

Это направление исследований возглавляет проф. К.Б. Ефетов.

Мы разрабатываем

- *теорию квантовых критических явлений в двумерном пространстве*
- Исследование квантового критического поведения вблизи перехода нормальный металл — антиферромагнетик в двумерье. Применение теории к высокотемпературным сверхпроводящим купратам и, в частности, для объяснения псевдощели и описания состояний конкурирующих со сверхпроводимостью.
- *программу для изучения проблемы быстроосциллирующего фермионного оператора с помощью симуляций Монте Карло сильно взаимодействующих электронных систем*
- Разработан новый способ бозонизации фермионных моделей и написана программа для алгоритма МонтеКарло. Подход разработан для решение проблемы быстрых осцилляций фермионного оператора. Был выполнен расчёт для 2x2 модели Хаббарда на одном процессоре. Результаты симуляции совпали с аналитической диагонализацией. Ведётся работа по распараллеливанию кода для расчёта более сложных систем на суперкомпьютере.
- *теорию коллективных (синхронных) когерентных квантово-механических явлений в квантовых сверхпроводящих метаматериалах и гибридных структурах*
- резонансы Фано в транспорте N-P-N соединений основанных на графене, квантовый пробой в Джозефсоновских соединениях в дву-уровневых системах. Используя модели состоящие из многоуровневых сверхпроводников с волнами спиновой плотности мы предложили новые способы контроля спинового потока.

Задачи

- открыть в МИСИС центр для разработки технологий квантовой информации, который будет связан с аналогичными центрами по всему миру
- дать возможность магистрам кафедры ТФКТ изучать коллективные явления в квантовой материи

Некоторые члены группы



К.Б. Ефетов



И. Ерёмин



М.В. Фистуль



Е. Канделаки



П.А. Волков

Некоторые публикации

1. M. Eimenkel, H. Meier, C. Pépin, and K. B. Efetov. Vortices and charge order in high- T_c superconductors. *Physical Review B*, 90(5):054511, August 2014. URL: <http://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevB.90.054511>, doi: [10.1103/PhysRevB.90.054511](https://doi.org/10.1103/PhysRevB.90.054511).

2. Andreas Moor, Pavel A. Volkov, Anatoly F. Volkov, and Konstantin B. Efetov. Dynamics of order parameters near stationary states in superconductors with a charge-density wave. *Physical Review B*, 90(2):024511, July 2014. URL: <http://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevB.90.024511>, doi: [10.1103/PhysRevB.90.024511](https://doi.org/10.1103/PhysRevB.90.024511).
3. Flavio S. Nogueira and Ilya Eremin. Thermal screening at finite chemical potential on a topological surface and its interplay with proximity-induced ferromagnetism. *Physical Review B*, 90(1):014431, July 2014. URL: <http://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevB.90.014431>, doi: [10.1103/PhysRevB.90.014431](https://doi.org/10.1103/PhysRevB.90.014431).