

Усиление флуоресценции одиночных центров «кремний-вакансия» в наноамазах с помощью микрорезонаторов типа «бычий глаз»

Живовищев А.А.¹, Ромшин А.М.¹, Грициенко А.В.², Баграмов Р.Х.³, Филоненко В.П.³, Каргин Н.И.⁴, Власов И.И.¹

azh253@gmail.com

¹ Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук, Москва, Россия

² Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук, Москва, Россия

³ Институт физики высоких давлений им. Л.Ф. Верещагина Российской академии наук, Троицк, Россия

⁴ Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ, Москва, Россия

Источники одиночных фотонов (ИОФ) являются одним из ключевых компонентов устройств квантовых вычислений и систем шифрования данных [1–3]. Эти источники должны обладать высокой яркостью, быть фотостабильными и излучать фотоны в узком спектральном диапазоне. К числу перспективных ИОФ относятся, в частности, центры «кремниевой вакансии» (SiV) в алмазах, излучающие фотоны с достаточно высокой частотой ($\sim 10^5/\text{с}$) в узком (5 нм) спектральном диапазоне на длине волны 738 нм [4]. Для дальнейшего уменьшения спектральной ширины и увеличения интенсивности излучения ИОФ связывают с различными типами микрорезонаторов [5]. В данной работе мы изучили интеграцию одиночных SiV центров, сформированных в наноалмазах высокого давления и высокой температуры, с микрорезонаторами типа «бычий глаз».

Разработана техника таргетированного переноса алмазных наночастиц в центр резонатора с помощью зонда атомно-силового микроскопа. Измерены спектры и кривые насыщения ряда алмазных наночастиц с одиночными SiV центрами, помещенными в микрорезонатор. Определены оптимальные параметры исследуемых микрорезонаторов, при которых наблюдается усиление интенсивности флуоресценции одиночных SiV центров.

Эта работа поддержана Министерством Науки и Высшего Образования Российской Федерации (договор № 075-15-2025-609).

Ссылки

1. Pérez D., Gasulla I., Das Mahapatra P., Capmany J., Principles, fundamentals, and applications of programmable integrated photonics. *Advances in Optics and Photonics*. (2020) **12(3)** 709–786.
2. Pelucchi E., Fagas G., Aharonovich I., Englund D., Figueroa E., Gong Q., Hannes H., Liu J., Lu C.-Y., Matsuda N., Pan J.-W., Schreck F., Sciarrino F., Silberhorn C., Wang J., Jöns K.D., The potential and global outlook of integrated photonics for quantum technologies, *Nat. Rev. Phys.* **4** (2021) 194–208.
3. Acín A., Bloch I., Buhrman H., Calarco T., Eichler C., Eisert J., Esteve D., Gisin N., Glaser S.J., Jelezko F., Kuhr S., Lewenstein M., Riedel M.F., Schmidt P.O., Thew R., Wallraff A., Walmsley I., Wilhelm F.K., The quantum technologies roadmap: a European community view, *New J. Phys.* **20** (2018) 080201.
4. Neu E., Hepp C., Hauschild M., Gsell S., Fischer M., Sternschulte H., Steinmüller-Nethl D., Schreck M., Becher C., Low-temperature investigations of single silicon vacancy colour centres in diamond, *New J. Phys.* **15** (2013) 043005.
5. Radulaski M., Zhang J. L., Tzeng Y. K., Lagoudakis K. G., Ishiwata H., Dory C., Fischer K. A., Kelaita Y. A., Sun S., Maurer P. C., Alassaad K., Ferro G., Shen Z., Melosh N. A., Chu S., Vučković J., Nanodiamond integration with photonic devices. *Laser & Photonics Reviews*. **13(8)** (2019) 1800316.