

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0220U100154

Державний реєстраційний номер: 0118U001127

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 10-01-2020

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Розробка нових методів генерування, детектування та обробки електромагнітних сигналів у шаруватих магнітних наноструктурах і композитних магнітних матеріалах

Початок етапу: 01.2019

Закінчення етапу: 12.2019

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження: вул. Володимирська, 60, м. Київ, Київська обл., 01033, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 0442393141

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: просп. Перемоги, 10, м. Київ, Київська обл., 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

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): 2201290

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 453
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Генервання, детектування та обробка електромагнітних сигналів мікрохвильового та терагерцового діапазонів у магнітних наноструктурах

Назва роботи англійською:

Generation, Detection and Processing of Electromagnetic Signals of the Microwave and Terahertz Ranges in Magnetic Nanostructures

Реферат українською:

Об'єкт дослідження – лінійні та нелінійні явища, що відбуваються при взаємодії електромагнітних сигналів різної потужності та різних діапазонів частот з структурованими і неструктурованими магнітними середовищами (окремі спінтронні магнітні наноструктури та їх масиви, метаматеріали на основі магнітних, металевих і діелектричних плівок, неструктуровані ансамблі магнітних наночастинок). Мета роботи – дослідження процесів генерування, детектування та перетворення електромагнітних сигналів мікрохвильового, терагерцового та оптичного діапазонів у магнітних наносистемах для розробки відповідних нових методів генерування, детектування та перетворення сигналів, розв'язання фізичних основ новітніх технологій та розробки електродинамічних пристроїв загального та подвійного призначення. Методи дослідження – теорія магнітостатичних і дипольно-обмінних спінових хвиль, аналітичні обчислення в пакетах Mathematica, Matlab і числові розрахунки в пакетах мікромагнітного моделювання OOMMF, mumax, nmag, MicroMagus, muMAG, радіоспектроскопічна методика, методика широкодіапазонного феромагнітного резонансу (ФМР), методики збудження різних типів магнітостатичних і дипольно-обмінних спінових хвиль у феритових плівках, методика нелінійного ФМР, методика параметричного збудження спінових хвиль паралельною накачкою, методики надрозрізняючої оптики тощо. Дослідження генерації та детектування електромагнітних сигналів у терагерцовому діапазоні можуть виконуватись із застосуванням фемтосекундних лазерних імпульсів і надпровідних джозефсонівських контактів. Встановлено суттєвий вплив геометричних розмірів тунельного бар'єру на ефективність генерування сигналів в антиферомагнітному тунельному контакті (АТК) Pt/антиферомагнетик/MgO/Pt. Проаналізовано динаміку антиферомагнітного спінового осцилятора Холла (COX) під дією гармонічного сигналу і встановлено суттєвий вплив вибору робочої точки COX на ефективність його синхронізації із зовнішнім сигналом.

Реферат англійською:

Object of study - linear and nonlinear phenomena that occur when the interaction of electromagnetic signals of different power and different frequency ranges with structured and disordered magnetic media (separate spintron magnetic nanostructures and their arrays, metamaterials based on magnetic, metallic and magnetic lines) nanoparticles). The purpose of the work is to study the processes of generation, detection and conversion of electromagnetic signals of microwave, terahertz and optical ranges in magnetic nanosystems for the development of appropriate new methods of generation, detection and transformation of signals, development of the physical basis of the latest technologies and development of electrodynamic devices of general and dual purpose. Research methods - theory of magnetostatic and dipole-exchange spin waves, analytical calculations in packages Mathematica, Matlab and numerical calculations in packages of micromagnetic modeling OOMMF, mumax, nmag, MicroMagus, muMAG, radiospectroscopic technique, technique of mass spectrometry types of magnetostatic and dipole-exchange spin waves in ferrite films, nonlinear FMR technique, method of parametric excitation of spin waves by parallel pumping, methods of cutting-edge optics, etc. Studies on the generation and detection of electromagnetic signals in the terahertz range can be performed with using femtosecond laser pulses and superconducting Josephson contacts. A significant effect of the geometric dimensions of the tunnel barrier on the efficiency of signal generation in the antiferromagnetic tunnel contact (ATC) Pt / antiferromagnet / MgO / Pt was

established. The dynamics of the Hall antiferromagnetic spin oscillator (COX) under the influence of a harmonic signal is analyzed and significant influence is established. the choice of the COX operating point for the efficiency of its synchronization with the external signal.

