

РЕЗЮМЕ ПОДАННЯ

на здобуття іменної стипендії

Верховної Ради України для молодих учених-докторів наук

Претендент: завідувач відділу фізики мезо- та нанокристалічних магнітних структур Інституту магнетизму НАН України та МОН України, доктор фіз.-мат. наук Верба Роман Володимирович, дата народження – 17 липня 1987 р.

Назва наукової роботи: Помноження частоти та збудження спін-хвильових мод на дробових частотах параметричною накачкою у магнітних наноструктурах.

Коротка характеристика роботи:

Зростаючі обсяги передачі та обробки даних та інформатизації суспільства актуалізують пошук альтернативних матеріалів, нової елементної бази електроніки і навіть принципово нових методів обробки інформації з метою підвищення швидкодії та енергоефективності інформаційних та комунікаційних систем. Значні перспективи пов'язані із використанням магнітовпорядкованих матеріалів – феро- та антиферомагнетиків, характерні частоти магнітної динаміки в яких лежать в області від одиниць гігагерц до одиниць терагерц, а поширення збуджень – спінових хвиль – не пов'язане з рухом носіїв заряду і, отже, вільне від омічних втрат; використання ряду нещодавно відкритих магнітоелектричних ефектів ще більше підвищує енергоефективність магнітних пристроїв.

Важливим кроком на шляху створення спін-хвильових інтегрованих систем обробки сигналів є розробка ефективних методів збудження магнітної динаміки на високих частотах (зокрема, у субтерагерцовій області), які б не потребували зовнішнього генератора такої ж частоти. Можливим шляхом вирішення цієї проблеми є використання ефектів помноження частоти. Цьому питанню і присвячена робота. Метою роботи є встановлення закономірностей динаміки намагніченості у магнітних наноструктурах під впливом параметричної та комбінованої (параметричної та лінійної) накачки на дробових частотах та пошук оптимальних умов для помноження частоти у цих структурах. Результати виконання даної роботи можуть стати основою для створення ефективних генераторів та підсилювачів спінових хвиль у магнітних інтегрованих системах обробки інформації, а також для створення помножувачів частоти субтерагерцового діапазону.

Верба Р. В. є співавтором 2 розділів у колективних монографіях (видані за кордоном), 59 статей у наукових журналах (з них 50 у закордонних виданнях, що входять до наукометричних баз Web of Science та Scopus) та 75 тез та праць конференцій. Загальна кількість цитувань / h-індекс складають згідно з базами: Web of Science: 1134 цитування / h-індекс = 18, Scopus: 1225 цитування / h-індекс = 19, Google Scholar: 1667 цитування / h-індекс = 22.

Кандидат на здобуття іменної стипендії,
доктор фіз.-мат. наук



Р. В. Верба

RESUME of the application
for the scholarship of the Verkhovna Rada of Ukraine
for young scientists-Doctors of Sciences

Applicant: Head of the Department of Physics of meso- and nanocrystalline magnetic structures of the Institute of Magnetism of the NAS of Ukraine and MES of Ukraine, Doctor of Sciences in Physics and Mathematics, Verba Roman Volodymyrovych, date of birth - July 17, 1987.

Project title: Frequency multiplication and excitation of spin-wave modes at fractional frequencies by parametric pumping in magnetic nanostructures.

Brief description of the project:

The growing amount of data transmission and processing and IT utilization rises the problem of the search for alternative materials, a new elementary base of electronics, or even fundamentally new approaches for information processing in order to increase the speed and energy efficiency of information and communication systems. Significant prospects are associated with the utilization of magnetically ordered materials - ferro- and antiferromagnets, magnetization dynamics in which has characteristic frequencies ranging from several GHz to 1 THz, and the propagation of excitations – spin waves - is not associated with the charge movement and, thus, is free from Ohmic losses; utilization of recently discovered magnetoelectric effects further increases the energy efficiency of magnetic devices.

An important step towards the creation of spin-wave-based integrated signal processing systems is the development of efficient methods of excitation of high frequency magnetic dynamics (in particular, in subterahertz band), which would not require an external generator of the same frequency. A possible solution of this problem is the utilization of frequency multiplication effects, which are considered in this work. The aim of the work is the establishing of the rules of magnetization dynamics in magnetic nanostructures under a parametric and/or combined (parametric and linear) pumping at fractional frequencies, and searching for the optimal conditions for frequency multiplication in these structures. Expected results of the work can become a basis for the creation of efficient generators and amplifiers of spin waves in all-magnon integrated information processing systems, as well as for the creation of frequency multipliers in the subterahertz band.

R. Verba is a co-author of 2 book chapters (published abroad), 59 articles in scientific journals (50 of them in foreign journals, which are listed in Web of Science and Scopus databases) and 75 conference abstracts. The total number of citations / h-index according to bases are: Web of Science: 1134 citations / h-index = 18, Scopus: 1225 citations / h-index = 19, Google Scholar: 1667 citations / h-index = 22.

Applicant for the scholarship,
Dr. Sci.


R. V. Verba