

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора з наукової
роботи Інституту сцинтиляційних
матеріалів Національної академії
наук України

Олександр СОРОКІН

« 21 » квітня 2025 р.



ВИТЯГ

з протоколу №1 засідання Проблемної ради ІСМА НАН України

«Сцинтиляційне матеріалознавство»

від «16» квітня 2025 року

ПРИСУТНІ: головуючий на засіданні – доктор фізико-математичних наук, професор Жмурін Петро Миколайович; доктор технічних наук, професор Бояринцев Андрій Юрійович (науковий керівник); член-кореспондент НАН України, доктор технічних наук, професор Юрженко Максим Володимирович, завідувач відділу зварювання пластмас Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України; кандидат технічних наук, професор Авраменко Вячеслав Леонідович, професор кафедри технології пластичних мас і біологічно активних полімерів НТУ «Харківський політехнічний інститут»; член-кореспондент НАН України, доктор фізико-математичних наук, професор Єфімова Світлана Леонідівна; член-кореспондент НАН України, доктор фізико-математичних наук, професор Сорокін Олександр Васильович; доктор хімічних наук, професор Чергинець Віктор Леонідович; доктор фізико-математичних наук Тарасенко Олег Анатолійович; кандидат технічних наук Тупіцина Ірина Аркадіївна; кандидат технічних наук Креч Антон Владиславович; доктор фізико-математичних наук, професор Сліпченко Миколі Іванович; кандидат технічних наук Єлісеєв Дмитро Анатолійович; доктор фізико-математичних наук Максимчук Павло Олегович; доктор філософії Хромюк Іларіон Федорович; доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник Ващенко Ольга Валеріївна; кандидат технічних наук Волошина Людмила Іллівна; кандидат технічних наук Галкін Сергій Миколайович; кандидат технічних наук Колесніков Олександр Володимирович; Єлісеєва Оксана Володимирівна, Сібілев Микола Львович.

Серед присутніх 3 доктори технічних наук, 1 доктор хімічних наук, 7 докторів фізико-математичних наук і 7 кандидатів технічних наук – фахівці зі спеціальності, з якої виконувалась дисертація.

СЛУХАЛИ:

1. Результати дисертаційної роботи аспірантки СІБІЛЄВОЇ Тетяни Григорівни на тему: «Виготовлення сцинтиляторів на основі полістиролу методом 3D-друку», поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 13 Механічна інженерія за спеціальністю 132 Матеріалознавство.

Науковий керівник – заступник директора з наукової роботи Інституту сцинтиляційних матеріалів НАН України, доктор технічних наук, професор БОЯРИНЦЕВ Андрій Юрійович.

Тема дисертації затверджена на засіданні Вченої ради Інституту сцинтиляційних матеріалів НАН України (протокол №10 від 08.12.2022 р.). Уточнену редакцію теми дисертаційного дослідження затверджено на засіданні Вченої ради Інституту сцинтиляційних матеріалів НАН України (протокол №1 від 14.03.2025 року).

2. Виступ здобувача.

3. Запитання до аспіранта по темі дисертації ставили: доктор хімічних наук, професор Чергинець Віктор Леонідович; кандидат технічних наук Тупіцина Ірина Аркадіївна; член-кореспондент НАН України, доктор фізико-математичних наук, професор Єфімова Світлана Леонідівна; член-кореспондент НАН України, доктор фізико-математичних наук, професор Сорокін Олександр Васильович; кандидат технічних наук Креч Антон Владиславович.

4. Виступ наукового керівника.

5. В обговоренні дисертаційної роботи взяли участь: доктор хімічних наук, професор Чергинець Віктор Леонідович, кандидат технічних наук Креч Антон Владиславович, доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник Ващенко Ольга Валеріївна, член-кореспондент НАН України, доктор фізико-математичних наук, професор Сорокін Олександр Васильович.

УХВАЛИЛИ:

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації СІБІЛЄВОЇ Тетяни Григорівни на тему: «Виготовлення сцинтиляторів на основі полістиролу методом 3D друку», поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 13 Механічна інженерія за спеціальністю 132 Матеріалознавство

Обґрунтування вибору теми дослідження.

