

## ПОВІДОМЛЕННЯ

про утворення разової спеціалізованої вченої ради

Заклад освіти/наукова  
установа

Фізико - технічний інститут низьких температур ім. Б. І. Веркіна  
Національної академії наук України (ідентифікаційний код  
03534601)

### 1. Здобувач ступеня доктора філософії

1.1. ПІБ здобувача ступеня  
доктора філософії

Чередниченко Сергій Володимирович

1.2. Освітньо-наукова  
програма, яку завершив  
здобувач

39026 Фізика (104 Фізика та астрономія)

1.3. Окремі елементи  
освітньо-наукової програми  
забезпечуються іншим  
закладом вищої освіти/  
науковою установою (у тому  
числі іноземним)

ні

### 2. Дисертація

2.1. Тема дисертації

Синтез та особливості фізичних властивостей вуглецевих  
наноструктур і композитів

2.2. Анотація дисертації

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 104 — Фізика та астрономія (10 — Природничі науки). — Фізико-технічний інститут низьких температур ім. Б.І. Веркіна Національної академії наук України, Харків, 2024.  
Дисертаційну роботу присвячено дослідженню особливостей нових вуглецевих наноструктур та композитів, зокрема, модифікованого високочастотним розрядом в атмосфері водню термічно відновленого декількашарового оксиду графену (МТВОГ), заснованих на модифікованому графені полімерних композитів та отриманого методом термовакуумної криогенної сублімації гідратованого фулерену C<sub>60</sub>.  
Зокрема, виявлено, що i) обробка високочастотним розрядом в атмосфері водню термічно відновленого декількашарового оксиду графену суттєво змінює його адсорбційні характеристики; ii) композитні структури на основі епоксидного компаунду та полієфірної смоли при певних методиках додавання оксиду графену, термічно відновленого оксиду графену (ТВОГ) та МТВОГ набувають ряд значно підвищених механічних характеристик; iii) якісно підтверджено можливість отримання стабільного розчину фулерена C<sub>60</sub> у воді вакуумно-криогенно-сублімаційним методом без використання органічних розчинників.  
Експериментальні дослідження сорбційних властивостей виконувались методами термопрограмованої десорбції. Спектральні характеристики гідратованого фулерена C<sub>60</sub> досліджувалися методом УФ-видимої спектроскопії поглинання, було проведено маспектроскопічний аналіз гідратованого фулерену C<sub>60</sub>.  
У вступі наведено обґрунтування актуальності теми дисертаційної

---

роботи. Наведено інформацію про наукові програми, в рамках яких виконувалася дисертація. Описано мету, завдання, об'єкт, предмет та методи дослідження, означено наукову новизну та практичну цінність отриманих результатів. Зазначено особистий внесок здобувача, надано інформацію про апробацію результатів. Також наведено дані про структуру та обсяг дисертаційної роботи. У першому розділі «Вуглецеві наноструктури, їх основні характеристики (огляд літератури)» наведено літературний огляд впливу енергетичного-геометричного стану конденсованого вуглецю на морфологію і сорбційні властивості графену та розглянуті відмінності енергетичної структури графену та фулерену. Окрему увагу приділено фізичній і хімічній модифікації та методам синтезу означених наноструктур.

У другому розділі «Методика експерименту, сорбційні властивості відновленого оксиду графена» наведено опис методики отримання та наступної характеристики термічно відновленого оксиду графену (ТВОГ). Також у цьому розділі надано опис розробленого в дисертаційній роботі оригінального методу модифікації ТВОГ шляхом обробки високочастотним імпульсним розрядом в атмосфері водню. Крім того, в розділі наведено опис експериментального устаткування і методик дослідження сорбційних властивостей наноструктур при низьких температурах. У третьому розділі «Вплив обробки імпульсним високочастотним розрядом на сорбційні властивості термічно відновленого оксиду графена» методом скануючої електронної мікроскопії досліджено морфологію модифіковано зразка ТВОГ, показано, що обробка високочастотним розрядом в середовищі водню приводить до розшарування, тобто деформації вуглецевих площин, збільшення «пор» МТВОГ.

