Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0223U000490

Державний реєстраційний номер: 0122U001885

Відкрита

Дата реєстрації: 09-01-2023

1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: – Розробка фізичних основ створення композитних структур з антиферомагнітним зв'язком.

Початок етапу: 01-2022

Закінчення етапу: 12-2022

Вид звітного документа: Проміжний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Інститут магнетизму Національної академії наук України та Міністерства освіти і науки України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 23494128

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: бульв. Академіка Вернадського, буд. 36-б, м. Київ, 03142, Україна

Телефон: 380444243420

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національна академія наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 00019270

Адреса: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, 01601, Україна

Підпорядкованість:

Телефон: 380442343243

E-mail: prez@nas.gov.ua

WWW: http://nas.gov.ua

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 6541030

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 2798.910 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Магнітна динаміка композитних наноструктур з антиферомагнітним зв'язком

Назва роботи (англ)

Magnetic dynamics of composite nanostructures with antiferromagnetic coupling

Реферат (укр)

Запропоновано модель високочастотного спін-Холл наноосцилятора на основі доменної стінки в легкоосьовому антиферомагнетику. Показано, що спіновий струм, поляризований вздовж осі анізотропії, збуджує в такій доменній стінці конічну прецесію вектору Неєля, що дозволяє отримати надійний вихідний сигнал змінного струму, на відміну від плоскої прецесії в однорідному одновісному антиферомагнетику, де генерації змінного струму важко досягти. Запропоновано новий метод візуалізації напрямку вектору Неєля з використанням мікроскопії спінового моменту з субмікронною просторовою роздільною здатністю. За допомогою розробленого метода та ab-initio розрахунків показано, що у Mn2Au спостерігається порушення симетрії антиферомагнітної парності.

Реферат (англ)

Model of a high-frequency spin-Hall nanooscillator based on a domain wall in an easy-axis antiferromagnet is proposed. It is shown that the spin current, polarized along the anisotropy axis, excites the conical precession of the Néel vector in such domain wall, which allows obtaining a reliable alternating current output signal, in contrast to the planar precession in a homogeneous uniaxial antiferromagnet, where alternating current generation is difficult to achieve. A new method of visualization of the direction of the Néel vector using spin moment microscopy with submicron spatial resolution is proposed. Using the developed method and ab-initio calculations, it has been shown that in Mn2Au there is a violation of the symmetry of antiferromagnetic pairing.

Індекс УДК: 53.082.72/.78 , 537.6; 538.9

Коди тематичних рубрик НТІ: 29.03.35

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Модель високочастотного спін-Холл наноосцилятора на основі доменної стінки в легкоосьовому антиферомагнетику

Назва продукції (англ): Model of a high-frequency spin-Hall nanooscillator based on a domain wall in an easy-axis antiferromagnet

Очікувані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Наноелектроніка та системи зв'язку

Опис продукції (укр): Запропоновано модель високочастотного спін-Холл наноосцилятора на основі доменної стінки в легкоосьовому антиферомагнетику. Показано, що спіновий струм, поляризований вздовж осі анізотропії, збуджує в такій доменній стінці конічну прецесію вектору Неєля, що дозволяє отримати надійний вихідний сигнал змінного струму, на відміну від плоскої прецесії в однорідному одновісному антиферомагнетику, де генерації змінного струму важко досягти. Запропоновано новий метод візуалізації напрямку вектору Неєля з використанням мікроскопії спінового моменту з субмікронною просторовою роздільною здатністю. За допомогою розробленого метода та ab-initio розрахунків показано, що у Mn2Au спостерігається порушення симетрії антиферомагнітної парності.

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

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: 01.202212.2022

Виробник продукції: Інститут Магнетизму НАН УКраїни та МОН України

Споживачі продукції: Національна академія наук України

Перспективні ринки: Україна, країни ближнього та дальнього зарубіжжя

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1) R. V. Ovcharov, E. G. Galkina, B. A. Ivanov, and R. S. Khymyn, Spin Hall nano-oscillator based on an antiferromagnetic domain wall, Phys. Rev. Appl. 18, 024047 (2022). [Q1]

2) V. Grigorev, M. Filianina, Ya. Lytvynenko et al., Optically-triggered strain-driven Néel vector manipulation in a metallic antiferromagnet, ACS Nano (2022)

3) O. Fedchenko, L. Šmejkal, M. Kallmayer, Ya. Lytvynenko et al., Direct observation of antiferromagnetic parity violation in the electronic structure of Mn2Au, J. Phys.: Condens. Matter 34, 425501 (2022).

4) D. Polishchuk, H. Gardeniers, A Compact Permanent Magnet for Microflow NMR Relaxometry, Journal of Magnetic Resonance (2022) doi:https://doi.org/10.1016/j.jmr.2022.107364

5) M Kulyk, M Persson, D Polishchuk and V Korenivski, Magnetocaloric effect in multilayers studied by membrane-based calorimetry, J. Phys. D: Appl. Phys. 56 (2022) 025002 (16pp)

Навчальний посібник В.А. Львов, А.О. Косогор, Д.Л. Попадюк «Просто про складне: звичайні диференціальні рівняння».

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 44

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Іванов Боріс Олексійович (д. ф.-м. н., член-кор.)

Бондаренко Павло Вадимович (к. ф.-м. н., с.н.с.)

Боринський Владислав Юрійович

Верба Роман Володимірович (д. ф.-м. н., с.н.с.)

Голуб Володимір Олегович (д. ф.-м. н., с.н.с.)

Давіденко Юрій Борисович

Заморський Вадим Олексійович

Козлов Олексій Анатольйович

Косогор Анна Олексіївна (д. ф.-м. н., с.д.)

Кравець Анатолій Федорович (д. ф.-м. н., с.н.с.)

Литвиненко Ярина Миколаївна (к. ф.-м. н., с.н.с.)

Мамілов Сергій Олександрович (к. ф.-м. н., с.н.с.)

Наконечна Олеся Іванівна (д. ф.-м. н., с.н.с.)

Невдача Віталій Васильович (к.ф.-м.н., с.н.с.)

Нефедова Галина Миколайовна

Поліщук Дмитро Міхайлович (к. ф.-м. н., с.н.с.)

Полинчук Павло Юрійович

Порев Сергій Миколайович (к. т. н., с.н.с.)

Решетняк Сергій Олександрович (д.ф.-м.н., професор)

Рябоконь Ольга Леонідовна

Салюк Ольга Юріївна (д. ф.-м. н., с.н.с.)

Слободянюк Денис Володимирович (к. ф.-м. н., с.н.с.)

Товстолиткін Олександр Іванович (д. ф.-м. н., професор)

Трощенков Юрій Миколайович (к. ф.-м. н., с.н.с.)

Харлан Юлія Іванівна

Шарай Іріна Вікторівна (к. ф.-м. н., с.н.с.)

Яремкевич Дмитро Дмитрович

Керівник організації:

Товстолиткін Олександр Іванович (д. ф.-м. н., професор)

Керівники роботи:

Голуб Володимир Олегович (д. ф.-м. н., с.н.с.)

Товстолиткін Олександр Іванович (д. ф.-м. н., професор)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.