Сьогодні експерименти з фізики високих енергій вимагають від детекторів високої просторової роздільної здатності, що може бути реалізовано за рахунок сегментації сцинтиляційного матеріалу. Наразі проекти модернізації детекторів нейтрино потребують декількох мільйонів кубиків розміром 10 мм × 10 мм × 10 мм із сцинтиляційного матеріалу на вінілароматичній полімерній основі (полістирол або полівінілтолуол) з відбивачем на поверхні, а також з ортогональними отворами під спектрозміщуюче волокно. Але стандартні технології виробництва дуже трудомісткі через багатостадійність виготовлення та складність збирання окремих кубиків в єдиний детектор. Крім того, на певному етапі збирання складові частини детектору (кубики) під власною вагою починають зміщуватися зі свого проектного положення, а тому потребують додаткових опірних конструкцій.

В роботі запропоновано використання 3D-друку для виробництва сцинтиляційних детекторів зі складною геометрією, що дозволяє спростити процес виготовлення багатоеlementних дрібносегментованих сцинтиляторів за рахунок створення більш великих блоків, так званих «Суперкубів», які складаються із нероз'ємних один від одного сцинтиляційних елементів. Завдяки можливості друкувати одразу декількома матеріалами, використання 3D-друку створює перспективу одночасно виготовляти сцинтилятор та відбивач, а отвори під спектрозміщуюче волокно можливо формувати під час друку без необхідності свердлити їх. Тобто 3D-друк може дати можливість створювати сцинтилятори зі складною геометрією, уникаючи багатостадійності виробництва, постобробки, а також уникнути додаткових опірних конструкцій при зборці детектору.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами.

Робота виконана згідно з індивідуальним планом аспіранта. Наукові результати, отримані аспіранткою Сібілевою Тетяною Григорівною, пов'язані

з дослідженнями, що проводились в рамках: міжнародної колаборації 3D PRINTED PLASTIC SCINTILLATOR DETECTORS (Collaboration Agreement Concerning, Reference KN4574/EP); проєкту «3D-друк детекторів частинок на основі пластикових сцинтиляторів» за конкурсом Національного фонду досліджень України «Спільні українсько-швейцарські проєкти з виконання наукових досліджень: Конкурс проєктів 2023» (грантова угода № IZURZ2_224819, шифр: «Філамент», 2024-2026 рр., № держреєстрації 244/1573) при підтримці Швейцарського національного наукового фонду (Swiss National Science Foundation); тем відомчого замовлення НАН України: «Розробка методів отримання композитних сцинтиляторів» (шифр: «Композит» 2017 – 2021 рр., № держреєстрації 0117U000988), «Пластмасові сцинтилятори з модифікованою полімерною основою» (шифр: «Активатор» 2017-2019 рр., № держреєстрації 0117U001285). У виконанні вказаних вище НДР здобувачка брала участь як аспірант та в якості виконавця, працюючи за сумісництвом. Її власне дослідження стало фрагментом даних науково-дослідних робіт.

Мета і завдання дослідження.

Метою дисертаційної роботи є розробка нових технологічних підходів щодо виготовлення сцинтиляційних елементів на основі полістиролу методом 3D-друку, зокрема багатoeлементних сцинтиляторів зі складними геометричними конфігураціями.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі завдання:

- розробити склад та методику отримання сцинтиляційного філаменту на основі полістиролу, що може бути застосований для отримання пластмасових сцинтиляторів методом 3D-друку;
- відпрацювати оптимальні режими 3D-друку при виготовленні пластмасових сцинтиляторів, дослідити оптичні та сцинтиляційні параметри отриманих зразків в залежності від складу композиції філаменту та режимів 3D-друку
- розробити склад та методику отримання світловідбиваючих філаментів на основі різних пігментів та полімерних сполучних середовищ, що можуть бути застосовані з метою отримання методом 3D-друку відбивачів для використання у сцинтиляційній техніці, зокрема у складі багатoeлементних сцинтиляторів
- розробити технологічні підходи для реалізації одночасного 3D-друку сцинтиляційним та світловідбиваючим філаментами, сформувати

прототипи багатoeлементних сцинтиляторів на основі полістиролу та дослідити сцинтиляційні параметри виготовлених зразків.