Найважливішими результатами досліджень, котрі демонструють вплив обробки на сорбційні властивості МТВОГ при низьких температурах, можна вважати:

- Виявлено зсув максимуму температурної залежності кількості сорбованого водню до області низьких температур (з 30 К для ТВОГ до 20 К для МТВОГ). Означене явище може бути спричинено збільшенням міжшарових відстаней, частковим руйнуванням вуглецевих шарів та наявністю хімічної модифікації площин графену воднем в процесі обробки водневою плазмою.

- Аналіз температурних залежностей часів сорбції водню зразком МТВОГ показав уповільнення процесу сорбції в інтервалі 30 - 40 К. Зроблено припущення, що це явище спричинено фізичною взаємодією молекулярного водню з хімічно сорбованими графеном атомами водню, внаслідок чого дифузія молекулярного водню (сорбату) у прошарках між вуглецевими площинами стає утрудненою.

- Визначення кількості хімічно сорбованого зразком МТВОГ водню в інтервалі температур 293–1223 К виявило вихід водню включно до 1223 К, що підтверджує хімічну модифікацію графенових лусок воднем в процесі обробки плазмою. Також при нагріві зразку МТВОГ крім водню спостерігались виходи метану, вуглекислого газу та монооксиду вуглецю, що свідчить про хімічну модифікацію графену. Загальна концентрація хімічно сорбованого зразком МТВОГ атомарного водню становила 15,4 ат. % (або 1,3% маси). Виявлено, що обробка ТВОГ імпульсним газовим розрядом збільшила фізичну сорбцію водню в 1,5 рази.

---

Результати всіх проведених досліджень підтверджують наявність хімічної модифікації атомами водню зразка ТВОГ в процесі обробки плазмою водню.

Четвертий розділ «Вплив домішки термічно відновленого оксиду графену на механічні властивості полімерних композитів» присвячено створенню та механічним випробуванням полімерних композитів:

- клейовий композит епоксидна смола – оксид графену;
- конструкційний композит поліефірна смола – скловолокно – оксид графену (термічно відновлений та оброблений плазмою водню).

Для створення епоксидного клейового композиту використовувався термічно відновлений при температурі 300 °С оксид графену (ТВОГ), який було отримано хімічною інтеркаляцією графіту з подальшою ексfolіацією. Такий зразок містив не більше 15 ат. % хімічно зв'язаного кисню для забезпечення кращої адгезії ТВОГ до полімером. Для поліефірного конструкційного композиту у якості домішок використовувалися ТВОГ і МТВОГ з метою порівняння впливу модифікації графену воднем на механічні властивості композиту.

За результатами стандартних механічних випробувань були отримані такі результати:

- у випадку клейового епоксидного композита міцність клейового з'єднання виросла більше ніж у 3 рази (концентрація ТВОГ 1%/ епоксидна смола без затверджувача) порівняно з клейовим з'єднанням з чистою епоксидною матрицею;
- у випадку конструкційного композита поліефірна смола – скловолокно – ТВОГ (концентрація ТВОГ 1 мас %/поліефірна смола без затверджувача) мікротвердість виросла до 80%, ударна в'язкість до 37%, міцність при статичному вигині збільшилася на 52 % відносно контрольного зразка без ТВОГ. У разі додавання МТВОГ до поліефірної матриці в тій самій концентрації мікротвердість зросла до 100%, ударна в'язкість до 43 %, міцність при статичному вигині до 54% відносно контрольного зразка.

У п'ятому розділі «Отримання та властивості гідратованого фулерену» розглянуто застосування оригінального методу вакуумно-сублімаційного криогенного осадження (Vacuum-sublimation cryogenic deposition (VS-CD)) для одержання водно-колоїдного розчину фулерену (FWCS).

Показано, що тверда фаза, яка отримана конденсацією суміші пару фулерену C<sub>60</sub> і пару води на металевій поверхні, охолодженій рідким азотом, після плавлення являє собою стабільний водний колоїдний розчин фулерену C<sub>60</sub> без застосування будь-якої диспергуючої обробки, наприклад опромінення ультразвуком. Результати характеристики FWCS за допомогою, UV-Vis спектроскопії поглинання та їх порівняння з відомими літературними даними щодо гідратованих фулеренів дали змогу зробити висновок про наявність у FWCS комплексів C<sub>60</sub>@{H<sub>2</sub>O}<sub>n</sub> гідратованого фулерену C<sub>60</sub>.

