

УДК 537.6/8

Левченко Х. – ст. гр.КАм-51

Тернопільський національний технічний університет ім. І.Пулюя

СПІНТРОНІКА – ЕЛЕКТРОНІКА НАСТУПНОГО ПОКОЛІННЯ

Науковий керівник: д.т.н. Стухляк П.Д.

Спінтроніка – це нова галузь електроніки, яка базується на використанні для розробки базових елементів не заряду електрону, а його спіну. Необхідність таких досліджень виникла тому, що при подальшій мініатюризації основних елементів сучасних інтегральних схем (діодів та транзисторів) у їх роботі починають проявлятися квантові ефекти. Роботу такого транзистора уже буде неможливо описати класичними законами. Тому повстала необхідність вийти за межі класичної технології і використовувати квантові властивості матерії при конструкції нових базових елементів електроніки.

Спін, як і заряд, нерозривно зв'язаний з електроном, але на відміну від заряду є векторною величиною, тобто характеризується не тільки числом ($1/2$), але й напрямком.

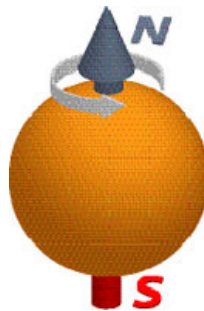


Рис. 1 Схематичне зображення спіну електрона.

Успіхи в розробці базових елементів спінтроніки дозволяють побудувати новий тип комп'ютера – квантовий комп'ютер. В квантовому комп'ютері інформація записуватиметься і передаватиметься не бітами, а квантовими бітами, тобто кубітами. Він може бути збудований з діодів і транзисторів, виготовлених з використанням існуючих феромагнітних напівпровідникових структур.

Суть роботи спінового діода полягає у тому, що спін електрону в такому діоді можна змінювати прикладаючи до нього відповідну напругу. Такі спінові діоди плануються для використання як елементарні комірки пам'яті (MRAM). Ця спінтронічна пам'ять може замінити існуючу пам'ять традиційного комп'ютера.

Проте найбільшим успіхом спінтроніки стане заміна існуючого базового елементу сучасної електроніки – транзистора – спіновим транзистором. Найпростіший спіновий транзистор складається з двох феромагнітних плівок, розділених неферомагнітним напівпровідником. Роботою такого елементу можна керувати за допомогою магнітного поля – змінюючи напрямок намагнічування однієї з феромагнітних плівок, тоді як інформацію отримувати аналізуючи наявність або відсутність спінового струму, який протікає через очікуваним є виготовлення так званого одноелектронного спінтронічного базового елементу.

Таким чином, спінтроніка – це молода технологія майбутньої електроніки з перспективними можливостями дослідження та широким спектром реалізації.