Об'єкт дослідження.

Процеси та технологічні підходи отримання методом 3D-друку пластмасових сцинтиляторів на основі полістиролу, дифузних світловідбиваючих шарів на основі термопластів та дрібносегментованих сцинтиляторів для реєстрації іонізуючого випромінювання і відстеження високоенергетичних частинок у просторі

Предмет дослідження.

Сцинтиляційні та оптичні властивості пластмасових та дрібносегментованих сцинтиляторів на основі полістиролу, залежність їх характеристик від складу компонентів та умов отримання методом 3D-друку.

Методи дослідження.

Формування сцинтиляційних та світловідбиваючих філаментів проводили методом екструзії. Виготовлення пластмасових та дрібносегментованих сцинтиляторів на основі полістиролу проводили з використанням 3D-друку за технологією моделювання методом пошарового наплавлення (FDM) та модифікованою в роботі технологією 3D друку, яка поєднує методи FDM та лиття під тиском. Для дослідження оптичних характеристик сцинтиляційних матеріалів використовувалися методи спектрофотометрії, для сцинтиляційних характеристик матеріалів та детекторів – метод спектрів амплітуд імпульсів сцинтиляцій.

Наукова новизна дослідження: базується на таких основних положеннях:

1. Визначено оптимальний склад сцинтиляційного філаменту для 3D друку, що включає паратерфеніл, 1,4-біс(5-феніл-2-оксазоліл)бензол, дифеніл, діоктилфталат та оптично прозорий полістирол. Продемонстровано, що дифеніл та діоктилфталат, які використовуються у зазначених кількостях в якості пластифікаторів, зменшують мінімальний радіус вигину отриманого філаменту до 65 мм, що забезпечує стабільність процесу 3D-друку пластмасових сцинтиляторів за технологією моделювання методом пошарового наплавлення (FDM) без розтріскування матеріалу із відносним світловим виходом: 88% по відношенню до зразку, отриманого методом полімеризації у масі; 92,6%

- по відношенню до зразку, отриманого методом екструзії; і 100% по відношенню до зразку, отриманого методом лиття під тиском.
2. Досліджено вплив параметрів 3D-друку пластмасових сцинтиляторів на основі полістиролу на оптичні та сцинтиляційні характеристики отриманих зразків. Визначено оптимальний режим 3D-друку, що дозволяє отримувати прозорі зразки з технічною довжиною ослаблення до 20 см і сцинтиляційними характеристиками, порівняними зі зразками, виготовленими за традиційними технологіями (полімеризація у масі, екструзія та лиття під тиском): температура друку від 220 °С до 230 °С, температурі робочої платформи від 100 °С до 110 °С, швидкість друку від 25 мм/с до 30 мм/с, висота формованого шару 0,2 мм, щільність заповнення шару 100%, відсоток перекриття заповнення формованого шару від 10% до 15%, потік заповнення від 110% до 115%, діаметр сопла 0,4 мм та вимкнений обдув.
 3. Визначено склади світловідбиваючих філаменів на основі полікарбонату та поліметилметакрилату з додаванням від 5 мас. % до 10 мас. % діоксиду титану, від 5 мас. % до 15 мас. % дрібнодисперсного порошку політетрафторетилену та від 1 мас. % до 2 мас. % диоктилфталату, які дозволяють методом 3D друку формувати світловідбиваючі шари з коефіцієнтами відбиття до 92% та коефіцієнтами пропускання до 0,2% на довжині максимуму люмінесценції пластмасового сцинтилятора (420 нм) при товщині відбиваючого шару 1 мм.
 4. Продемонстровано можливість одночасного 3D-друку сцинтиляційним та світловідбиваючим філаментами, що дозволяє в єдиному виробничому циклі без необхідності постобробки виготовляти багатoelementні пластмасові сцинтилятори на основі полістиролу із відносним світловим виходом при опроміненні космічними мюонами на рівні еталону (з аналогічною геометричною конфігурацією), виготовленого із склеєних кубиків пластмасового сцинтилятора, отриманих методом полімеризації у масі, при цьому світлові перехресні перешкоди між сцинтиляційними елементами не перевищують 2%.