За допомогою трансмісійної електронної мікроскопії показано, що отриманий VS-CD методом матеріал містить переважно поодинокі молекули та невеликі агломерати C<sub>60</sub> розміром приблизно 2-5 нм. Мас-спектрометрія з лазерною десорбцією/іонізацією продемонструвала наявність чистого фулерену C<sub>60</sub> і практичну відсутність будь-яких продуктів його деструкції.

Отримані в дисертаційній роботі результати не тільки поглиблюють

---

фундаментальне знання щодо властивостей вуглецевих структур, але й мають суто практичне значення. Модифікований високочастотним імпульсним розрядом термічно відновлений оксид графену являє собою новий матеріал, який має підвищені характеристики щодо сорбції водню та його зберігання, що може бути використано при створенні водневих паливних комірок. З іншої сторони, цей матеріал може бути застосований для створення нанокompозитів на полімерній основі, які можуть бути використані у якості клеїв або конструкційних матеріалів, які матимуть підвищені механічні характеристики. Такі матеріали є вельми перспективними для використання при створенні елементів конструкцій безпілотних літальних апаратів, у літакобудуванні та аерокосмічній техніці, оскільки мають малу вагу та підвищені експлуатаційні властивості. Запропонований в роботі криогенний вакуумно-сублімаційний метод отримання колоїдних розчинів фулеренів у воді може бути застосовано для створення стабільних водних комплексів органічних і неорганічних сполук. При цьому, отриманий гідратований фулерен є перспективним для застосувань у біофізичних дослідженнях, у якості молекулярних маркерів та каталізаторів

2.3. Ключові слова дисертації конденсований вуглець, вуглецеві наноструктури, графен, оксид графену, інтеркальований графіт, воднева плазма, багат шарові матеріали, вуглецева гібридизація, кривизна структури, фулерен C<sub>60</sub>, гідратований фулерен, водний клатрат, низькі температури, UV-Vis спектроскопія, ІЧ абсорбційна спектроскопія, лазерна десорбційна/іонізаційна мас-спектрометрія (LDI), термопрограмована десорбція

2.4. Посилання, за яким розміщено текст дисертації [https://ilt.kharkiv.ua/bvi/structure/theses/thes\\_Cherednychenko.pdf.asice.zip](https://ilt.kharkiv.ua/bvi/structure/theses/thes_Cherednychenko.pdf.asice.zip)

2.5. Публікації здобувача, зараховані для захисту

A.V. Dolbin, N.A. Vinnikov, V.B. Esel'son, V.G. Gavrilko, R.M. Basnukaeva, M.V. Khlistyuck, A. I. Prokhvatilov, V. V. Meleshko, O. L. Rezinkin, M. M. Rezinkina S.V. Cherednychenko, The impact of treating graphene oxide with a pulsed high-frequency discharge on the low-temperature sorption of hydrogen, *Low Temperature Physics*, 46, 293 (2020), Q3

Рік	2020
Ключові слова	X-ray diffraction, electromagnetism, gas discharges, graphene, scanning electron microscopy, carbon based materials, X-ray spectroscopy, sorption characteristics, thermally reduced graphene oxide
DOI	10.1063/10.0000701
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	<a href="https://doi.org/10.1063/10.0000701">https://doi.org/10.1063/10.0000701</a>

N. A. Vinnikov, S. V. Cherednychenko, A. V. Dolbin, V. B. Eselson, V. G. Gavrilko, R. M. Basnukaeva, and A. M. Plokhotnichenko, The new approach for obtaining aqueous solutions of fullerene C<sub>60</sub> @H<sub>2</sub>O by the cryogenic sublimation method. *Low Temperature Physics*, 48, 336 (2022), Q3

