

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U00117

Державний реєстраційний номер: 0117U000988

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 24-01-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка методів отримання композитних сцинтиляторів.

Початок етапу: 01.2017

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут сцинтиляційних матеріалів Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 23756522

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 60, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61072, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380573410161, 380573404474

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, 01061, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442343243

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: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 6803.630

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка методів отримання композитних сцинтиляторів.

Назва роботи англійською:

Development of methods of obtaining composite scintillators.

Реферат українською:

Розроблено наукові засади створення композиційних сцинтиляторів на основі прозорої основи, яка не здатна до люмінесценції та сцинтиляційних неорганічних гранул. З'ясовано можливість отримання дисперсних та гранульованих сцинтиляторів YSO:Ce, YAG:Ce, GAGG:Ce, CsI, ZnSe:Al та ZnWO₄ без стадії вирощування монокристалів, досліджені їх люмінесцентні та оптичні характеристики. Досліджено оптичні та фізико-хімічні властивості оптичних матриць (поглинання, люмінесценція) та їх сумісність з дисперсними сцинтиляторами. Досліджено сцинтиляційні та оптичні характеристики композиційних сцинтиляторів, отриманих різними методами, визначені їх оптимальний склад і методи отримання. Досліджено стійкість характеристик композиційних сцинтиляторів оптимального складу в часі та при дії температури, вологи та радіаційних навантажень. Розроблено композиційні сцинтилятори та детектори на їх основі для фізики високих детекторів, реєстрації альфа- та бета-частинок, фотонів низькоенергетичних гамма- та рентгенівських квантів, а також швидких і теплових нейтронів.

Реферат англійською:

Scientific bases of fabrication of composite scintillators based on transparent non-luminescent matrices and scintillation inorganic granules are developed. The possibility of obtaining dispersed and granular scintillators YSO:Ce, YAG:Ce, GAGG:Ce, CsI, ZnSe:Al and ZnWO₄ without the stage of single crystals growth was investigated, their luminescent and optical characteristics were studied. Optical, physical and chemical properties of optical matrices (absorption, luminescence) and their compatibility with dispersed scintillators were studied. Scintillation and optical characteristics of composite scintillators obtained by different methods have been studied, their optimal composition and methods of production were determined. Stability of characteristics of composite scintillators with optimal composition in time and under action of temperature, moisture and radiation were studied. Composite scintillators and based on them detectors were developed for high energy physics, alpha and beta detectors, low-energy gamma and X-ray detectors, as well as fast and thermal neutrons detectors.

Індекс УДК: 544, 548.526:[678.5:535.343.2]

Коди тематичних рубрик: 31.15

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Бояринцев Андрій Юрійович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Композиційні сцинтилятори на основі прозорої основи, яка не здатна до люмінесценції та сцинтиляційних неорганічних гранул для детекторів альфа- та бета-частинок, фотонів низькоенергетичних гамма- та рентгенівських квантів, швидких і теплових нейтронів, а також фізики високих енергій.

Назва НТП англійською: Composite scintillator based on based on transparent non- luminescent media and scintillation inorganic granules for modern alpha-beta-detectors, X-ray and gamma-detectors, fast and thermal neutron detectors and high energy physics.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: В результаті виконання проекту відпрацьовано технологію одержання композиційних сцинтиляторів і комбінованих детекторів іонізуючого випромінювання для роботи при температурах від - 50°C до +70°C. Детектори фотонів гамма-квантів мають чутливість реєстрації на 22% більше при опроміненні джерелами ^{137}Cs (33 кеВ) та на 78% більше при опроміненні ^{241}Am (59,6 кеВ), ніж аналогічні параметри детектору на основі сцинтиляційного полістиролу. Альфа-бета детектори мають чутливість реєстрації альфа- та бета-частинок на 26% та 14% більше при опроміненні джерелами ^{239}Pu (5157 кеВ) та ^{90}Sr - ^{90}Y (546 кеВ, 2274 кеВ), відповідно, ніж у детекторів на основі люмінофору ZnS:Ag , нанесеного на сцинтиляційну пластмасу. Комбіновані детектори для рентгенівської візуалізації мають просторове розділення на 25% краще, ніж у рентгенівських плоских панельних детекторів з TFT-матрицею на основі сцинтиляційних екранів CsI:Tl або $\text{Gd}_2\text{O}_2\text{S:Tb}$. Детектори швидких нейтронів забезпечують до 50% ефективність детектування.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту, Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Лабораторна методика № 01:2007 «Отримання композиційного сцинтилятора на основі порошка ZnWO_4 ».

