

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0219U003236

Державний реєстраційний номер: 0118U001127

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 29-01-2019

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Відпрацювання та модернізація моделей і методик проведення досліджень. Дослідження магнітної динаміки в антиферромагнітних наноструктурах та аналіз можливих застосувань вивчених явищ.

Початок етапу: 01.2018

Закінчення етапу: 12.2018

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:

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 239-31-88

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: 3804444813221, 3804444814763

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.): 530.8
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Генерування, 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:

Досліджено механізми генерації електромагнітних сигналів терагерцового діапазону частот у спінових осциляторах Холла (СОХ) на основі плівкової системи скошений антиферромагнетик (АФМ) / платина. Запропоновано новий тип нанорозмірного генератора сигналів терагерцового діапазону частот на основі антиферромагнітного тунельного контакту. Проаналізовано динаміку двох зв'язаних антиферромагнітних СОХ. Встановлено, що СОХ на основі біанізотропного АФМ може виконувати роль штучного нейрону. Запропоновано конструкції простих логічних схем на основі таких штучних нейронів. Отримані результати дозволяють окреслити шляхи для розробки та оптимізації спінтронних елементів пристроїв загального та подвійного призначення.

Реферат англійською:

Mechanisms of generation of terahertz-frequency electromagnetic signals in spin Hall oscillators based on an antiferromagnet (AFM) / platinum films are investigated. A new type of nano-sized terahertz-frequency signal generator based on an antiferromagnetic tunnel junction was proposed. The dynamics of two coupled antiferromagnetic spin Hall oscillators was analyzed. It has been established that spin Hall oscillators based on bianisotropic AFM can act as an artificial neuron. The sketch of simple logic circuits based on such artificial neurons are proposed. The obtained results allow to outline ways to develop and optimize spintronic elements for general and dual- purpose devices.

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

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

Назва НТП англійською: Generation, detection and processing of electromagnetic signals of the microwave and terahertz ranges in magnetic nanostructures

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: теоретичне підґрунтя для розвитку новітнього напрямку

Галузь застосування: 72. Наукові дослідження та розробки

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Досліджено механізми генерації електромагнітних сигналів терагерцового діапазону частот у спінових осциляторах Холла (СОХ) на основі плівкової системи скошений антиферромагнетик (АФМ) / платина. Запропоновано новий тип нанорозмірного генератора сигналів терагерцового діапазону частот на основі антиферромагнітного тунельного контакту. Проаналізовано динаміку двох зв'язаних антиферромагнітних СОХ. Встановлено, що СОХ на основі біанізотропного АФМ може виконувати роль штучного нейрону. Запропоновано конструкції простих логічних схем на основі таких штучних нейронів.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 2018

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: наука, навчальний процес

Перспективні ринки: Україна та інші країни

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. Sulymenko O.R., Prokopenko O.V., Tyberkevych V.S., Slavin A.N., Serga A.A. Bullets and droplets: Two-dimensional spin-wave solitons in modern magnonics (Review Article) // Fizika Nizkikh Temperatur. – 2018. – Vol.