Рік	2022
Ключові слова	fullerenes, donor-acceptor interaction, carbon nanostructures, spectrophotometry, optical absorption spectroscopy, hydrated fullerene, fullerene C60, UV-Vis spectroscopy
DOI	10.1063/10.0009739
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	<a href="https://doi.org/10.1063/10.0009739">https://doi.org/10.1063/10.0009739</a>

S.V. Cherednichenko, V.V. Andrievsky, N.A. Vinnikov, A.V. Dolbin, M/V/ Kosevich, V.S. Shelkovsky, R. M. Vasnukaeva, O. P. Gnatyuk, O. Bezkrivnyi, M. Ptak, M. Chaika, P. O. Kuzema, G. I. Dovbeshko. Raman, UV-Vis, MS, and IR characterization of molecular-colloidal solution of hydrated fullerenes C60 obtained using vacuum-sublimation cryogenic deposition method. Is the C60 molecule truly highly hydrophobic? Low Temperature Physics, 50, 248 (2024), Q3

Рік	2024
Ключові слова	fullerenes, donor-acceptor interaction, carbon based materials, spectrophotometry, optical absorption spectroscopy, hydrated fullerene, UV-Vis spectroscopy, IR absorption spectroscopy, fullerene C60, laser desorption/ionization mass spectrometry (LDI)
DOI	10.1063/10.0024965
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	<a href="https://doi.org/10.1063/10.0024965">https://doi.org/10.1063/10.0024965</a>

### 3. Захист

3.1. Посилання, за яким здійснюватиметься онлайн-трансляція захисту [https://ilt.kharkiv.ua/bvi/structure/report/df64175016\\_sovet\\_for\\_cherednychenko.shtml](https://ilt.kharkiv.ua/bvi/structure/report/df64175016_sovet_for_cherednychenko.shtml)

### 4. Разова рада

4.1. Дата рішення Вченої ради про утворення разової ради 02.10.2024

#### **Голова разової ради**

ПІБ	<b>Константинов Вячеслав Олександрович</b>
Місце роботи	Фізико - технічний інститут низьких температур ім. Б. І. Веркіна Національної академії наук України
Посада	головний науковий співробітник (Основне місце роботи)
Факультет або інший структурний підрозділ	Відділ теплових властивостей і структури твердих тіл та наносистем
Науковий ступінь	Доктор наук, 01.04.07 Фізика твердого тіла

Дата отримання диплома доктора філософії (кандидата наук)	-
ORCID	0000-0001-7079-7746

*Публікації за тематикою дисертації*

V. A. Konstantinov; A. I. Krivchikov; V. V. Sagan; A. V. Karachevtseva, Hopping mechanism of heat transfer in cyclic hydrocarbons, *Low Temperature Physics* 49 (5), 548 (2023), Q3

Рік	2023
Ключові слова	thermal conductivity, cyclic hydrocarbons, thermal activation mechanism, orientationally disordered phases, phase transitions, heat transfer, rotational spectra, organic compounds
DOI	10.1063/10.0017816
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	<a href="https://doi.org/10.1063/10.0017816">https://doi.org/10.1063/10.0017816</a>

A.I. Krivchikov, A. Jeżowski, V.A. Konstantinov, V.V. Sagan, O.A. Korolyuk, D. Szewczyk, Enhancing thermal transport in ABS polymer with graphene oxide: Insights into low-temperature thermal conductivity behavior and correlation with boson peak anomaly, *Thermochimica Acta* 733, 179696 (2024), Q2

Рік	2024
Ключові слова	thermal conductivity, polymers composites, Arrhenius dependence, graphene oxide, sorption capacity, amorphous polymer
DOI	10.1016/j.tca.2024.179696
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	<a href="https://doi.org/10.1016/j.tca.2024.179696">https://doi.org/10.1016/j.tca.2024.179696</a>

V. A. Konstantinov; A. V. Karachevtseva; V. V. Sagan, Phase V–T diagrams of solid hydrocarbons. part III: Cyclic compounds, *Low Temperature Physics* 49 (8), 971 (2023), Q3