Індекс УДК: 539.2;538.9-405;548, 537.86/87

Коди тематичних рубрик: 29.19

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Прокопенко Олександр Володимирович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Нові методи генерування та детектування електромагнітних сигналів.

Назва НТП англійською: New methods for generating and detecting electromagnetic signals.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: 72. Наукові дослідження та розробки

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Встановлено суттєвий вплив геометричних розмірів тунельного бар'єру на ефективність генерування сигналів в антиферомагнітному тунельному контакті (АТК) Pt/антиферомагнетик/MgO/Pt. Проаналізовано динаміку антиферомагнітного спінового осцилятора Холла (СОХ) під дією гармонічного сигналу і встановлено суттєвий вплив вибору робочої точки СОХ на ефективність його синхронізації із зовнішнім сигналом. Відкрите та пояснене явище трьохмагнетонного злиття у плівковій системі залізо-ітрієвого гранат (ЗІГ) / платина (Pt), яке пов'язане зі злиттям двох параметрично збуджених магнетонів в один магнетон, що може бути використане для посилення ефекту спінової накачки. Розроблено теорію магнетон-плазмон-поляритонів у шаруватій системі метал-ферит зі смуговою періодичною доменною структурою і показано, що такі системи можуть бути використані для створення резонаторів міліметрового діапазону нового типу. Показано неможливість дослідження оптичних властивостей тонких плівок вісмутзаміщеного ферит-гранату за допомогою сенсорів Шека-Хартмана та Талбота. Встановлено, що наноструктури пермалою (Py) та молібдену (Mo), нанесені на поверхню плівки ЗІГ, змінюють величину втрат на прохід системи, причому системи ЗІГ/Mo старіють приблизно в 4 рази швидше за системи ЗІГ/Py. Отримані результати дозволяють окреслити шляхи для розробки та оптимізації спінтронних елементів пристроїв загального та подвійного призначення.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія енергоресурсів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2019

Закінчення етапу: 12.2019

Споживачі продукції: радіофізика

Перспективні ринки: Україна та інші країни

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи: Права не надаються

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обґрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

ІХ. Бібліографічний опис

ПІДРУЧНИК: 1. Прикладна фізика та електроніка : підручник / М. М. Будник, І. Д. Войтович, А. В. Коваленко В. М. Корсунський, В. Н. Курашов, О. В. Прокопенко. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2019. – 447 с. (у друці)
СТАТТИ: 1. Noack T.B., Vasyuchka V.I., Bozhko D.A., Heinz B., Frey P., Slobodianiuk D.V., Prokopenko O.V., Melkov G.A., Kopietz P., Hillebrands B., Serga A.A. Enhancement of the Spin Pumping Effect by Magnon Confluence Process in YIG/Pt Bilayers // Physica Status Solidi B. – 2019

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Мартинюк Віктор Семенович
д. б. н., 03.00.02

Перелік осіб-виконавців

Артемчук Петро Юрійович
Бичок Андрій Володимирович
Бражніков Денис Геннадійович
Карячка Владислав Сергійович
Кравчук Петро Олександрович
Мойсеєнко Владислав Анатолійович
Нікітенко Артем Леонідович
(к. ф.-м. н.)
Пилиповський Олександр Васильович
(к. ф.-м. н.)
Прокопенко Олександр Володимирович
Слободянюк Денис Володимирович
Сулименко Ольга Русланівна
Чумак Григорій Леонідович
Штанько Олег Вікторович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Бурих Алла Анатоліївна

Телефон

+38 (044) 239-31-88

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності

