Додаток 4

до Методики оцінювання ефективності наукової (науково-технічної) діяльності наукових установ та закладів вищої освіти в частині провадження ■

закладами наукової (науково-технічної) діяльності за окремими науковими напрямами під час проведення державної атестації

(пункт І розділу II)

**Опис впливу  
результатів діяльності наукової установи / закладу вищої освіти на розвиток  
науки, суспільства та економіки  
Description of the impart of the**

**results of die activities of a scientific institution / higher education institution on the  
development of science, society and economy**

кафедри загальної фізики фізичного факультету

(повне найменування наукової установи / закладу вищої освіти)  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_general physics department of physics faculty\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(full name of the scientific institution / higher education institution)

за період з 2020 по 2024 роки

(період - 5 років)

for the period from 2020 to 2024 years

(регіоd - 5 уеагs)

|  |  |
| --- | --- |
| **Порядковий № впливу**  **Іmрасt N0.** |  |
| **Основний вид впливу**  ***(необхідне підкреслити)***  **Main type of impart**  ***(underline necessary)*** | на забезпечення безпеки та оборони країни; на розвиток економіки; на розвиток технологій; на забезпечення здоров'я та якості життя; на розвиток передової науки; на популяризацію результатів наукових досліджень; на розвиток освіти; на розвиток соціальної сфери; на розвиток культури; на збереження стану навколишнього природного середовища; на забезпечення продовольчої безпеки; на розвиток державної політики  the security and defence of the country; economic development; technology development; health and quality of life; the development of advanced science; popularization of the results of scientific research; the development of edification; the development of the social sphere; the development of culture; to preserve the state of the environment; io ensure food security; the development of public policy |
| **Перелік основних наукових результатів, які дали змогу доспіти впливу**  *(до 500 знаків)*  Розроблені наукові концепції створення високоефективних поглинаючих матеріалів короткохвильового НВЧ діапазону на основі карбоновмісних магнітних оболонкових структур (КМОС), ультразвукових мікрореакторів (УЗМ) проточного типу для мікросистм повного аналізу. Розроблено технологічні схеми створення КМОС з керованими абсорбційними властивостями; оптимізовані фотоакустичні методи характеризації неоднорідних та наноструктурованих матеріалів; моделі УЗМ з робочими 300-500 кГц та 60 МГц.  Результати частково отримані в межах виконання проєктів «Глобулярні структури на основі вуглецю та метаматеріали для посиленого електромагнітного захисту» (програма НАТО „Наука за мир та безпеку”, G5697, отримувач НДЛ «Фізичне матеріалознавство твердого тіла», загальний обсяг гранту-400000 евро, для нашої організації.133266 евро), «Розробка принципів створення та машинно-орієнтованої характеризації поруватих кремнієвих наноструктур з оптимальними теплотранспортними властивостями» (конкурс НФДУ «Передова наука в Україні», 2023.03/0252, отримувач Київський національний університет імені Тараса Шевченка, обсяг гранту 1461773 грн), «Наукові засади створення перколяційних полімерних метаматеріалів з від’ємними діелектричною та магнітною проникностями» (конкурс НФДУ «Передова наука в Україні», 2023.03/0252, отримувач Київський національний університет імені Тараса Шевченка, обсяг гранту 2000000 грн).  **A list the main scientific results that made it possible to achieve the impact of**  *(up to 500 characters)* | |
| **Опис основних наукових результатів, які дали змогу досягти цього впливу**  ***(до 3000 знаків)***  Розроблено методи синтезу КМОС різної морфології та фазового складу та отримані нові типи КМОС типу діелектричне ядро (ультрависокомолекулярний поліетилен, УВПЕ)/ вуглецева оболонка (вуглецеві наночастинки (ВНЧ) різної морфології; ВНЧ, декоровані магнітними НЧ; суміші ВНЧ та магнітних або діелектрічних НЧ). Показано, що екрануючі залежності та залежності діелектричної проникності від концентрації наповнювача не мають перколяційної поведінки, а поєднання переваг сегрегованої структури із синергічним ефектом для композитів значно підвищує ефективність захисту від електро-магнітного випромінювання (ЕМВ). Досліджено вплив типу магнітного металу та його вмісту в КМОС типу магнітне ядро(Ni, та Co) /вуглецева оболонка на мікрохвильові характеристики в діапазоні ЕМВ до 67Ггц та показано, що підвищена мікрохвильова проникність, є результатом