Рік	2023
Ключові слова	solid cyclic hydrocarbons, phase transitions, Clapeyron–Clausius equation, dynamically orientationally disordered phase, structure, molecular structures
DOI	10.1063/10.0020165
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	<a href="https://doi.org/10.1063/10.0020165">https://doi.org/10.1063/10.0020165</a>

**Рецензент**

ПІБ	<b>Савченко Олена Володимірівна</b>
Місце роботи	Фізико - технічний інститут низьких температур ім. Б. І. Веркіна Національної академії наук України
Посада	провідний науковий співробітник (Основне місце роботи)
Факультет або інший структурний підрозділ	Відділ спектроскопії молекулярних систем і наноструктурних матеріалів
Науковий ступінь	Доктор наук, 01.04.07 Фізика твердого тіла
Дата отримання диплома доктора філософії (кандидата наук)	-
ORCID	0000-0002-1534-8769

*Публікації за тематикою дисертації*

T. Momose, E. Savchenko, Physics and chemistry of low temperature atoms and molecules, Low Temperature Physics 50 (9), 701 (2024), Q3

Рік	2024
Ключові слова	matrix isolation spectroscopy, infrared absorption spectroscopy, vibrational spectra, low temperature, nanostructures
DOI	10.1063/10.0028126
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	<a href="https://doi.org/10.1063/10.0028126">https://doi.org/10.1063/10.0028126</a>

E. Savchenko, I. Khyzhniy, S. Uytunov, M. Bludov, V. Bondybey. Radiation-induced phenomena in thermally treated Kr matrices. Low Temperature Physics 49 (5), 574 (2023), Q3

Рік	2023
Ключові слова	electron beam irradiation, post-desorption, radiation-induced defects, low temperature, surface/subsurface layers, relaxation phenomena, thermally stimulated luminescence, thermally stimulated exoelectron emission, defect formation, Kr matrices, cryocrystals
DOI	10.1063/10.0017819
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	<a href="https://doi.org/10.1063/10.0017819">https://doi.org/10.1063/10.0017819</a>

Yu.S. Doronin, V.L. Vakula, G.V. Kamarchuk, G.V. Tkachenko, I.V. Khyzhniy, S.A. Uytunov, M.A. Bludov, E.V. Savchenko, Desorption of excited H $\alpha$  atoms from free clusters Ar/CH $_4$  and solid Ar doped with CH $_4$ , Low Temperature Physics 47 (12), 1058 (2021), Q3

Рік	2021
Ключові слова	doping, charge recombination, nanoclusters, luminescence, electronic excitation, photochemistry, surface and interface chemistry, desorption, hydrogen atoms, low temperature, hydrogen plasma

DOI	10.1063/10.0007081
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	<a href="https://doi.org/10.1063/10.0007081">https://doi.org/10.1063/10.0007081</a>

E.V. Savchenko, I.V. Khyzhniy, S.A. Uytunov, M.A. Bludov, V.E. Bondybey. Nonstationary processes in matrix-isolated methane probed by optical and current emission spectroscopy. Journal of Molecular Structure. 1221, 128803 (2020), Q3

Рік	2020
Ключові слова	nonstationary luminescence, spectroscopy, nonstationary desorption, low temperature, self-oscillating processes, matrix, thermally stimulated exoelectron emission
DOI	10.1016/j.molstruc.2020.128803
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	<a href="https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2020.128803">https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2020.128803</a>

### **Рецензент**

ПІБ	<b>Зінов`єв Петро Васильович</b>
Місце роботи	Фізико - технічний інститут низьких температур ім. Б. І. Веркіна Національної академії наук України
Посада	старший науковий співробітник (Основне місце роботи)
Факультет або інший структурний підрозділ	Відділ теплових властивостей і структури твердих тіл та наносистем
Науковий ступінь	Кандидат наук, 01.04.05 Оптика, лазерна фізика
Дата отримання диплома доктора філософії (кандидата наук)	02.11.1983
ORCID	0000-0002-9195-5018

### *Публікації за тематикою дисертації*

D.E. Hurova., A.I Erenburg, N.A. Aksenova, N.N. Galtsov, P.V. Zinoviev, Orientational order parameter and mean square displacement of solid heavy nitrogen in the low-temperature phase. Experimental data, Low Temperature Physics 49 (10), 1184 (2023), Q3