44, № 7. - P. 775-793; Low Temperature Physics. - 2018. - Vol. 44, № 7. - P. 602-617. 2. Sulymenko O.R., Prokopenko O.V., Tyberkevych V.S., Slavin A.N. Terahertz-Frequency Signal Source Based on an Antiferromagnetic Tunnel Junction // IEEE Magnetics Letters. - 2018. - Vol. 9, № 1. - P. 3104605. 3. Louis S., Sulymenko O., Tiberkevich V., Li J., Aloï D., Prokopenko O., Krivorotov I., Bankowski E., Meitzler T., Slavin A. Ultra-fast wide band spectrum analyzer based on a rapidly tuned spin-torque nano-oscillator // Applied Physics Letters. - 2018. - Vol. 113, № 11. - P. 112401 (5 p.). 4. Sulymenko O., Prokopenko O., Lisenkov I., Akerman J., Tyberkevych V., Slavin A.N., Khymyn R. Ultra-fast logic devices using artificial "neurons" based on antiferromagnetic pulse generators // Journal of Applied Physics. - 2018. - Vol. 124, № 15. - P. 152115 (8 p.). 5. Khymyn R., Lisenkov I., Voorheis J., Sulymenko O., Prokopenko O., Tiberkevich V., Akerman J., Slavin A. Ultra-fast artificial neuron: generation of picosecond-duration spikes in a current-driven antiferromagnetic auto-oscillator // Scientific Reports. - 2018. - Vol. 8. - Art. 15727 (9 p.). 6. Danko O., Danko V., Kovalenko A. Light focusing through a multiple scattering medium: ab initio computer simulation // Proceedings of SPIE. - 2018. - Vol. 10612. - P. 1061216. 7. Brazhnikov D.G., Danko V.P., Kotov M.M., Kovalenko A.V. Features of Talbot effect on phase diffraction grating // Proceedings of SPIE. - 2018. - Vol. 10612. - P. 106120J.

Публікації у матеріалах конференцій 1. Tyberkevych V., Prokopenko O., Louis S., Bankowski E., Meitzler T., Slavin A. Nanoscale Energy Harvester of Ambient RF Signals // Pacific Operational Science & Technology Conference (POST 2018, March 5-9, 2018). - Honolulu (Hawaii, USA). - web: https://events.techconnect.org/POST/program/posters_innovators.html 2. Sulymenko O.R., Prokopenko O.V. Generation of THz-Frequency Electromagnetic Signals in Antiferromagnetic Nano-Oscillators // Conference Proceedings of 2018 IEEE 38th International Conference on ELECTRONICS AND NANOTECHNOLOGY (ELNANO 2018, April 24-26, 2018). - Kyiv (Ukraine). - 2018. - P. 60-63. 3. Slobodianiuk D.V., Sulymenko O.R., Prokopenko O.V. Dynamics of Two Coupled Antiferromagnetic Terahertz-frequency Josephson-like Oscillators Driven by a Spin Current // Conference Proceedings of 2018 IEEE 38th International Conference on ELECTRONICS AND NANOTECHNOLOGY (ELNANO 2018, April 24-26, 2018). - Kyiv (Ukraine). - 2018. - P. 470-473. 