Теоретичне значення. Дисертаційна робота містить нові наукові положення, які є науково обґрунтованими експериментальними результатами проведених досліджень. Фундаментальні результати опубліковані, та мають важливе значення для напрямку отримання багатoelementних і дрібноsegmentованих пластмасових сцинтиляторів на основі полістиролу та підтверджуються публікаціями, у 6 міжнародних наукових виданнях, реферованих у наукометричній базі Scopus (5 з яких опубліковано у виданнях,

віднесених до першого-другого квартилів Q1-Q2 та 1 у виданні віднесеного до четвертого квартилю Q4) та 1 патентом на корисну модель.

Практичне значення.

Розроблено сцинтиляційний та світловідбиваючі філаменти, які дозволяють виготовляти пластмасові сцинтилятори з відбивачем методом 3D-друку в єдиному виробничому циклі без постобробки, зокрема багатoelementні дрібноsegmentовані сцинтилятори із відносним світловим виходом на рівні еталону з такою ж геометричною конфігурацією, який було виготовлено із склеєних сцинтиляційних кубиків, отриманих методом полімеризації у масі.

Розроблені світловідбиваючі філаменти можуть використовуватись як при одночасному 3D-друці із пластмасовим сцинтилятором, так і окремо для виготовлення відбивачів для будь-яких інших сцинтиляторів, при цьому коефіцієнт відбиття сягає 92%.

Розроблено технологічні підходи щодо 3D-друку пластмасових сцинтиляторів на основі полістиролу, які можуть бути застосовані на будь-яких 3D-принтерах, що працюють за технологією FDM. При цьому технічна довжина ослаблення надрукованого ПС сягає 20 см, а світловий вихід порівняний з ПС, виготовленими за традиційними технологіями (полімеризація у масі, екструзія, лиття під тиском), при розмірі сцинтиляційних елементів 10 мм × 10 мм × 10 мм.

За результатами розробок отримано патент на корисну модель України №151781, G01T 1/20 (2006.01) «Сцинтиляційна матриця для реєстрації іонізуючого випромінювання». Методом 3D-друку виготовлено сцинтиляційні матриці та прототип дрібноsegmentованого сцинтилятора «Суперкуб», які забезпечують мінімальні оптичні перехресні перешкоди та сцинтиляційну ефективність на рівні еталонного зразку, отриманого із склеєних кубиків, виготовлених методом полімеризації у масі.

Дана робота прокладає шлях до нового автоматизованого та економічно-доцільного процесу виробництва майбутніх сцинтиляційних детекторів, незалежно від розміру та складності геометричної конфігурації.

Особистий внесок здобувача.

Основні наукові результати, наведені у дисертаційній роботі, отримані здобувачем самостійно, а саме: розробка сцинтиляційного філаменту для 3D-друку; виготовлення експериментальних зразків пластмасових сцинтиляторів та аналіз впливу режимів 3D-друку на сцинтиляційні та оптичні властивості отриманих зразків; розробка світловідбиваючого філаменту для

3D-друку, виготовлення експериментальних зразків відбивачів та аналіз впливу компонентів у складі світловідбиваючого матеріалу на коефіцієнти відбиття та пропускання отриманих зразків; розробка та реалізація технологічних підходів щодо виготовлення багатоелементних сцинтиляторів на основі полістиролу. У всіх роботах автор брав участь в підготовці та написанні статей. Постановку задач і обговорення результатів проведено спільно з науковим керівником д.т.н., проф. Бояринцевим А. Ю., а також з представниками колаборації 3DET Prof. Davide Sgalaberna та Dr. Umut Kose. Вимірювання спектрів відбиття та пропускання проведено к.т.н., н. співр. Міненко С. С., а також Dr. Umut Kose та Carsten Jaeschke в ETH Zurich. Вимірювання спектрів рентгенлюмінесценції, збудження та фотолумінесценції проведено к.ф.-м.н., ст. н. співр. Бояринцевою Я. А. Вимірювання світлового виходу проведено к.ф.-м.н., н. співр. Алексєєвим В. Д. та к.т.н., зав.відд. Колесніковим О. В. Експериментальна установка реєстрації космічних мюонів створена Dr. Umut Kose, PhD Botao Li та PhD Johannes Wüthrich в ETH Zurich. Експеримент із виявлення космічних мюонів та визначення світлового виходу проведено PhD Botao Li. Розробка та реалізація модифікованої технології 3D-друку належить Prof. Davide Sgalaberna та інженеру Tim Kevin Weber в ETH Zurich.