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 11.2017

Закінчення етапу: 12.2022

Споживачі продукції: Компанії сцинтиляційного приладобудування (системи контролю та безпеки, медицина та ін.);

Перспективні ринки: Зарубіжні ринки (Росія, США та країни західної Євросоюзу).

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. Radiation-resistant composite scintillators based on GSO and GPS grains / A.Yu. Boyarintsev, N.Z. Galunov, Ia.V. Gerasymov et. al, // Nucl. Instr. Meth.Phys. – 2017 – V. 841. № 1 – P. 124-129. Q1
2. Large area detector of low-energy gamma radiation / T.A. Nepokupnaya, A.A. Ananenko, A.Yu. Boyarintsev, A.A. Bobovnikov, S.N. Kovalchuk, Yu.D. Onufriyev, V.Yu. Pedash // Functional Materials. – 2017 – V.24. № 4, P. 678-681. Q3
3. Abnormal enhancement of light output by cation mixing in $Zn_xMg_{1-x}WO_4$ nanocrystals / I.A. Tupitsyna, P.O. Maksimchuk, A.G. Yakubovskaya, A.M.Dubovik, V.V. Seminko, V.S. Zvereva, O.G.Trubayeva, K.O. Hubenko, O.M.Vovk, Yu.V. Malyukin // Functional Materials. – 2017 – V.24. №1 – P.16-20 Q3
4. Luminescence centers in $ZnWO_4$ nanocrystals / P.O. Maksimchuk, I.A. Tupitsyna, K.O. Hubenko, V.V. Seminko, A.G. Yakubovskaya, V.S. Zvereva, Yu.V. Malyukin // Proceedings of the 2017 IEEE 7th International Conference on Nanomaterials: Applications & Properties" – 2017 – P.04NESP13-1– 04NESP13–
5. Composite scintillator / A.Yu. Boyarintsev, T.A. Nepokupnaya, Yu.D. Onufriyev, V.A. Tarasov. // Engineering of Scintillation Materials and Radiation Technologies. ISMART 2016. Springer Proceedings in Physics. – 2017. – V 200. – P. 167-194.
6. Светособирание в композиционном детекторе для физики высоких энергий / Ю. Онуфриев, А. Бояринцев, А. Гектин, Б. Гринев, С. Ковальчук, Т. Непокупная // Аспекты сцинтилляционной техники .Харьков: «ИСМА». – 2017 – С.141-148.
7. Композиционных детектор $6LiI(Eu)$ для регистрации тепловых нейтронов / А. Бояринцев, А. Бобовников, А. Гектин, С. Ковальчук, Т. Непокупная, Ю. Онуфриев, В. Тарасов // Аспекты сцинтилляционной техники. Харьков: «ИСМА». – 2017 – С.132-140
8. Radiation resistance of composite scintillators containing $Y_2SiO_5:Ce$ or $Y_2Al_5O_{12}:Ce$ obtained by solid-state synthesis. / A.Yu.Boyarintsev, N.Z.Galunov, L.G.Levchuk. // Functional Materials. – 2018. – V. 25, № 1 – P. 6-12. Q3
9. Multi-layered composite detectors for neutron detection / V.D. Ryzhikov, B.V. Grinyov, A.Yu. Boyarintsev, V.S. Tinkova, V.V. Maksymchuk, A.G. Yakubovskaya, I.A. Tupitsyna // Functional Materials. – 2018. – Vol. 25. No.1. – P. 172-179. Q3
10. Luminescent properties of $ZnS_xSe_{(1-x)}$ mixed crystals obtained by solid-phase synthesis and melt-growing / S.M. Galkin, O.G. Trubayeva, O.I. Lalayants, I.A. Rybalka, O.A. Shevchenko, K.Yu. Bryleva, L. Golinko-Bezchyyko // Functional materials, v.25, No.1, 2018, p.21-27. Q3
11. Some features of the radiation resistance of composite scintillators / A.Yu.Boyarintsev, N.Z. Galunov, B.V. Grinyov, A.V. Krech // 2018 IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference Proceedings (NSS/MIC). – Sydney, 10-17 Nov. 2018. – P. 1-3.
12. Development features of radiation-resistant materials for composite scintillators and wavelength shifting light guides / A.Yu. Boyarintsev, N.Z. Galunov, B.V. Grinyov, A.V. Krech // Nuclear Instruments and Methods in Physics

Research, Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment. – 2019. – Vol. 184. – P. 180–184. Q1