4. Louis S., Tiberkevich V.S., Li J., Prokopenko O., Slavin A.N. Spin torque diode with perpendicular anisotropy used for passive demodulation of FM digital signals // Intermag 2018 digest e-book (Intermag 2018, April 23-27, 2018). - Singapore (Singapore). - 2018. - BE-08. - P. 317. 5. Sulymenko O., Prokopenko O., Slavin A.N., Tiberkevich V.S. Terahertz-frequency AC signal source based on antiferromagnetic tunnel junction // Intermag 2018 digest e-book (Intermag 2018, April 23-27, 2018). - Singapore (Singapore). - 2018. - DE-07. - P. 794. 6. Shanidze R.G., Prokopenko O.V. Determination of microwave signal frequency in a system of three uncoupled spin-torque microwave detectors // Proceedings of the XVIIIth International Young Scientists' Conference on Applied Physics (ICAP 2018, May 22-26, 2018). - Kyiv (Ukraine). - 2018. - P. 39-40. 7. Yurchak N.V., Sulymenko O.R., Prokopenko O.V. Phase-locking effect in one-dimensional and two-dimensional arrays of spin-torque nano-oscillators // Proceedings of the XVIIIth International Young Scientists' Conference on Applied Physics (ICAP 2018, May 22-26, 2018). - Kyiv (Ukraine). - 2018. - P. 45-46. 8. Sulymenko O.R., Prokopenko O.V. Antiferromagnetic spin Hall nano-oscillators as THz-frequency electromagnetic signals sources // Abstracts book & Conference program of the IX International Conference for Professionals & Young Scientists LOW TEMPERATURE PHYSICS (LTP 2018, June 4-8, 2018). - Kharkiv (Ukraine). - 2018. - P. 81. 9. Sulymenko O.R., Prokopenko O.V. Neuron-like comb generator based on antiferromagnetic spin Hall nano-oscillator // Abstracts book & Conference program of the IX International Conference for Professionals & Young Scientists LOW TEMPERATURE PHYSICS (LTP 2018, June 4-8, 2018). - Kharkiv (Ukraine). - 2018. - P. 82. 10. Slobodianiuk D.V., Prokopenko O.V. Dynamics of two current-coupled antiferromagnetic Josephson-like oscillators // Book of Abstracts of the International Sol-SkyMag 2018 Conference (Sol-SkyMag 2018, June 18-22, 2018). - San Sebastian (Spain). - 2018. - P. 92. 11. Khymyn R., Lisenkov I., Voorheis J., Sulymenko O., Prokopenko O., Tyberkevych V., Akerman J., Slavin A. Ultra-fast artificial neuron: generation of picosecond-duration spikes in a current-driven antiferromagnetic auto-oscillator // Abstracts of the 2018 IEEE International Conference on Microwave Magnetism (ICMM 2018, June 24-27, 2018). - Exeter (UK). - 2018. - P. 11. 12. Sulymenko O., Prokopenko O. Electrodynamics Model of THz-Frequency Signal Source Based on Antiferromagnetic Spin Hall Auto-oscillator // Proceedings of the 2018 IEEE 17th International Conference on Mathematical Methods in Electromagnetic Theory (MMET 2018, July 2-5, 2018). - Kyiv (Ukraine). - 2018. - BP-4. - P.

