчення етапу:**

**Споживачі продукції:** Підприємства хімічної промисловості

**Перспективні ринки:** Україна та країни СНД

**Характер співробітництва з інвестором**

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

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

**Наявність бізнес-плану:** Ні

**Техніко-економічне обґрунтування:** Ні

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

**Очікуваний термін окупності (років):**

**Додаткова інформація:**

## ІХ. Бібліографічний опис

Верещак, В. Нанорозмірні порошки стабілізованого діоксиду цирконію [Текст]: монографія / В. Верещак, М. Ніколенко. – Beau Bassin (Maurities): Lap Lambert Academic Publisching, 2019. – 164 с. ISBN 978-613-9-92602-2 (друк. арк. 7,8).

Середа, Б.П. Поверхнєве зміцнення конструкційних матеріалів з використанням композиційних насичуючих середовищ [Текст]: монографія / Б.П. Середа, І.В. Кругляк, О.С. Баскевич, Ю.О. Белоконь, Д.О. Кругляк, Д.Б. Середа. – Кам'янське: Дніпровський державний технічний університет. 2019. – 242 с. ISBN 978-620-2-05764-6 (друк. арк. 11,5).

Верещак, В. Дослідження закономірностей кислотної переробки відпрацьованого залізомолібденового каталізатора [Текст] / В. Верещак, І. Самчилєєв // Комплексна переробка молібденвмісної вторинної сировини [Текст]: монографія / М. Ніколенко, І. Самчилєєв, В. Верещак. – Beau Bassin (Maurities): Lap Lambert Academic Publisching, 2019. – Розд. 4. – С. 58-113. ISBN 978-620-2-05764-6 (друк. арк. 2,6). (<https://www.morebooks.shop/store/gb/book/КОМПЛЕКСНА-ПЕРЕРОБКА-МОЛІБДЕНОВМІСНОЇ-ВТОРИННОЇ-СИРОВИНИ>)

Brodnikovskiy, Y. Properties of 10Sc1CeSZ-3.5YSZ(33-, 40-, 50-wt.%) Composite Ceramics for SOFC Application [Text] / Y. Brodnikovskiy, N. McDonald, I. Polishko [et al.] // Materials Today: Proceedings. – 2019. – V. 6, Part 2. – P. 25 35. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214785318323642>). (Scopus з індексом SNIP≥ 0,4).

Brodnikovskiy, Ye. Tape casted SOFC based on Ukrainian 8YSZ powder [Text] / Ye. Brodnikovskiy, I. Polishko, S. Ivanchenko, R. Horda, N. Lysunenko, L. Kovalenko // Materials Today: Proceedings. – 2019. – V. 6, Part 2. – P. 237 241. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214785318323952>). (Scopus з індексом SNIP≥ 0,4).

Brodnikovskiy, Ye. Grains, grain boundaries and total ionic conductivity of 10Sc1CeSZ and 8YSZ solid electrolytes affected by crystalline structure and dopant content [Text] / Y. Brodnikovskiy, I. Brodnikovska, N. Korsunskaya, L. Khomenkova, Yu. Polishchuk, S. Lavoryk, M. Brychevskiy, O. Vasylyev // Materials Today: Proceedings. – 2019. – V. 6, Part 2. – P. 79-85. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214785318323952>). (Scopus з індексом SNIP≥ 0,4).

Верещак, В.Г. Моделювання розчинності оксидів металів в матриці діоксиду цирконію [Текст] / В.Г. Верещак, О.С. Баскевич, О.О. Пасенко, Б.П. Середа // Математичне моделювання. – 2019. – Т. 40, № 1. – С. 140 162. ISSN 2519-8114.

Заявка № а 2019 09476 Україна, МПК (2019) B01J 21/06; C01F 17/00. Спосіб одержання матеріалів на основі метансульфонатних комплексних сполук цирконію [Текст] / Верещак В.Г., Сорочкіна К.О., Смотраєв Р.В. (Україна); заявник та патентовласник Держ. вищ. навч. заклад „Укр. держ. хім.-технол. ун-т”. – № а 2019 09476; заявл. 22.08.19.

Заявка № а 2019 09473 Україна, МПК (2019) B01J 21/06; C01F 17/00. Спосіб одержання нанодисперсних цирконійвмісних оксидних порошків [Текст] / Верещак В.Г., Пасенко О.О., Сорочкіна К.О. (Україна); заявник та патентовласник Держ. вищ. навч. заклад „Укр. держ. хім.-технол. ун-т”. – № а 2019 09473; заявл. 22.08.19.

Vasylyev, O. From powder to Power [Text] / O. Vasylyev, Y. Brodnikovskiy, I. Polishko, S. Ivanchenko, D. Brodnikovskiy, I. Brodnikovska, A. Ragula, O. Ostash, B. Vasylyv, V. Podhurska, V. Chedryk, S. Orlyk, R. Horda, V. Vereshchak, A. Nosyk // Advanced materials and technologies: from idea to market: Abstract book of 11th International conference (Nang-Chang, China, 11-14 July 2019). – Nang-Chang (China), 2019. – P. 202-203.

Гулівець, О.М. Наномодифікування структури алюмінієвих сплавів в режимі надглибокого проникання [Текст] / О.М. Гулівець, О.С. Баскевич, В.В. Соколов, С.М. Ущеренко // Проблеми та перспективи розвитку залізничного транспорту: матеріали 79 Міжнар. наук.-практ. конф. (Дніпро, 16-17 травня 2019 р.). – Дніпро, 2019. – С. 326-328.

Гулівець, О.М. Дослідження близького порядку нанорозмірних і аморфних оксидів  $Zr_{1-x}Y_xO_2$  [Текст] / О.М. Гулівець, О.С. Баскевич // Проблеми та перспективи розвитку залізничного транспорту: матеріали 79 Міжнар. наук.-практ. конф. (Дніпро, 16-17 травня 2019 р.). – Дніпро, 2019. – С. 328.

## **Х. Заключні відомості**

**Керівник юридичної особи**

Харченко Олександр Васильович  
д. х. н., 02.00.03

### **Перелік осіб-виконавців**

Баскевич Олександр Семенович  
(к. ф.-м. н., 01.04.07)

Бродніковський Єгор Миколаєвич  
(к. ф.-м. н., 01.04.07)

Верещак Віктор Григорович  
(д. т. н., 05.17.01)

Пасенко Олександр Олександрович  
(к.т.н., 05.17.01)

Сорочкіна Катерина Олександрівна  
(к.т.н., 05.17.01)

Черваков Денис Олегович  
(к.т.н., 05.17.06)

**Відповідальний за підготовку  
облікових документів**

Неткал Л.Б.

**Телефон**

+38 (056) 746-27-82

**Реєстратор**

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

