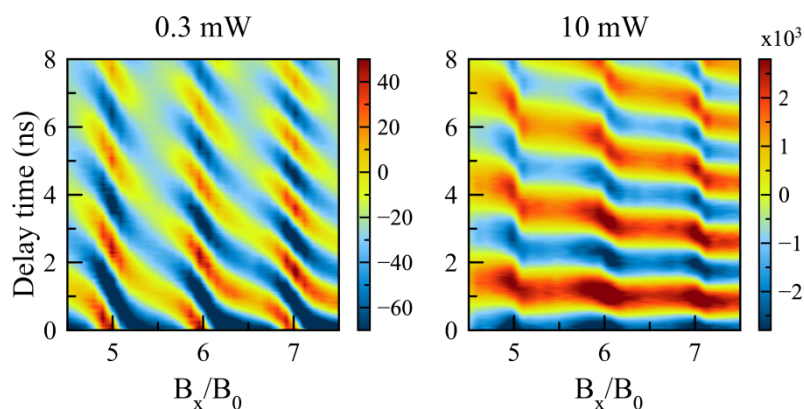


Дискретизация полного магнитного поля ядерным спиновым резервуаром в ZnSe, легированном фтором.

Когерентная спиновая динамика в полупроводниковых наноструктурах в последние годы привлекает значительный интерес. Помимо возможных реализаций квантовых информационных технологий, здесь остались нерешенными принципиальные вопросы, связанные с описанием многочастичного взаимодействия спина изолированного электрона с ядерным спиновым резервуаром, который способен быстро разрушить спиновую когерентность носителей. Для поиска способов эффективного управления взаимодействием между спинами носителей и ядерной спиновой системой была исследована когерентная спиновая динамика локализованных электронов в структуре ZnSe:F в поперечном магнитном поле. Экспериментально обнаружена и теоретически проанализирована подстройка частоты электронной спиновой прецессии ядерной поляризацией в структуре ZnSe с большой концентрацией доноров. При изучении зависимости частоты прецессии электрона от приложенного внешнего магнитного поля обнаружена стабилизация частот, при малой интенсивности накачки кратных частоте повторения лазерных импульсов. При большой интенсивности накачки стабилизация частоты происходит на полуцелых значениях частоты повторения. Для анализа этого экспериментального результата разработана теоретическая модель, описывающая образование динамической ядерной поляризации. Анализ показал, что подстройка происходит из-за обратной связи, в которой электронные спины поляризуют ядерные спины, которые, в свою очередь, генерируют локальное поле Оверхаузера, регулирующее, соответственно, полное магнитное поле. Разработанная теоретическая модель позволила проследить связь между наблюдаемой дискретизацией частоты и оптически индуцированным эффективным магнитным полем (полем Штарка), которое вызывает динамическую ядерную поляризацию. Показано, что можно управлять свойствами дискретизации полного магнитного поля, изменяя отстройку энергии света накачки от оптического резонанса.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант НННО_а 15-52-12019) и опубликована в журнале *Nature Communications*, volume 9, Article number: 1941 (2018) <https://doi.org/10.1038/s41467-018-04359-6>



Полная ссылка: E.A. Zhukov, E. Kirstein, N.E. Kopteva, F. Heisterkamp, I.A. Yugova, V.L. Korenev, D.R. Yakovlev, A. Pawlis, M. Bayer and A. Greilich, “Discretization of the total magnetic field by the nuclear spin bath in fluorine-doped ZnSe”, *Nature Communications*, volume 9, Article number: 1941 (2018)

Авторы: доцент кафедры физики твердого тела физического факультета СПбГУ, д.ф.-м.н. И. А. Югова, аспирант физического факультета СПбГУ Н. Е. Коптева в соавторстве с коллегами из ФТИ им. А.Ф.Иоффе РАН и Технического Университета г. Дортмунда (Германия).