13. Luminescent and Radiation Characteristics of Monocrystalline Diamond Powders / O.G. Lysenkova, V.I. Grushko, E.I. Mitskevich, G.D. Ilnitska, A.Yu. Boyarintsev, Yu.D. Onufriev, V.F. Popov, L.G. Levchuk, N.M. Kazuchits, M.S. Rusetsky, V.V. Lysakovskiy, S.A. Ivakhnenko // Journal of Superhard Materials. – 2019. – Vol. 41. – P. 17–23. Q3

14. Radiation resistance of composite scintillators / A.Yu. Boyarintsev, N.Z. Galunov, Ia.V. Gerasymov, T.E. Gorbacheva, B.V. Grinyov, N.L. Karavaeva, S.U. Khabuseva, A.V. Krech, L.G. Levchuk, E.V. Martynenko, V.F. Popov, O.Ts. Sidletskiy, O.A. Tarasenko // Problems of Atomic Science and Technology. – 2019. – Vol. 121. – P. 60–64. Q4

15. Flexible Composite Scintillators Based on ZnWO₄ Micro- and Nanopowders / V S. Tinkova, A. G. Yakubovskaya, I. A. Tupitsyna, S. L. Abashin, A.N. Puzan, S. O. Tretyak, // Tekhnologiya i Konstruirovanie v Elektronnoi Apparature. – 2019 – No. 1–2 – P.40–49

16. Radioactivity induced in radiation-resistant composite scintillators by irradiation with bremsstrahlung photons / V.F. Popov, A.Yu. Boyarintsev, N.Z. Galunov, B.V. Grinyov, N.L. Karavaeva, A.V. Krech // Functional Materials. – 2020. – Vol. 27, No. 1. – P. 18–23. Q4

17. The Effect of Large Doses of Radiation on of Composite Radiation-Resistant Scintillators Cracking / A.Yu. Boyarintsev, N.Z. Galunov, T.E. Gorbacheva, N.L. Karavaeva, A.V. Krech, L.G. Levchuk, V.F. Popov // Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment. – 2020. – Vol. 982. – 164583. Q1

18. GAGG:Ce composite scintillator for x-ray imaging / Ia. Gerasimov, T.Nepokupnaya, A.Boyarintsev, O.Sidletskiy, D.Kurtsev, O.Voloshina, O.Trubaeva, Y.Boyarintseva, T.Sibileva, A.Shaposhnyk, O. Opolonin // Optical Materials. – 2020. – Vol. 109. – 110305. Q1

19. Сучасна інженерія детекторів альфа- та бета-випромінювання / Непокупна Т.А., Бояринцев А.Ю., Галкін С.М., Сібілева Т.Г., Онуфрієв Ю.Д., Колесніков О.В. // Радиоелектроника та інформатика. – 2020 – Т.91. № 4 – С.4–10.

20. Особливості реєстрації гамма-випромінювання комбінованими сцинтиляційними детекторами / Непокупна Т.А., Колесніков О.В., Бояринцев А.Ю., Тарасов В.О., Тавровський І.І. // Радиоелектроника та інформатика. – 2020 – Т. 90. № 3 – С. 4–9.

21. The ways of characteristics improvement for alpha–beta detectors on ZnSe based composite scintillators / T.A. Nepokupnaya, A.Yu. Boyarintsev, B.V. Grynyov, S.M Galkin, A.V. Kolesnikov // Nuclear Inst. and Methods in Physics Research (A) -2021.- V.1014. No 21. – P.165704. (Q1).

22. High sensitive combined detector / Boyarintsev A., Kolesnikov A., Kovalchuk S., Nepokupnaya T., Nevliudov I., Tarasov V. // Proceedings of XII International Scientific conference "Functional Basics of Nanoelectronics". – 2021 – P. 23–26.

23. Спосіб виготовлення радіаційно стійкого сцинтиляційного елементу / А.Ю. Бояринцев, Т.А. Непокупна, Ю.Д. Онуфрієв // Патент № 120649 – 2017.

24. Комбінований детектор гамма-випромінювання / А.Ю. Бояринцев, Т.А. Непокупна, Ю.Д. Онуфрієв, Т.Г. Сібілева. // Патент на корисну модель № 126169 – 2018.

25. Спосіб одержання сцинтиляційного порошку вольфрамату цинку / Тупіцина І.А., Зверева В.С., Якубовська Г.Г., Бояринцев А.Ю. // Патент на корисну модель №125666 – 2018.

26. Спосіб отримання сцинтиляційного матеріалу ZnSxSe(1-x) / Галкін С.М., Лалаянц О.І., Сідельникова Л.Ю., Сосницька О.О. // Патент на корисну модель № 139166 – 2018.