Рік	2023
Ключові слова	crystal lattices, phase transitions, X-ray diffraction, electron diffraction, neutron scattering, polarization, molecular crystal, scattering theory, molecular physics, low temperature, solid heavy nitrogen
DOI	10.1063/10.0020873
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову	ні



інформацію	
Посилання	<a href="https://doi.org/10.1063/10.0020873">https://doi.org/10.1063/10.0020873</a>
P.V. Zinoviev, V.N. Zoryansky, Short notes: Photoluminescence of C60 fullerite intercalated with nitrogen molecules wide range of temperatures, Low Temperature Physics 48 (3), 268 (2022), Q3	
Рік	2022
Ключові слова	diffusion, photoluminescence, supramolecular chemistry, electronic excitation, nitrogen molecules, structure, fullerenes, C60 matrix, low temperature, reorientation of molecules, glass transition
DOI	10.1063/10.0009547
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	<a href="https://doi.org/10.1063/10.0009547">https://doi.org/10.1063/10.0009547</a>

P.V. Zinoviev, V.N. Zoryansky, Low-temperature photoluminescence of C60 single crystals intercalated with nitrogen molecules in the wide range of temperatures, Low Temperature Physics 47 (2), 173 (2021), Q3

Рік	2021
Ключові слова	fullerenes, C60, single crystals, low temperature, photoluminescence, supramolecular chemistry, chemisorption, C60-N2 binary system, sorption mechanism, intercalated graphite compounds, chemical sorption barrier, low-temperature
DOI	10.1063/10.0003180
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	<a href="https://doi.org/10.1063/10.0003180">https://doi.org/10.1063/10.0003180</a>

### **Офіційний опонент**

ПІБ	<b>Зубарєв Євгеній Миколайович</b>
Місце роботи	Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"
Посада	Професор (Основне місце роботи)
Факультет або інший структурний підрозділ	Навчально-науковий інститут комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики
Науковий ступінь	Доктор наук, 01.04.07 Фізика твердого тіла
Дата отримання диплома доктора філософії (кандидата наук)	-
ORCID	0000-0001-6494-317X

### *Публікації за тематикою дисертації*

V. Riaboshtan, A. Zubkov, M. Zhadko, E. Zozulya, E. Zubarev, The influence of the condensation rate on the structure of Cu-Mo pseudoalloys, Low Temperature Physics 50 (1), 44 (2024), Q3

Рік	2024
Ключові слова	crystallographic defects, crystal structure, hardness, phase transition, optical imaging, materials properties, transmission electron microscopy, copper matrix, X-ray diffraction, 2D structures, adsorption layers
DOI	10.1063/10.0023891
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	<a href="https://doi.org/10.1063/10.0023891">https://doi.org/10.1063/10.0023891</a>

E.N. Zubarev, V.N. Samofalov, A.Yu. Devizenko, I.Yu. Devizenko, V.V. Kondratenko, D.V. Sevryukov, V.A. Sevryukova, V.V. Mamon, The effect of an inhomogeneous magnetic field on the structure of thin Co films obtained by magnetron sputtering, *Journal of Magnetism and Magnetic Materials* 539, 168301 (2021), Q2

Рік	2021
Ключові слова	cobalt films, amorphous carbon, transmission electron microscopy, multilayer materials, structure, amorphous-cluster phase, magnetic field, crystallographic anisotropy
DOI	10.1016/j.jmmm.2021.168301
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	<a href="https://doi.org/10.1016/j.jmmm.2021.168301">https://doi.org/10.1016/j.jmmm.2021.168301</a>

O. Oberemok, T. Sabov, O. Dubikovskiy, O. Kosulya, V. Melnik, B. Romanyuk, V. Popov, O. Liubchenko, V. Kladko, E. Zubarev, Y. Pershyn. The elemental composition mixing in a Mo/Si multilayer structure under overheating. *Materials Today: Proceedings*, 35, 579–583 (2021), Q3

