

Эффекты переноса спина в магнитной наноэлектронике

Звездин К.А., Скирдков П.Н., Белановский А.Д.

Теоретический отдел, Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук

Аннотация

Возможность использования, помимо электрического заряда электрона, также его спина, привела к возникновению новой области в наноэлектронике, которая стала называться спинтроникой. Одним из определяющих свойств здесь является эффект спин-зависимого электронного транспорта, который при уменьшении структур до наномасштабных размеров, позволяет эффективно управлять намагниченностью. Особенно актуальным научным направлением в этой области является исследование динамики доменных границ (ДГ) и вихрей, индуцированной спин-поляризованным током. Это обусловлено как чисто фундаментальным интересом, так и богатыми прикладными возможностями данной тематики. С одной стороны, можно наблюдать сложную коллективную динамику намагниченности, вызванную различными воздействиями (эффектом переноса спина, спин-орбитальными эффектами и т.д.), с другой стороны наноструктуры, принципиально основанные на движении доменных границ, являются весьма перспективными для создания устройств памяти, магнитной логики, генераторов СВЧ излучения.

На конкурс научных работ ИОФ РАН представляется цикл работ по теоретическому [1] и экспериментальному [7,13] исследованию динамики ДГ и магнитных вихрей, индуцированной спин-поляризованным током. Была теоретически предсказана и экспериментально показана возможность сверхбыстрого движения ДГ в тонких нанополосках с помощью вертикального инжектированного спин-поляризованного тока.

Было теоретически и экспериментально продемонстрировано, что наностолбики с вихревым распределением намагниченности могут одновременно обладать большой выходной мощностью и узкой спектральной линией [4], что является критически важным для разработки спинтронных СВЧ-генераторов.

Было проведено комплексное исследование индивидуальной [2,3,5,8] и коллективной [9,14] динамики вихревых осцилляторов.

Список литературы

1. AV Khvalkovskiy, KA Zvezdin, YV Gorbunov, V Cros, J Grollier, A Fert, AK Zvezdin, *Physical Review Letters* **102**, 067206 (2009)
2. AV Khvalkovskiy, AN Slavin, J Grollier, KA Zvezdin, KY Guslienko, *Applied Physics Letters* **96**, 022504-022504 (2010)
3. BA Ivanov, GG Avanesyan, AV Khvalkovskiy, NE Kulagin, CE Zaspel, KA Zvezdin, *JETP letters* **91**, 178-182 (2010)
4. A Dussaux, B Georges, J Grollier, V Cros, AV Khvalkovskiy, A Fukushima, M Konoto, H Kubota, K Yakushiji, S Yuasa, KA Zvezdin, K Ando, A Fert, *Nature Communications*, **1**, 8 (2010)
5. AV Khvalkovskiy, J Grollier, N Locatelli, YV Gorbunov, KA Zvezdin, V Cros, *Applied Physics Letters* **96**, 212507-212507-3 (2010)
6. M Darques, A Dussaux, AV Khvalkovskiy, J De la Torre Medina, F Abreu Araujo, R Guillemet, K Bouzehouane, S Fusil, J Grollier, GG Avanesyan, KA Zvezdin, V Cros, L Piraux, *Journal of Physics D: Applied Physics* **44**, 105003 (2011)
7. A Chanthbouala, R Matsumoto, J Grollier, V Cros, A Anane, A Fert, AV Khvalkovskiy, KA Zvezdin, K Nishimura, Y Nagamine, H Maehara, K Tsunekawa, A Fukushima, S Yuasa, *Nature Physics* **7**, 626-630 (2011)
8. PN Skirdkov, AD Belanovsky, KA Zvezdin, AK Zvezdin, N Locatelli, J Grollier, V Cros, *SPIN* **2** (2012)
9. AD Belanovsky, N Locatelli, PN Skirdkov, F Abreu Araujo, J Grollier, KA Zvezdin, V Cros, AK Zvezdin, *Physical Review B* **85**, 100409 (2012)
10. F Abreu Araujo, M Darques, KA Zvezdin, AV Khvalkovskiy, N Locatelli, K Bouzehouane, V Cros, L Piraux, *Physical Review B* **86**, 064424 (2012)
11. AV Khvalkovskiy, V Cros, D Apalkov, V Nikitin, M Krounbi, KA Zvezdin, A Anane, J Grollier, A Fert, *Physical Review B* **87**, 020402 (2013)
12. N Locatelli, AE Ekomasov, AV Khvalkovskiy, Sh A Azamatov, KA Zvezdin, J Grollier, EG Ekomasov, V Cros, *Applied Physics Letters* **102**, 062401-062401 (2013)
13. Peter J Metaxas, Joao Sampaio, André Chanthbouala, Rie Matsumoto, Abdelmadjid Anane, Albert Fert, Konstantin A Zvezdin, Kay Yakushiji, Hitoshi Kubota, Akio Fukushima, Shinji Yuasa, Kazumasa Nishimura, Yoshinori Nagamine, Hiroki Maehara, Koji Tsunekawa, Vincent Cros, Julie Grollier, *Scientific Reports* **3**, 1829 (2013)
14. AD Belanovsky, N Locatelli, PN Skirdkov, F Abreu Araujo, KA Zvezdin, J Grollier, V Cros, AK Zvezdin, *Applied Physics Letters* **103**, 122405-122405 (2013)