

Аннотация доклада Е.В.Чулкова  
“Последние достижения в области физики и  
материаловедения магнитных топологических изоляторов”

Развитие новых информационных технологий и систем, энергосберегающих устройств и др. требует создания новых квантовых материалов с уникальными электронными и магнитными характеристиками. Таковыми являются топологические изоляторы, которые представляют собой узкозонные полупроводники с поверхностными состояниями Дираковского типа, защищенные симметрией обращения времени. Эти состояния определяют металлический характер поверхности. Включение магнитного поля (внутреннего или внешнего) нарушает симметрию обращения времени и вызывает расщепление топологического поверхностного состояния в точке Дирака, трансформируя тем самым металлическую поверхность в полупроводниковую. Ферромагнитные топологические изоляторы проявляют квантовый аномальный эффект Холла в двумерных системах. Внутреннее магнитное поле может быть создано различными способами, в частности, путем допирования магнитными атомами [1]. Эффект магнитного поля может быть реализован путем продолжения топологического поверхностного состояния в магнитное покрытие [2-5]. Антиферромагнитные топологические изоляторы позволяют реализовать многие интересные и потенциально полезные для приложений эффекты, такие как магнитоэлектрический эффект [6], состояние аксионного изолятора [7], одномерные спин-поляризованные состояния тяжелых фермионов [8] и др. В этом докладе представлены недавние результаты полученные в нашей лаборатории в результате исследований немагнитных, ферро- и антиферромагнитных топологических изоляторов и гетероструктур [2-5,9-14], а также обсуждаю перспективы реализации различных топологических фаз и материалов.

- [1] J.Henk et al., Phys. Rev. Lett. **109** (2012) 076801.
- [2] T.Hirahara et al., Nano Letters, **17**, 3493 (2017).
- [3] M.M.Otrokov et al., JETP Lett. **105**, 297 (2017).
- [4] M.M.Otrokov et al., 2D Materials, **4**, 025082 (2017).
- [5] S.V.Eremeev, M.M.Otrokov, and E.V.Chulkov, Nano Letters, **18**, 6521 (2018).
- [6] R.S.K.Mong, A.M.Essin, and J.E.Moore, Phys. Rev. B **81** (2010) 245209.
- [7] J.Wang, B.Lian, and S.-C.Zhang, Phys. Rev. B **93** (2016) 045115.
- [8] E.K.Petrov et al., Science, Submitted (2020)
- [9] E.K.Petrov et al., JETP Lett. **109**, 121 (2019).
- [10] M.M.Otrokov et al., Phys. Rev. Lett. **122**, 107202 (2019).
- [11] M.M.Otrokov et al., Nature, **576**, 416 (2019).
- [12] A.M.Shikin et al., Phys. Rev. X, Submitted (2020).
- [13] I.I.Klimovskikh et al., Advanced Science, Submitted (2020).
- [14] S.O.Filnov et al., Phys. Rev. B, Submitted (2020).