27. Радіаційно стійкий сцинтиляційний елемент / А.Ю. Бояринцев, Т.А. Непокупна, Ю.Д. Онуфрієв. // Патент № 119798 – 2019.

28. Спосіб одержання сцинтиляційного порошку вольфрамату цинку і композиційний сцинтилятор на його основі / Тупіцина І.А., Зверева В.С., Якубовська Г.Г., Бояринцев А.Ю. // Патент №118918 – 2019.
29. Сцинтиляційне покриття для альфа-детектору / А.Ю. Бояринцев, Т.А. Непокупна, С.М. Галкін, Т.Г. Сибілева // Патент. заявка № а20206712 від 19.10.2020.
30. Сцинтиляційна матриця для реєстрації іонізуючого випромінювання / А.Ю. Бояринцев, Б.В. Гриньов, Т.Г. Сибілева, Т.А. Непокупна, М.Л. Сибілев, С. С. Міненко // Патент на корисну модель. заявка № 202107262 від 15.12.2021.
31. Composite films for X-ray imaging / A. Boyarintsev, A. Bobovnikov, A.Gektin, Ia. Gerasimov, S Kovalchuk., T.Nepokupnaya, Yu. Onufriyev, O Opolonin. // 2017 IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference Proceedings (NSS/MIC) – Atlanta, 21-27 October). – P. 2238.
32. Composite scintillators for high energy physics / A. Boyarintsev, A. Bobovnikov, A. Gektin, Ya. Gerasimov, B. Grynyov, S. Kovalchuk, T. Nepokupnaya, Yu. Onufriyev, O. Sidletskiy // 14th International Conference on Scintillating Materials and their Applications SCINT-2017: book of abstracts, Chamonix, France, 18-22 September 2017. – S03.
33. Materials based on oxide compounds for composite scintillators / Gerasymov Ia., Nepokupnaya T., Boyarintsev A., Sidletskiy O., Kurtsev D., Voloshyna O., Onufriyev Yu., Grynko T., Trubaeva O., Pedash V. // International Conference on Oxide Materials for Electronic Engineering – fabrication, properties and application OMEE-2017, Lviv, 29 May – 02 June 2017. – P. 132.
34. Композиційні детектори для рентгенівської візуалізації / Т.Г. Сибілева, Т.А. Непокупна, Ю.Д. Онуфрієв, А.Д. Ополонін, С.О. Третяк // XII Міжнародна школа-семінар для молодих вчених «Сцинтиляційні процеси та матеріали для реєстрації іонізуючого випромінювання», 10 – 13 вересня, Харків, Україна. – 2017.
35. Light collection in composite scintillators for radiation detectors / A.A. Ananenko, A.Yu. Boyarintsev, A.V. Gektin, S.N. Kovalchuk, S.S. Minenko, T.A. Nepokupnaya, Yu.D. Onufriyev, T.G. Sibilieva, V.A. Tarasov // 2018 IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference Proceedings (NSS/MIC). – Sydney, 10-17 November 2018. – P. 290.
36. New composite detectors for medical x-ray diagnostics / T.A. Nepokupnaya, A.Yu. Boyarintsev, S.N. Galkin, A.V. Gektin, Ia. Gerasymov, S.N. Kovalchuk, S.S. Minenko, Yu.D. Onufriyev, T.G. Sibilieva, S.E. Tretyak // The Sixth International Conference on Engineering of scintillation materials and radiation technologies ISMART 2018 – Minsk, 9-12 October 2018. – P.75.
37. Radiation hard reflectors for scintillation modules for HEP / Yu.D. Onufriyev, A.Yu. Boyarintsev, N.Z. Galunov, S.N. Kovalchuk, S.S. Minenko, T.A. Nepokupnaya, T.G. Sibilieva, P.N. Zhmurin // The Sixth International Conference on Engineering of scintillation materials and radiation technologies ISMART 2018 – Minsk, 9-12 October 2018. – P.78.
38. Радиационная стойкость композиционных сцинтилляторов / А.Ю. Бояринцев, Н.З. Галунов, Я.В. Герасимов, Т.Е. Горбачева, Б.В. Гринев, Н.Л. Караваева, А.В. Креч, Л.Г. Левчук, Е.В. Мартыненко, В.Ф. Попов, О.Ц. Сидлецкий, О.А. Тарасенко, С.У. Хабусева // XVI конференция по физике высоких энергий, ядерной физике и ускорителям: тезисы докладов, Харьков, 20-23 марта 2018. – Харьков: ННЦ ХФТИ НАНУ 2018. – С. 25.
39. Влияние среды облучения на свойства радиационно-стойких композиционных сцинтилляторов / А.Ю. Бояринцев, Н.З. Галунов, Б.В. Гринев, Н.Л. Караваева, А.В. Креч, Л.Г. Левчук, В.Ф. Попов // XVII конференция по физике высоких энергий и ядерной физике: тезисы докладов, Харьков, 26 – 29 марта 2019. – С. 24.
40. Large area high-efficient spectroscopic alpha/beta detector / A. Boyarintsev, B. Grynyov, T. Nepokupnaya, Yu. Onufriyev, T. Sibilieva, O. Zelenskaya, O.A. Bobovnikov // 2019 IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference: book of abstracts, Manchester, United Kingdom, October 26 – November 2019. – P. 1109.

