

Спин-орбитальное взаимодействие и ферромагнетизм в графене: роль структурных особенностей нижележащего двумерного сплава Au-Co

*Рыбкин А.Г.*¹

artem.rybkin@spbu.ru

¹ СПбГУ, Санкт Петербург, Россия

Традиционно считается, что квазидвумерные системы на основе графена обладают однородной латеральной структурой интеркалированного под графен слоя [1-3]. Однако последние исследования показывают, что неоднородность данного слоя на наномасштабе играет ключевую роль в модификации электронной структуры графена и проявлении эффекта близости, приводящего к усилению спин-орбитального и обменного взаимодействия в графене [4-6]. Как периодические, так и аperiodические дефекты существенно влияют на электронную структуру графена в таких системах, что обуславливает необходимость комплексного подхода к исследованию, сочетающего методы локальной и интегральной диагностики для корректного описания их спиновых и транспортных свойств.

В данной работе проведены исследования структурных особенностей поверхностного сплава Au-Co под графеном локальными методами, такими как сканирующая туннельная микроскопия/спектроскопия и сканирующая электронная микроскопия, а также методом фотоэлектронной спектроскопии с угловым разрешением. Образование поверхностного сплава Au-Co с петлевыми дислокациями приводит к снижению поверхностного напряжения и созданию материала с принципиально новыми характеристиками. Рассматриваемая система графен/Au-Co обладает значительным потенциалом как с фундаментальной (наномангнетизм, фермионы Дирака, высокая упорядоченность), так и с прикладной точек зрения. Графен выполняет двойную функцию: он защищает нижележащий сплав Au-Co от окисления и, благодаря эффекту близости, приобретает новые электронные свойства необходимые для наблюдения эффекта Рашбы-Эдельштейна и квантового аномального эффекта Холла. Таким образом, синтезированная система является не просто модельным объектом, а функциональным материалом для применения в спинтронике: в качестве детектора циркулярно-поляризованного излучения [4], спинового фильтра и элемента магнитно-резистивной памяти.

Работа выполнена при поддержке СПбГУ, шифр проекта № 125022702939-2.

Ссылки

1. D. Marchenko, A. Varykhalov, M.R. Scholz, G. Bihlmayer, E.I. Rashba, A. Rybkin, A.M. Shikin, and O. Rader, *Nat. Commun.* (2012) **3**, 1232
2. S. Forti, S. Link, A. Stöhr, Y. Niu, A.A. Zakharov, C. Coletti, and U. Starke, *Nat. Commun.* (2020) **11**, 2236
3. M. Jugovac, I. Cojocariu, J. Sánchez-Barriga, P. Gargiani, M. Valvidares, V. Feyer, S. Blügel, G. Bihlmayer, and P. Perna, *Adv. Mater.* (2023) **35**, 2301441
4. A.G. Rybkin, A.V. Tarasov, A.A. Rybkina, D.Yu. Usachov, A.E. Petukhov, A.V. Eryzhenkov, D.A. Pudikov, A.A. Gogina, I.I. Klimovskikh, G. Di Santo, L. Petaccia, A. Varykhalov, and A.M. Shikin, *Phys. Rev. Lett.* (2022) **129**, 226401
5. A.A. Rybkina, A.A. Gogina, A.V. Tarasov, Y. Xin, V.Y. Voroshnin, D.A. Pudikov, I.I. Klimovskikh, A.E. Petukhov, K.A. Bokai, C. Yuan, Z. Zhou, A.M. Shikin, and A.G. Rybkin, *Symmetry* (2023) **15**, 2052
6. A.G. Rybkin, A.V. Tarasov, A.A. Rybkina, V.Yu. Voroshnin, D.A. Estyunin, D.Yu. Usachov, A.E. Petukhov, D.A. Pudikov, A.V. Eryzhenkov, I.I. Klimovskikh, J. Sánchez-Barriga, A. Varykhalov, Y. Kumar, S. Kumar, T. Iwata, K. Kuroda, K. Miyamoto, T. Okuda, K. Shimada, A.S. Frolov, V.S. Stolyarov, and A.M. Shikin, *Nanoscale* (2025) **17**, 21706-21716