посиленого внеску міжфазної поляризації внаслідок утворення великої кількості меж розділу з накопиченим електричним зарядом у гетерогенній структурі. Досліджено вплив характеру розподілу магнітоелектричного наповнювача на електродинамічні та мікрохвильові характеристики та показано, що значеннями діелектричної та магнітної проникності, коефіцієнтами поглинання та відбиття для КМОС нановуглець/неорганічні частинки/полімер можна керувати шляхом зміни: i) типу та вмісту вуглецевого нанонаповнювача ; ii) типу неорганічного наповнювача); ііі) просторового розподілу частинок наповнювача Можливість маніпулювати цими характеристиками важлива для отримання хорошого екранування та властивостей поглинання в мікрохвильовому діапазоні  Основною рушійною силою сонохімічних реакторів є генерація в рідких середовищах та сумішах кавітаційних бульбашок (КБ). Надзвичайно високі тиски та температура всередині КБ визначає особливості зміни фізичних і хімічних властивостей такого рідкого середовища, прискореного протікання хімічних реакцій, процесів перемішування різного типу. Досліджено властивості ультразвукового мікрореактора проточної дії, що містить сегнетоелектричний кристал правильної симетричної форми з різною поляризацією доменів всередині кристала, які утворюють регулярну структуру з періодичністю кратною довжині ультразвукової хвилі та у якому виконано аксіально-симетричний наскрізний отвір ортогонально до напрямку резонуючих коливань та електрогенератор високочастотних гармонічних коливань. Ефективність створеної моделі мікрореактора перевірялась використанням реакції окислення йодиду калію. Під дією ультразвуку іони йоду I- окислюються до I2 та реагують з ними з утворенням іонів I3- (I2 + I- ↔ I3-). Шляхом оцінки інтенсивності смуги оптичного поглинання в околі 350 нм показано суттєве підвищення концентрації іонів I3- у розчині. Подібний мікрореактор дозволяє поєднати переваги зазначених вище сонохімічних процесів та мікросистем повного аналізу; він здатний забезпечити роботу з мікро- та нанооб’єктами із діаметром каналу у мікро- або нанометровому діапазоні, високу точність дозування, високу ступінь інтеграції багатостадійних процесів на одному чипі тощо.  Було вдосконалено методологію використання газо-мікрофонного та п'єзоелектричного способів реєстрації фотоакустичного сигналу. Це дозволило підвищити чутливість вимірювань та розширити їх застосування для оцінки структур різної розмірності та морфології, зокрема, поруватих матеріалів і композитних систем. Одним із ключових досягнень стало поглиблене розуміння механізмів формування фотоакустичного сигналу  **Description of the main scientific results that made it possible to achieve this impact**  ***(up to 3000 characters)*** | |
| Роль наукової установи / закладу вищої освіти, що звітує у досягненні впливу  *(до 2000 знаків)*  Дослідження, які стали основою для досягнення заявленого впливу, були виконані на кафедрі загальної фізики фізичного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка при виконанні НДР 0119U100303, 0122U001953, 0121U112085, 0124U002139, 0124U001654б 0124U001084. Виконавці д.ф.-м. н., проф. Мацуй Л.Ю., д.ф.-м. н., с.н.с. Вовченко Л.Л., д.ф.-м. н., проф. Коротченков О.О., к. ф.-м. н. Лень Т.А., к. ф.-м. н. Яковенко О.С., к. ф.-м. н. Перець Ю.С., к. ф.-м. н. Надточій А.Б, к. ф.-м. н. Ліщук П.О.. к. ф.-м. н., с.н.с. Кузмич А.Г.. Використовувалась дослідницька інфраструктура, наявна у лабораторіях кафедри, зокрема устаткування для вимірювання теплових, термо- та фотоелектричних властивостей (описане в роботах <https://doi.org/10.1038/s41598-019-52654-z>, https://doi.org/10.3390/molecules28217343 та <https://doi.org/10.1063/1.3407562>), ультразвукове (<https://doi.org/10.3390/molecules26123756>), для синтезу та модифікування глобулярних структур та створення полімерні композитні матеріали на їх основі, для структурної характеризації методами електронної та оптичної мікроскопії, рентгеноструктурного аналізу, атомно-силової мікроскопії, для досліджень електродинамічних характеристик в діапазоні частот 1МГц-67 ГГц та теплових властивостей.  Дослідження, які стали основою для досягнення заявленого впливу, були проведені на кафедрі загальної фізики фізичного факультету КНУ імені Тараса Шевченка в Науково-дослідній лабораторії «Фізичне матеріалознавство твердого тіла». Ключовий внесок у вдосконалення фотоакустичних методів аналізу наноматеріалів зробили співробітники кафедри с.н.с. Кузьмич А.Г., ас. Ліщук П.О., м.н.с. Чепела Л.І..  