ОДМР NV-центров в алмазе в линейно поляризованном свете

Скоморохов А.М. [1] , *Лихачев К.В.* [1] , *Бабунц Р.А.* [1] , *Баранов П.Г.* [1]

skomorokhov@mail.ioffe.ru
[1] ФТИ им. А.Ф. Иоффе, Санкт Петербург, Россия

Уникальные свойства азотно-вакансионных (NV) центров позволяют осуществлять оптическое детектирование магнитного резонанса (ОДМР) при комнатной температуре в нулевом и малых магнитных полях. NV-центры активно применяются в качестве сенсоров магнитного поля и температуры. Их можно использовать в качестве источника одиночных фотонов, а также рассматривать как материальную платформу для реализации квантовой запутанности. Важным фактором для использования NV-центров в квантовых операциях и сенсорах является время когерентности.

Отрицательно заряженный NV-центр (NV-) содержит шесть электронов и имеет основное триплетное состояние, где спиновые уровни могут быть заселены оптическим излучением [1]. NV-центры в кристаллической решетке алмаза имеют четыре оси симметрии, которые разрешаются во внешнем магнитном поле. Свойства поляризации NV-центров, как в оптическом поглощении, так и в фотолюминесценции, определяются двумя перпендикулярными диполями, размещенными в плоскости, перпендикулярной оси <111> NV-центра. Таким образом, процесс поглощения зависит от поляризации лазера, а испускаемая фотолюминесценция поляризована [2].

В данной работе были изучены поляризационные свойства фотолюминесценции и ОДМР NV-центров в кристаллах алмаза. Поляризационные свойства могут использоваться для селективной регистрации сигналов ОДМР NV-центров по направлениям и улучшения контраста ОДМР. Также было изучено влияние поляризации на ОДМР в разных магнитных полях, показана анизотропия угловой зависимости степени линейной поляризации для NV-центров. Это связано с кристаллическими свойствами NV-центров и позволяет получать информацию о направлениях NV-центров и кристаллической симметрии кристалла, а также исследовать заданные направления путем изменения линейной поляризации.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-12-00152, https://rscf.ru/project/23-12-00152/

Ссылки

1. Braukmann D. et al., Anisotropies in the linear polarization of vacancy photoluminescence in diamond induced by crystal rotations and strong magnetic fields // Physical Review B. – 2018. – Т. 97. – №. 12. – С. 125426.
2. Babunts R. A. et al., Magnetic Resonance Express Analysis and Control of NV− Diamond Wafers for Quantum Technologies // Applied Magnetic Resonance – 2023, pp. 1-12.