

12.02.2016

Оберемок О., Прокопенко О.

Перспективні дослідження науковців Університету

Кожного року глядачі біля екранів телевізорів очікують на трансляцію вручення головної нагороди американської кіноакадемії «Оскар». Проте є свій «Оскар» і в українській науці. Набагато скромніший, але не менш важливий і хвилюючий у житті кожного науковця. На факультеті радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем (ФРЕКС) його називають саме «науковим Оскаром» ([Київський національний університет імені Тараса Шевченка](#)).

У грудні 2015 р. рішенням наукових зборів ФРЕКС таку нагороду присуджено двом ученим – професору Г. Мелкову та його учню – завідувачу кафедри нанофізики та наноелектроніки О. Прокопенку. Їхні дослідження, які тривали більше п'яти років, були присвячені вивченню мікрохвильових властивостей спінтронних магнітних наноструктур (СМНС) та пристроїв НВЧ на їх основі.

Спінтроніка – один з перспективних і найбільш цікавих напрямів розвитку науки і техніки. Відомо, що в традиційних електронних пристроях рух електронів спричиняє перерозподіл електричного заряду всередині пристрою, що дає змогу реалізувати передачу, обробку, збереження та відтворення інформації. Разом з тим, у електронів, окрім електричного заряду, є ще власний механічний момент – спін, проекція якого на довільну вісь може набувати лише два квантованих значення. Можна реалізувати такий сценарій руху електронів, при якому струм буде переносити не тільки електричний заряд, але й деяку обрану проекцію спіну (такий струм називають спіновим). У спінтроніці вивчаються фізичні явища, пов'язані з протіканням спінових струмів, а також розробляються нові типи пристроїв, заснованих на згаданих явищах. Типовим об'єктом подібних досліджень є СМНС – багат шарові структури, що складаються з декількох магнітних та немагнітних шарів товщиною $\sim 1\text{--}10$ нм ($1\text{ нм} = 10^{-9}$ м).

Спінтронні системи сьогодні активно захоплюють масовий ринок, оскільки мають кращу енергоефективність, аніж традиційні електронні системи, більшу чутливість до слабких магнітних полів, знижену чутливість до електромагнітних перешкод та іонізуючого випромінювання тощо. Мільйонними партіями продаються сучасні жорсткі диски з магніторезистивними голівками зчитування/запису, починається виробництво швидкодіючої спінтронної динамічної пам'яті, розробляються логічні схеми та процесори на основі СМНС тощо.

Наукові дослідження Г. Мелкова та О. Прокопенка пов'язані з розробкою нових та покращенням існуючих генераторів і детекторів мікрохвильових сигналів на основі СМНС. Такі генератори та детектори є перспективними

елементами систем зв'язку та обробки сигналів нового покоління. Їх можна використати для реалізації ряду актуальних задач: створення систем безпроводного зв'язку всередині інтегральних мікросхем, розробки аналого-цифрових процесорів спінових сигналів тощо. Також подібні системи є дуже перспективними для військових застосувань, у першу чергу для створення систем протиракетної оборони, систем ідентифікації військових об'єктів, напівактивних та пасивних радарів, магнітосенсорної броні для військової техніки тощо.

Хоча в Україні наразі відсутні технологічні установки, які дозволяють виготовити якісні СМНС, у той же час до наших учених активно звертаються зарубіжні колеги для створення та теоретичного обґрунтування нових ідей у спінтроніці.