Для реалізації досліджень використовувалася сучасна наукова інфраструктура університету, що забезпечила високий рівень точності та достовірності отриманих результатів. Зокрема, було залучено:   * Лазерні системи з різними довжинами хвиль та потужностями вихідного випромінювання для збудження фотоакустичного сигналу. * Синхронні нановольтметри, призначені для високочутливого вимірювання фотоакустичного відгуку. * Високопродуктивну обчислювальну станцію для чисельного моделювання теплофізичних процесів у досліджуваних матеріалах.   Завдяки поєднанню експериментальних і теоретичних підходів, а також ефективному використанню наявної дослідницької бази, кафедра загальної фізики КНУ імені Тараса Шевченка відіграла ключову роль у формуванні наукового підґрунтя для реалізації фотоакустичних методів дослідження неоднорідних матеріалів.  The Role of the Research Institution /Higher Education Institution in Achieving Impact  *(up to 2000 characters)* | |
| Опис впливу  *(до 6000 знаків)*  *Ширший контекст впливу: короткий опис загальної ситуації, у якій відбувся вплив. ● Механізми впливу: чітке пояснення процесів і/або засобів, через які результати дослідження призвели до впливу, посилили його, або зробили свій внесок у нього*. ● *Бенефіціари впливу:* хто саме (які організації, спільноти, громади, соціальні групи тощо) зазнали впливу та отримали користь. *● Характер впливу:* як саме бенефіціари зазнали впливу.  Широко поширені різні мікрофлюїдні технології, що включають мікронасоси, змішувачі та маніпулятори потоків крапель в якості активних пристроїв, а також мікроканали, камери та клапани як пасивні мікрофлюїдні компоненти. Загалом мікрофлюїдні технології дозволяють контролювати процеси у дуже малих об’ємах рідин, газів, кристалічних та полімерних частинках, клітинах різного походження, бульбашках та краплях. Рушійні сили мікрофлюїдних впливів у розчинах, що забезпечують як дезінтеграцію, так і агрегацію компонент, досить різні. В області цілеспрямованого впливу на мікроканальну рідину значне місце займає використання ультразвукової хвилі  При цьому саме мікрореактор дозволяє поєднати переваги зазначених вище сонохімічних процесів та мікросистем повного аналізу. Він здатний забезпечити роботу з мікро- та нанооб’єктами із діаметром каналу у мікро- або нанометровому діапазоні, високу точність дозування, високу ступінь інтеграції багатостадійних процесів на одному чипі тощо. Вплив передбачає підвищення робочої частоти реактора, оскільки звичайний сонохімічний реактор працює у кГц області частот. У свою чергу, таке підвищення частоти природно вимагає розробку високоефективних ультразвукових перетворювачів з областю робочих частот у десятки МГц.  **Description of the impact**  *(up to 6000 characters)* | |
| Перелік підтверджень впливу (опис підтвердження кожного впливу до 1000 знаків (акти виконаних робіт за договорами, контрактами, ліцензійними угодами; посилання на результати впливу (нормативні документи, стандарти, будівельні норми тощо); експертні висновки, документи наукової та науково-технічної експертизи; публікація на офіційному сайті (за наявності такого) об'єкту впливу; публікації результатів соціологічних досліджень впливу, публікації результатів впливу у всеукраїнських чи закордонних медіа; документи щодо розроблених і впроваджених методик лікування; публікації на офіційних сайтах центральних органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування; публікації на офіційних сайтах публічних органів іноземних держав, міжнародних організацій; підтвердження широкого використання результатів науковою та освітньою спільнотою); підготовлені законопроекти (нормативно-правові документи, аналітичні довідки (висновки)), підготовлені на замовлення державних органів.  List of evidence of impart (description of confirmation of each impart up to 1000 characters (acts of completed work under agreements, contracts, license agreements; references to the results of impact (regulatory documents, standards, building codes, etc.); expert opinions, documents of scientific and scientific-technical expertise; publication on the official website (if any) of the object of impact; publication of the results of sociological studies of impart, publication of the results of impact in Ukrainian or foreign media; documents on developed and implemented treatment methods; publication on the official websites of central executive bodies, local self-government bodies, publication on the official websites of public bodies of foreign states, international organizations; confirmation of the widespread use of the results by the scientific and education community); prepared draft laws (regulatory documents, analytical reports (conclusions)) prepared at the request of the bodies | |