Апробація результатів дослідження.

Основні результати роботи були обговорені та представлені в доповідях на міжнародних та вітчизняних наукових конференціях:

- 1) Міжнародна школа-семінар для молодих вчених «Функціональні матеріали для технічних та біомедичних застосувань», Харків, Україна, 9-12 вересня, 2019, презентаційна доповідь.
- 2) 2020 IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, 31 October – 7 November, 2020.
- 3) EPS-HEP2021, The 2021 European Physical Society conference for high energy physics conference, 26-30 July, 2021.
- 4) Міжнародна школа-семінар для молодих вчених «Функціональні матеріали для технічних та біомедичних застосувань», Харків, Україна, 6-10 вересня, 2021.
- 5) International Conference on Oxide Materials for Electronic Engineering, OMEE-2021, 28 September – 2 October, 2021.
- 6) 2021 IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, 16 – 23 October, 2021.
- 7) NuFact 2021, The 22nd International Workshop on Neutrinos from Accelerators, 6 – 11 September, 2021.

- 8) PANIC 2021, Particles and Nuclei International Conference, 5 – 10 September, 2021.
- 9) Lepton Photon 2021, The 30th International Symposium on Lepton Photon Interactions at High Energies, 10 – 14 January, 2022.
- 10) 16th Vienna Conference on Instrumentation 2022, 21 – 25 February, 2022.
- 11) Конференція-конкурс молодих вчених НТК "Інститут монокристалів" НАН України, Харків, Україна, 1-3 березня, 2023.
- 12) EPS-HEP2023, The European Physical Society Conference on High Energy Physics conference, 21-25 August, 2023.
- 13) Meeting of Volodymyr ILCHENKO, Vice-Rector of Taras Shevchenko National University of Kyiv with the delegation of the European Organization for Nuclear Research (CERN) and representatives of Ukrainian and foreign educational and scientific institutions working in the field of nuclear research, 14 November, 2023.
- 14) CALOR2024, The 20th International Conference on Calorimetry in Particle Physics, Tsukuba, Japan, 20-24 May, 2024.
- 15) ICHEP 2024, 42nd International Conference on High Energy Physics, Prague, 17 – 24 July, 2024.
- 16) NuFact 2024, The 25th International Workshop on Neutrinos from Accelerators, 16 – 21 Sep, 2024.
- 17) Конференція-конкурс молодих вчених НТК "Інститут монокристалів" НАН України, 05 – 07 березня, Харків, Україна. – 2025.

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 24 наукових робіт, в тому числі 6 статті в спеціалізованих вітчизняних і зарубіжних періодичних виданнях, 1 патент України на корисну модель, 17 тез доповідей наукових конференцій.

Список опублікованих праць за темою дисертації

Статті в іноземних виданнях:

(статті у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus (крім видань держави, визнаної Верховною Радою України державою-агресором))

1. S. Berns, A. Boyarintsev, S. Hugon, U. Kose, D. Sgalaberna, A. De Roeck, A. Lebedynskiy, **T. Sibilieva**, P. Zhmurin. A novel polystyrene-based scintillator production process involving additive manufacturing // 2020 JINST 15 P10019, DOI:10.1088/1748-0221/15/10/P10019 (Scopus, Q1)
2. A. Boyarintsev, A. De Roeck, S. Dolan, A. Gendotti, B. Grynyov, U. Kose, S. Kovalchuk, T. Nepokupnaya, A. Rubbia, D. Sgalaberna, **T. Sibilieva**,

