Облікова картка ДіР

Image not found or type unknow

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U004307

Державний реєстраційний номер: 0123U102709

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 28-11-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 3

Назва етапу: Вимірювання раманівських спектрів створених кристалічних нанокомпозитів та розрахунок динаміки ґратки кристалів Bi12GeO20 та Bi12SiO20. Створення макетів модуляторів ТГц випромінювання та їх дослідження. Розробка акустично-керованого модулятора ТГц випромінювання на основі кристалів Bi12GeO20 чи Bi12SiO20.

Початок етапу: 01.2025

Закінчення етапу: 11.2025

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, м. Львів, Львівська обл., 79013, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380322582111

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний фонд досліджень України

Код за ЄДРПОУ: 42734019

Місцезнаходження: вул. Бориса Грінченка, 1, м. Київ, 01001, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442981622

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)

Напрям фінансування: 2.7 - інше

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201300

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 2982.308

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Оптично- та акустично-контрольовані пристрої для керування терагерцовим випромінюванням на основі кристалічних і нанокомпозитних матеріалів

Назва роботи англійською:

Optically and acoustically controlled devices based on crystalline and nanocomposite materials for modulation of terahertz radiation

Реферат українською:

Опрацьовано технологічні умови і створено нанокомпозитні матеріали на основі матриць Si та нанокристалів заповнення Bi12SiO20 та Bi12GeO20. Розроблено технологію отримання нанокомпозитів Si:BSO та Si:BGO. Утворення кристалічної структури BGO (BSO) у порах матриці підтверджено рентгеноструктурними дослідженнями. Отримано поляризовані раманівські спектри кристалів Bi12SiO20 та Bi12GeO20, систематизовані за незвідними представленнями, та розраховано з перших принципів поляризовані раманівські спектри Bi12SiO20 та Bi12GeO20. Поміряно і проаналізовано раманівські спектри нанокомпозитного матеріалу Si:Bi12GeO20. Проведено розрахунок дифракційної картини на довжині хвилі 130 ГГц за періодичного освітлення пластини Ge випромінюванням оптичного діапазону. Виконано моделювання фотонного кристала, утвореного стовбцями кремнію субміліметрової товщини, визначено спектр частот кристала, виявлено заборонену зону шириною 120 ГГц в області частот від 560 до 680 ГГц. Створено стенд для вимірювання фотогенерації носіїв в досліджуваних матеріалах і проведено вимірювання фотопровідності у матеріалах Si, Ge, Se, Bi12SiO20 та Bi12GeO20. Детально вивчено властивості Si, Ge, Bi12GeO20 (BGO), Bi12SiO20 (BSO), тонких плівок селену Se та оксидів індію та олова (ITO) у діапазоні частот 85-146 ГГц, виміряно спектральні функції пропускання і відбивання в цій ділянці спектру, визначено оптичні сталі матеріалів в ТГц ділянці спектру за амплітудними і фазовими спектральними залежностями S-параметрів. Досліджено вплив товщини кристалу Ge і інтенсивності засвітки на фотомодуляцію випромінювання із частотою 130 ГГц у геометрія відбивання і пропускання. Створено макети модуляторів випромінювання ТГц та міліметрового діапазонів. Розроблені модулятори за глибиною модуляції та швидкодією не поступаються закордонним аналогам.

Реферат англійською:

Technological conditions were worked out and nanocomposite materials were created based on Si matrices and embedded Bi12SiO20 and Bi12GeO20 nanocrystals. A technology for obtaining Si:BSO and Si:BGO nanocomposites was developed. The formation of a BGO (BSO) crystal structure in the pores of the matrix was confirmed by X-ray structural studies. Polarized Raman spectra of Bi12GeO20 and Bi12SiO20 crystals were obtained, systematized according to irreducible representations, and polarized Raman spectra of Bi12GeO20 and Bi12SiO20 were calculated from the first principles. Raman spectra of the Si:Bi12GeO20 nanocomposite material were measured and analyzed. The diffraction pattern at a wavelength of 130 GHz was calculated under periodic illumination of a Ge plate with optical radiation. A photonic crystal formed by submillimeter-thick silicon columns was simulated, the frequency spectrum of the crystal was determined, and a band gap of 120 GHz was detected in the frequency range from 560 to 680 GHz. A stand was created for measuring the photogeneration of carriers in the studied materials and photoconductivity measurements were carried out in the materials Si, Ge, Se, Bi12GeO20 and Bi12SiO20. The properties of Si, Ge, Bi12GeO20 (BGO), Bi12SiO20 (BSO), thin films of selenium Se and indium tin oxides (ITO) in the frequency ranges of 85-146 GHz were studied in detail, the spectral transmission and reflection functions in this region of the spectrum were measured, and the optical constants of materials in the THz region of the spectrum were determined based on the amplitude and phase spectral dependences of the S-parameters. The influence of the Ge crystal thickness and the illumination intensity on the photomodulation of radiation with a

frequency of 130 GHz in reflection and transmission geometries was studied. Models of THz and millimeter-wave radiation modulators were created. The developed modulators are not inferior to foreign analogues in terms of modulation depth and

Індекс УДК: 535.343.2, 621.371; 621.376

Коди тематичних рубрик: 29.31.21

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Андрущак Анатолій Степанович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Розроблено оптично-керований модулятор терагерцового випромінювання.

Назва НТП англійською: An optically controlled terahertz radiation modulator has been developed.

НТП, яку передбачалося створити: Створено

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Пристрої (вироби технічні), Матеріали, Програмні продукти, програмно-технологічна документація, Інше (Оптично- та акустично-контрольовані пристрої)

Галузь застосування: 72.19 Дослідження та експериментальні розробки у сфері природничих і технічних наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Створений вимірювальний комплекс для дослідження впливу освітлення на властивості поширення терагерцового випромінювання у напівпровідникових матеріалах може бути використаний для досліджень об'ємних, тонкоплівкових і композитних матеріалів, а його конфігурація та методика обчислень може бути адаптована для нових потреб (наприклад, досліджень метаматеріалів). В процесі досліджень було експериментально показано можливість створення оптично-контрольованого пристрою керування терагерцовим випромінюванням на основі напівпровідникових матеріалів кремнію та германію.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія енергоресурсів, Забезпечення промисловості чи населення новим видом інформаційно-комунікаційних послуг

Вплив НТП на довкілля: Не впливає

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2026

Закінчення етапу: 12.2028

Споживачі продукції:

Перспективні ринки: України та Європейський Союз

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Демидов Іван Васильович
д. т. н.

Перелік осіб-виконавців

Адамів Володимир Теодорович
(д. ф.-м. н., с.н.с.)

Андрущак Назарій Анатолійович
(к. т. н., доц.)

Балабан Оксана Василівна
(к. т. н., доц.)

Бендак Андрій Васильович
(к. ф.-м. н.)

Венгрин Богдан Ярославович
(к. ф.-м. н., доц.)

Данилов Андрій Богданович

Щур Ярослав Йосифович
(д. ф.-м. н., старший науковий співробітник, 01.04.07)

Відповідальний за підготовку облікових документів Рибалкіна Ірина Борисівна

Телефон (032)258 27 46

Реєстратор Юрченко Тетяна Анатоліївна

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Тетяна Анатоліївна