Рік	2021
Ключові слова	Mo/Si multilayers, multilayer materials, dopant distribution, X-ray reflectometry, structure, defects, sputtered neutral mass spectrometry
DOI	10.1016/j.matpr.2019.11.018
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	<a href="https://doi.org/10.1016/j.matpr.2019.11.018">https://doi.org/10.1016/j.matpr.2019.11.018</a>

Ye. MZubarev, V. MSamofalov, O. YuDevizenko, V. VKondratenko, D. VSevriukov, V. A. Sevryukova, V. VMamon, T. IKhramova, T. MSabov, O. VDubikovskiy, O. SOberemok, and O. V. Kosulia, Explosive Crystallization of Amorphous Cobalt Films in a Strong Nonuniform Magnetic Field, *Metallofiz. Noveishie Tekhnol.*, 42, 1, 33 (2020), Q3

Рік	2020
Ключові слова	multilayer materials, cobalt films, amorphous carbon, explosive crystallization, nonuniform magnetic field, transmission electron microscopy, nanoclusters
DOI	10.15407/mfint.42.01.0033

Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	<a href="https://doi.org/10.15407/mfint.42.01.0033">https://doi.org/10.15407/mfint.42.01.0033</a>

### **Офіційний опонент**

ПІБ	<b>Хижний Юрій Анатолійович</b>
Місце роботи	Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Посада	Старший науковий співробітник (Основне місце роботи)
Факультет або інший структурний підрозділ	Фізичний факультет
Науковий ступінь	Доктор наук, 01.04.05 Оптика, лазерна фізика
Дата отримання диплома доктора філософії (кандидата наук)	–
ORCID	0000-0002-1775-2677

### *Публікації за тематикою дисертації*

S.G. Nedilko, Yu. Hizhnyi, V. Borysiuk, Ya. Zhydachevskyy, A. Suchocki, Optical monitoring of adsorption of chromium (VI) molecular anions, molecules and clusters on carbon nanomaterials, *Materials Science and Engineering: B* 299, 116987 (2024), Q2

Рік	2024
Ключові слова	carbon nanomaterials, graphene, chromate surface adsorption, photoluminescence, nanoparticle, electronic transition
DOI	10.1016/j.mseb.2023.116987
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	<a href="https://doi.org/10.1016/j.mseb.2023.116987">https://doi.org/10.1016/j.mseb.2023.116987</a>

Yu. Hizhnyi, V. Borysyuk, V. Chornii, S. Nedilko, P.O. Tesel'ko, O. Dubovik, P. Maksymchuk, I. Tupitsyna, et al., Role of native and impurity defects in optical absorption and luminescence of Li<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub> scintillation crystals, *Journal of Alloys and Compounds* 867, 159148 (2021), Q1

Рік	2021
Ключові слова	Li <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> single crystals, defects, luminescence, laser excitations, optical and IR absorption spectra, absorption spectroscopy, low temperature, crystal lattice structure
DOI	10.1016/j.jallcom.2021.159148
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	<a href="https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2021.159148">https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2021.159148</a>

K. Lamonova, S. Orel, Yu. Pashkevich, B. Bekirov, M. Hidulianov, I. Ivanchenko, N. Popenko, N. Kovalenko, A. Prokhorov, Yu. Hizhnyi, S. Nedilko, N. Klyui. Temperature-induced charge transfer in Fe-doped ZnSe single crystal: mechanism and features, European Physical Journal Plus 137, 1018 (2022), Q2

Рік	2022
Ключові слова	solid solution, low temperature, structural defects, doped material, anisotropic material, charge transfer, EPR spectra, zinc selenide single crystals
DOI	10.1140/epjp/s13360-022-03237-x
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	<a href="https://doi.org/10.1140/epjp/s13360-022-03237-x">https://doi.org/10.1140/epjp/s13360-022-03237-x</a>

### Підтвердження

Я підтверджую, що:

- я належним чином уповноважений/а закладом освіти/науковою установою на подання цього повідомлення, і за потреби надам документ, який підтверджує ці повноваження
- усі відомості, викладені у цьому повідомленні, є достовірними

*Документ підписаний електронним підписом*

Калиненко Олександр Миколайович

04.10.2024