- X. Y. Zhao. Demonstrating a single-block 3D-segmented plastic-scintillator detector for neutrino experiments // 2021 JINST 16 P12010, DOI:10.1088/1748-0221/16/12/P12010 (Scopus, Q2)
3. S. Berns, E. Boillat, A. Boyarintsev, A. Roeck, S. Dolan, A. Gendotti, B. Grynyov, S. Hugon, U. Kose, S. Kovalchuk, B. Li, A. Rubbia, **T. Sibilieva**, D. Sgalaberna, T. Weber, J. Wuthrich, X. Y. Zhao. Additive manufacturing of fine-granularity optically-isolated plastic scintillator elements // 2022 JINST 17 P10045, DOI:10.1088/1748-0221/17/10/P10045 (Scopus, Q2)
 4. A. Krech, M. Ayzatsky, S. Barsuk, O. Bezshyyko, A. Boyarintsev, Ya Boyarintseva, L. Burmistrov, A. Carbone, V. Chaumat, S. Cholak, Maarten van Dijk, T. Driuk, L. Golinka-Bezshyyko, G. Hull, V. Kushnir, S. Minenko, V. Mytrochenko, T. Nepokupnaya, S. Perezhogin, Veronique Puill, **T. Sibilieva**, Radiation resistant optical components for high energy physics detectors, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment, Volume 1059, 2024, 168997, ISSN 0168-9002, DOI:10.1016/j.nima.2023.168997 (Scopus, Q2)
 5. T. Weber, A. Boyarintsev, U. Kose, B. Li, D. Sgalaberna, **T. Sibilieva**, J. Wüthrich, S. Berns, E. Boillat, A. De Roeck, T. Dieminger, M. Franks, B. Grynyov, S. Hugon, C. Jaeschke, A. Rubbia, Additive manufacturing of a 3D-segmented plastic scintillator detector for tracking and calorimetry of elementary particles. Nature Commun Eng 4, 41 (2025). DOI:10.1038/s44172-025-00371-z (Scopus, Q1)

Статті в вітчизняних виданнях:

6. T. Sibilieva, A. Boyarintsev, A. Krech, M. Sibilyev, S. Minenko, N. Karavaeva, L. Zosimova and 3DET collaboration, Development of Reflective Filaments from Polycarbonate with PTFE and TiO₂ Additives for 3D Printing of Finely Segmented Plastic Scintillators. Functional Materials, 31, No.4 (2024), DOI:10.15407/fm31.04.646 (Scopus, Q4)

Структура та обсяг дисертації.

Дисертація складається із вступу, 5 розділів, висновків та списку використаних джерел літератури і додатків. Загальний обсяг складає 207 сторінок друкованого тексту. Обсяг основного тексту дисертації (вступ, розділи дисертації та висновки) складає 168 сторінок друкованого тексту. Дисертація містить 25 таблиць, 110 рисунків. Список використаних джерел літератури містить 138 найменувань.

Характеристика особистості здобувача.

