

## Магнитометрия дефектов окраски в алмазе методом оптически детектируемого магнитного резонанса.

Лебедев Н.М.<sup>1,2</sup>, Сошенко В.В.<sup>2,3</sup>, Воробьев В.В.<sup>2,3</sup>, Акимов А.В.<sup>2,3,4</sup>

<sup>1</sup>Московский физико-технический институт (государственный университет)

<sup>2</sup>Российский квантовый центр

<sup>3</sup>Физический институт имени П.Н.Лебедева РАН

<sup>4</sup>Техасский университет A&M

Благодаря особому устройству энергетических уровней, в NV-центрах в алмазе наблюдается оптически-детектируемый магнитный резонанс (ОДМР)<sup>1,2,3</sup>. Спин системы электронов NV-центра равен 1. Интенсивность флуоресценции NV центра зависит от населенности подуровней с проекцией спина 0. В магнитном поле подуровни дефекта расщепляются (эффект Зеемана). Величина поля регистрируется по сдвигу линии магнитного резонанса между электронными подуровнями основного энергетического состояния. Изменение флуоресценции дефекта окраски при приближении к резонансу позволяет считывать эту информацию оптически, возбуждая переходы из основного в возбужденное состояние NV-центра лазерным излучением, что делает метод удобным в технической реализации. Принцип ОДМР позволяет сконструировать

компактный и чувствительный магнитометр<sup>4</sup>. Его чувствительность порядка

$$B_V = 2.4 \times 10^{-10} T \cdot cm^{\frac{3}{2}} \cdot Hz^{-\frac{1}{2}}$$

превосходит чувствительность широко используемых в настоящее время магнитометров на щелочных металлах, а компактность и возможность использования при комнатных температурах позволяют использовать его, к примеру, как датчик для измерения магнитного поля Земли. В конструкции магнитометра используется специально разработанная резонансная микроволновая антенна, позволяющая увеличить эффективность микроволновой накачки.

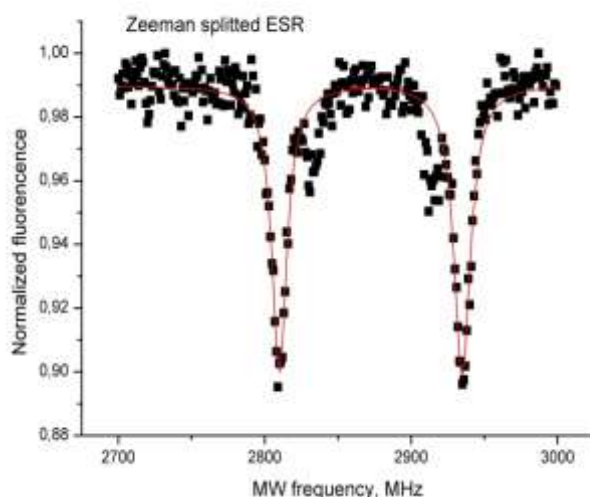


Рис 1. Спектр ОДМР в магнитном поле.

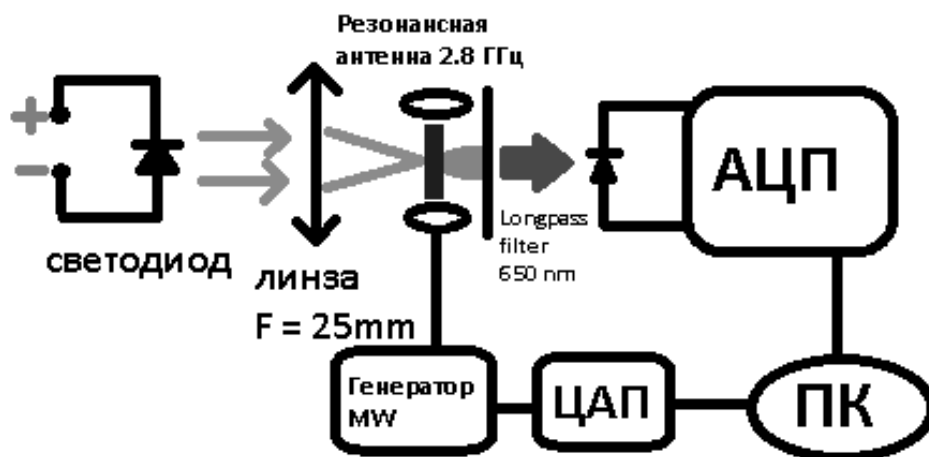


Рис 2. Схема установки магнитометра.

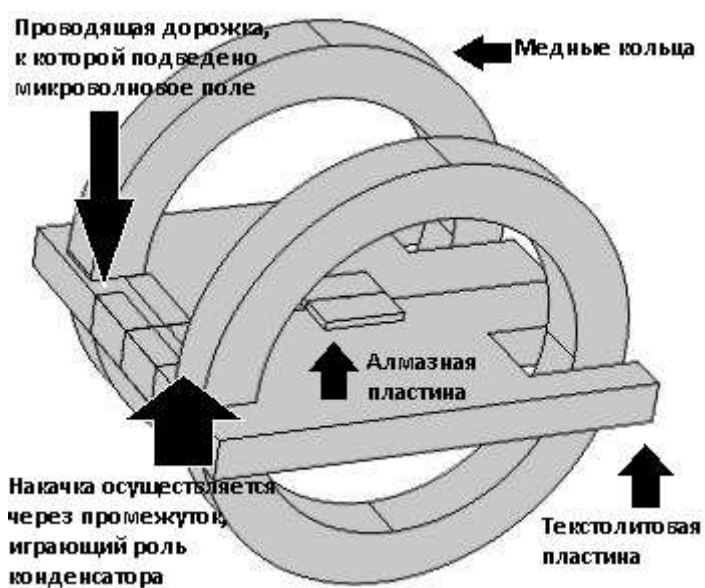


Рис 3. Схема микроволновой резонансной антенны.

#### Литература

1. Doherty, M. W. *et al.* The nitrogen-vacancy colour centre in diamond. *Phys. Rep.* **528**, 1–45 (2013).
2. Rondin, L. *et al.* Magnetometry with nitrogen-vacancy defects in diamond. *Rep Prog Phys* **77**, 56503 (2014).
3. Maze, J. R. *et al.* Properties of nitrogen-vacancy centers in diamond: The group theoretic approach. *New J. Phys.* **13**, (2011).
4. Вершовский, А. К. & Дмитриев, А. К. Микроразмерный квантовый трехкомпонентный магнитометр на основе азотно-вакансионных центров окраски в кристалле алмаза. 78–85 (2015).