41. Исследование радиационной стойкости композиционных сцинтилляторов на основе YAG:Ce / В.Ф. Попов, Л.С. Ковалёва, Л.Г. Левчук, Е.А. Споров, А.Ю. Бояринцев, Н.З. Галунов, Н.Л. Караваева, А.В. Креч // XVIII конференция по физике высоких энергий, ядерной физике и ускорителям: тезисы докладов, Харьков, 24–27 марта 2020. – Харьков: ННЦ ХФТИ НАНУ, 2020. – С. 62.
42. Reflection materials for 3d-printing of plastic scintillation elements / T.G. Sibilieva, A.Yu. Boyarintsev, T.A. Nepokupnaya, S.N. Kovalchuk. // Міжнародна школа-семінар для молодих вчених «Функціональні матеріали для технічних та біомедичних застосувань», 6 – 10 вересня, Харків, Україна. – 2021.
43. 3D-printed scintillators with inorganic powders for X-ray imaging / T. Sibilieva, A. Boyarintsev, B. Grinyov, A.Krech, T. Nepokupnaya, I.Nevliudov, I. Razumov-Fryziuk. // International Conference on Oxide Materials for Electronic Engineering – fabrication, properties and application OMEE-2021, Lviv, 28 September – 2 October, 2021 – P. 120.
44. 3D-printed scintillators with inorganic powders for detection of ionizing radiation / T. Sibilieva, A. Boyarintsev, B. Grinyov, T. Nepokupnaya, P. Zhmurin, S. Berns, S. Hugon, U. Kose, A. De Roeck, D. Sgalaberna. // 2021 Virtual IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference: book of abstracts, 16 – 23 October, 2021.
45. Бояринцев А.Ю. Композиційні сцинтиляційні матеріали, що містять гранули неорганічних кристалів / дис. доктора тех. наук: 05.02.01 – Харків, 2021 – С. 280.
46. Креч А.В. Радіаційно-стійкі композиційні сцинтиляційні матеріали / дис. кандидата тех. наук: 05.02.01 – Харків, 2018 – С. 167.
47. Тінькова В. С. Отримання мікро- та нанопорошків $ZnWO_4$ для композиційних сцинтиляторів / дис. кандидата тех. наук: 05.02.01 – Харків, 2020 – С. 158.
48. Онуфрієв Ю.Д. Технологія виробництва радіаційно-стійких сцинтиляційних детекторів для фізичних експериментів / дис. кандидата тех. наук: 05.27.06 – Харків, 2021 – С.143.
49. Непокупна Т.А. Технологія виробництва комбінованих детекторів іонізуючого випромінювання / дис. кандидата тех. наук: 05.27.06 – Харків – 2021 – С. 160.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Гриньов Борис Вікторович

Д. Т. Н.

Перелік осіб-виконавців

Бояринцев Андрій Юрійович

(д. т. н., 05.02.01)

Бояринцева Яніна Анатоліївна

(к. ф.-м. н.)

Гектін Олександр Вульфович

(д. ф.-м. н., 01.04.07, 01.04.07)

Герасимов Ярослав Віталійович

(к. т. н.)

Ковальчук Сергій Миколайович

Непокупна Тетяна Анатоліївна

(к. т. н.)

Пономаренко Тамара Володимирівна

(к. х. н.)

Сібілева Тетяна Григорівна

Тарасов Володимир Олексійович

(д. ф.-м. н., 01.04.01)

Тупіцина Ірина Аркадіївна

(к. т. н.)

Тінькова Віра Сергіївна

(к. т. н.)

Чергинець Віктор Леонідович

(д. х. н., 02.00.04)

Якубовська Ганна Георгіївна

(к. х. н.)

Відповідальний за підготовку

Фенько О.В.

облікових документів

Телефон

+38 (057) 341-01-50

Реєстратор

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