СІБІЛЄВА Тетяна Григорівна перед вступом в аспірантуру здобула ступінь бакалавра на факультеті органічної хімії Національного технічного університету «Харківського політехнічного інституту» (з вересня 2011 року по червень 2015 року), а потім отримала ступень магістра на кафедрі факультету органічної хімії та нанотехнологій Національного технічного університету «Харківського політехнічного інституту» за спеціальністю «Хімічна технологія та інженерія» (з вересня 2015 по червень 2017 року). З 01 листопада 2022 року навчається в аспірантурі Інституту скінтіляційних матеріалів Національної академії наук України за спеціальністю 132 Матеріалознавство галузі знань 13 Механічна інженерія. Паралельно з виконанням освітньої програми в аспірантурі, Сібілєва Т.Г. проводила фундаментальні дослідження згідно обраного напрямку аспірантської підготовки. У період навчання в аспірантурі, працювала на посаді молодшого наукового співробітника відділу впровадження науково-технічних розробок Інституту Скінтіляційних Матеріалів НАН України, та має загальний стаж роботи понад 12 років. Під час виконання дисертаційної роботи Сібілєва Т.Г. провела наукову роботу щодо вивчення сучасного стану проблематики, заявленої у дисертації. Було обрано об'єкти, матеріали та методи проведення досліджень, сформульована актуальність теми, мета та задачі. Здобувачка Сібілєва Т.Г. приймала безпосередню участь під час постановки завдань, планування та виконання експериментів, обговорення результатів. Особисто приймала участь у розробці та виготовленні скінтіляційних та світловідбиваючих філаментів для 3D-друку, розробці технологічних підходів щодо виготовлення пластмасових скінтіляторів на основі полістиролу методом 3D-друку та у виготовленні зразків пластмасових скінтіляторів з відбивачем. Окрім цього, вона брала участь в експериментах з дослідження отриманих скінтіляційних зразків та їх інтерпретації, спільно із науковим керівником та співавторами підготувала до публікації наукові статті та патент на корисну модель. Проявила себе відповідальною, наполегливою та старанною людиною.

Оцінка мови та стилю дисертації. Дисертація виконана фаховою українською мовою, текстове подання матеріалу відповідає стилю науково-дослідної літератури.

У результаті попередньої експертизи дисертації СІБІЛЄВОЇ Тетяни Григорівни і повноти публікації основних результатів дослідження

УХВАЛЕНО:

1. Затвердити висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації СІБІЛЄВОЇ Тетяни Григорівни на тему: «Виготовлення сцинтиляторів на основі полістиролу методом 3D-друку», поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 13 Механічна інженерія за спеціальністю 132 Матеріалознавство.

2. Констатувати, що за актуальністю, ступенем наукової новизни, обґрунтованістю, науковою та практичною цінністю здобутих результатів дисертація Сібілевої Т.Г. відповідає спеціальності 132 Матеріалознавство та вимогам Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах), затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 р. № 261, пп. 6, 7, 8 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

3. Рекомендувати дисертацію Сібілевої Т.Г. на тему: «Виготовлення сцинтиляторів на основі полістиролу методом 3D-друку» до захисту на здобуття ступеня доктора філософії у разовій спеціалізованій вченій раді за спеціальністю 132 Матеріалознавство.

4. Рекомендувати вченій раді Інституту сцинтиляційних матеріалів НАН України затвердити такий склад разової спеціалізованої вченої ради:

Голова ради:

Тарасенко Олег Анатолійович, доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник, старший науковий співробітник відділу гетероструктурованих матеріалів Інституту сцинтиляційних матеріалів НАН України.

Рецензенти:

Тупіцина Ірина Аркадіївна, кандидат технічних наук, старший дослідник, завідувач лабораторії тугоплавких сцинтиляційних матеріалів Інституту сцинтиляційних матеріалів НАН України.

Чергинець Віктор Леонідович, доктор хімічних наук, професор, завідувач лабораторії синтезу сцинтиляційних матеріалів Інституту сцинтиляційних матеріалів НАН України.

Офіційні опоненти:

Авраменко Вячеслав Леонідович, кандидат технічних наук, професор, професор кафедри технології пластичних мас і біологічно активних полімерів НТУ «Харківський політехнічний інститут».

Юрженко Максим Володимирович, доктор технічних наук, професор, член-кореспондент НАН України, завідувач відділу зварювання пластмас Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України.

Результати голосування щодо рекомендації до захисту дисертації Сібілевої Т.Г.:

«За» – 16

«Проти» – немає

«Утримались» – немає

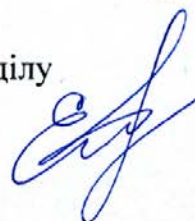
Презентація Сібілевої Т.Г. на 27 стор. додається.

Головуючий на засіданні
завідувач відділу дослідження
люмінесцентних властивостей матеріалів,
доктор фізико-математичних наук, професор



Петро ЖМУРІН

Секретар засідання
молодший науковий співробітник відділу
дослідження люмінесцентних
властивостей матеріалів



Оксана ЄЛІСЄЄВА