322-325. 13. Tyberkevych V., Slavin A.N., Rowlands G., Artemchuk P., Prokopenko O. Vector Hamiltonian approach for nonlinear dynamics of nano-scale magnetic systems // Book of Abstracts of the 21th International Conference on Magnetism (ICM 2018, July 15-20, 2018). - San Francisco (CA, USA). - 2018. - K7-04. - P. 335. 14. Rudenko E.M., Korotash I.V., Krakovny A.O., Perepelitsa V.K., Malyshev V.Yu., Prokopenko O.V. Microwave properties of MoxRe1-x Josephson junctions // Abstract book of International research and practice conference "Nanotechnology and nanomaterials" (Nano-2018, August 27-30, 2018). - Kyiv (Ukraine). - 2018. - P. 623. 15. Rudenko E.M., Korotash I.V., Krakovny A.O., Polotskiy D.Yu., Malyshev V.Yu., Prokopenko O.V. Microwave properties of Josephson junctions embedded in a MoxRe1-x surface electromagnetic wave resonator // Abstract book of International research and practice conference "Nanotechnology and nanomaterials" (Nano-2018, August 27-30, 2018). - Kyiv (Ukraine). - 2018. - P. 624. 16. Artemchuk P.Yu., Prokopenko O.V. Different regimes of spin-torque microwave detector operation // Abstract book of International research and practice conference "Nanotechnology and nanomaterials" (Nano-2018, August 27-30, 2018). - Kyiv (Ukraine). - 2018. - P. 625. 17. Sulymenko O., Prokopenko O. Antiferromagnetic tunnel junction as a key-element of nanoscale THz-frequency signal source // Abstract book of International research and practice conference "Nanotechnology and nanomaterials" (Nano-2018, August 27-30, 2018). - Kyiv (Ukraine). - 2018. - P. 634. 18. Sulymenko O.R., Prokopenko O.V. THz-Frequency Signal Sources Based on Antiferromagnetic Spin Hall Oscillators // Proceedings of the 2018 IEEE 8th International Conference on Nanomaterials: Applications & Properties (NAP-2018, September 9-14, 2018). - Zatoka (Ukraine). - 2018. - Part 2, P. 02TSSPN05 (4 p.). 19. Prokopenko O. Generation of Microwave and THz-Frequency Electromagnetic Signals in Spintronic Nanostructures // Book of abstracts of the 3rd International Advanced School on Magnonics 2018 (IASM'2018, September 17-21, 2018). - Kyiv (Ukraine). - 2018. - P. 76. 20. Artemchuk P., Prokopenko O. Power-Dependent Operation Regimes of a Spin-Torque Microwave Detector // Book of abstracts of the 3rd International Advanced School on Magnonics 2018 (IASM'2018, September 17-21, 2018). - Kyiv (Ukraine). - 2018. - P. 94. 21. Khymyn R., Sulymenko O., Prokopenko O., Lisenkov I., Tyberkevych V., Slavin A., Akerman J. Logic Devices Based on Antiferromagnetic Generators of Ultra-Short Pulses // Book of abstracts of the 3rd International Advanced School on Magnonics 2018 (IASM'2018, September 17-21, 2018). - Kyiv (Ukraine). - 2018. - P. 116. 22. Sulymenko O., Prokopenko O., Tiberkevich V., Slavin A.N. Antiferromagnetic Tunnel Junction as THz-Frequency AC Signal Source // Book of abstracts of the 3rd International Advanced School on Magnonics 2018 (IASM'2018, September 17-21, 2018). - Kyiv (Ukraine). - 2018. - P. 144. 23. O.Danko, A.Kovalenko, V.Danko, M.Kotov. Light Focusing Through a Strongly Scattering Medium Using Binary Amplitude Modulation // XVIII Int. Young Scientists' Conference on Applied Physics : May, 22-26, 2018, Kyiv, Ukraine : Proceedings .- Kyiv, 2018 .- P. 12 - 13. 24. D.G. Brazhnikov, D.D. Sharashidze, M.M. Kotov, and A.V. Kovalenko. Referenceless wavefront reconstruction using the talbot sensor // Proceedings of the XVIII International Young Scientists' Conference on Applied Physics, May 22-26, 2018, Kyiv, Ukraine, 10 - 11 (2018) 25. O.Danko, A.Kovalenko, V.Danko. Simulation of Wavefront Shaping Algorithms // XIV Int. Scientific Conference "Electronics and Applied Physics" : Oct. 23-26, 2018, Kyiv, Ukraine : Proceedings .- Kyiv, 2018 (in print). 26. D.G. Brazhnikov, M.M. Kotov, and A.V. Kovalenko. Wavefront Reconstruction Methods Comparison. // XIV Int. Scientific Conference "Electronics and Applied Physics" : Oct. 23-26, 2018, Kyiv, Ukraine : Proceedings .- Kyiv, 2018 (in print). 27. Григорук В. І., Василенко Д. О. Кравчук П. О. Розкомпенсація полів зарядів у атомному диполі // Праці Міжнародної науково-практичної конференції "Перспективні напрямки наукової думки" - 2018.-Т.6.- с.69-71. 28. Grygoruk V. I., Vasylenko D. O. Kravchuk P. O. An effective method of nano-polishing of quartz substrates // International Conference "Nanotechnologies and Nanomaterials" -2018.-Т.6.- с.1. 29. Sheka D.D., Pylypovs'kyi O.V., Kornienko A.I., Kravchuk V.P., Gajdidei Yu.B. Excitations in Curvature-Induced One-Dimensional Magnonic Crystal // International Advanced School on Magnonics (IASM).-2018.-P.118.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Мартинюк Віктор Семенович

д. б. н., 03.00.02

Перелік осіб-виконавців

Артемчук П.Ю.

Бражніков Д.Г.

Вот Н.Ф.

Данько О.В.

Кравчук П.О.

Мацкевич Д.І.

Мойсеєнко В.А.

Нікитенко А.Л.

Прокопенко О.В.

Слободянюк Д.В.

Сулименко О.Р.

Шулима С.І.

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Телефон

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

