Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0419U003426

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 09-07-2019

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сулименко Ольга Русланівна
2. Sulymenko Olga R.

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.04.03

Назва наукової спеціальності: Радіофізика

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 03-07-2019

Спеціальність за освітою: Радіофізика і електроніка

Місце роботи здобувача: 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

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.001.31

Повне найменування юридичної 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

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної 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

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 29.35

Тема дисертації:

1. Синхронізація та генерування електромагнітних сигналів у спінтронних магнітних наноструктурах.

2. Synchronization and generation of electromagnetic signals in spintronic magnetic nanostructures.

Реферат/анотація:

1. Робота присвячена дослідженню взаємної фазової синхронізації електромагнітних сигналів у спінтронних магнітних наноструктурах (СМНС) та дослідженню умов генерації електромагнітних сигналів терагерцового діапазону частот у пристроях на основі СМНС. Аналіз процесів взаємної фазової синхронізації коливань намагніченості у масивах СМНС з випадковими та детермінованими власними параметрами дозволив виявити залежність частотної смуги фазової синхронізації від величини розкиду цих параметрів, кількості осциляторів в системі та їх взаємного розташування у просторі. Досліджено процеси генерації у пристроях терагерцового діапазону частот на основі спінових осциляторів Холла (СОХ) з антиферомагнітним шаром, де виведення генерованого сигналу відбувається через магнітне дипольне випромінювання або за допомогою осциляцій анізотропного тунельного магнітоопору структури. Проведено оптимізацію параметрів таких джерел та визначено їх оптимальні електродинамічні характеристики. Показано, що такі джерела будуть

генерувати електромагнітний сигнал потужністю, що перевищує 1 мкВт на частотах 0,1–1 ТГц. Вперше показано можливість роботи СОХ в імпульсному режимі з тривалістю імпульсу ~ 1 пс, за якого його поведінка нагадує поведінку штучного «нейрона». Запропоновано логічні схеми та комірки пам'яті на основі таких «нейронів».

2. This work is devoted to the theoretical analysis of microwave synchronization and terahertz-frequency generation of electromagnetic signals in spintronic magnetic nanostructures (SMNS) and devices that utilize SMNS by numerical computing. The numerical model of the mutual synchronization of an arbitrary number of weakly coupled STNOs taking into account the technological spread of STNO's parameters was presented. The use of this model for the case of two, three, five, ten, and twenty STNOs having various technological spreads of the oscillators' parameters was demonstrated. The study of the STNO-array geometry effect on the efficiency of synchronization was carried out using the approach of a "local coupling". For the first time, it was shown that for two-dimensional arrays, exist an optimal distance between the nearest STNOs, for which synchronization is most effective, and this distance essentially depends on the topology of the system. The new concept of a terahertz-frequency signal oscillator was proposed. Such oscillator is layered structure that consist of a current-driven platinum (Pt) layer and an antiferromagnetic (AFM) layer. The AFM layer has an easy-plane anisotropy and its sublattices are canted inside the easy plane by the Dzyaloshinskii-Moriya interaction (DMI). The dc electric current flowing in the Pt layer creates a perpendicular spin current due to the spin Hall effect. This spin current being injected in the AFM layer, tilts the DMI-canted AFM sublattices out of the easy plane, thus exposing them to the action of a strong internal exchange magnetic field of the AFM. The sublattice magnetizations, along with the small net magnetization of the canted AFM, start to rotate about the hard anisotropy axis of the AFM with the terahertz frequency proportional to the injected spin current and the AFM exchange field. The rotation of the small net magnetization results in the terahertz-frequency dipolar radiation that can be directly received by an adjacent (e.g., dielectric) resonator. It was demonstrated theoretically that the radiation in the frequency band f ~0,05–2 THz are possible at the experimentally reachable magnitudes of the driving current density, and we evaluate the power of the signal radiated into different types of resonators. This power increases with the increase of frequency f, and it can exceed 1 μW at f □ 0,5 THz using a typical dielectric resonator with the electric permittivity □ □ 10 and a quality factor Q □ 750.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Прокопенко Олександр Володимирович

2. Prokopenko Oleksandr V.

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.04.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Товстолиткін Олександр Іванович
2. Tovstolytkin Oleksandr I.

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.04.11

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Вакула Артур Сергійович
2. Vakula Artur S.

Кваліфікація: к. ф.-м. н., 01.04.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Анісімов Ігор Олексійович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Анісімов Ігор Олексійович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Юрченко Т.А.