

Особенности суперлюминесценции в НРНТ алмазе

Лебедев В.Ф.¹, Васильев Е.А.², Мисникова Т.С.¹, Рывкина Я.А.¹, Клепиков И.В.³, Колядин А.В.³, Винс В.Г.⁴

lebedevvf@mail.ru

¹ ГУАП, Санкт-Петербург, Россия

² Горный университет, Санкт-Петербург, Россия

³ ООО «НПК «Алмаз», Сестрорецк, Россия

⁴ ООО «ВЕЛМАН», Новосибирск, Россия

Ранее в НРНТ-алмазах с азотными центрами окраски наблюдалась узкая полоса суперлюминесценции (СЛ) с максимумом вблизи 720 нм и была получена импульсная лазерная генерация с FWHM \approx 20 нм [1]. В публикации же [2] наблюдалась и исследовалась широкополосная СЛ центров NV и непрерывная генерация с сужением спектра в спектральной полосе с максимумом вблизи 690 нм.

В настоящей работе проведен сравнительный анализ спектроскопических характеристик секторов роста {111} и {311} НРНТ- пластины ориентации <100>. Используя спектры ИК поглощения, были вычислены концентрации C, C⁺ и NV центров. Обнаружено, что концентрация NV центров в секторах {111} и {311} примерно одинакова, \approx 10 ppm, но имеется резкое различие в концентрациях C и C⁺ центров: C-35 и 3.5; C⁺ - до 6.1 и 3.2 для секторов {111} и {311}, соответственно.

При импульсной лазерной накачке с длиной волны 532 нм сектор {111} демонстрирует на фоне широкополосной СЛ даже более узкополосный (FWHM <10нм), чем в [1], спектр СЛ с тонкой структурой с максимумом вблизи 716 нм и длительностью свечения <2 нс (Рис.1). В секторе {311} наблюдается только широкополосная СЛ. Также в секторе {311} наблюдается отличная от NV и отсутствующая в секторе {111} широкополосная красная люминесценция при возбуждении излучением с длиной волны 360 нм.

Таким образом, впервые выявлен характер узкополосной СЛ с тонкой структурой и обнаружено, что наличие высокой концентрации NV центров не является достаточным условием её наблюдения.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, соглашение № FSRF-2023-0003, «Фундаментальные основы построения помехозащищенных систем космической и спутниковой связи, относительной навигации, технического зрения и аэрокосмического мониторинга».

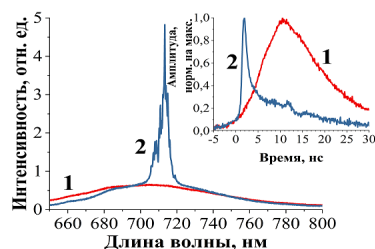


Рис. 1. Спектры и длительности (на вставке) СЛ: 1, 2- соответственно сектора {311} и {111}.

Ссылки

1. A. Savvin, A. Dormidonov, E. Smetanina, V. Mitrokhin, E. Lipatov, D. Genin, S. Potanin, A. Yelisseyev, V. Vins, Nat Commun (2021), 12, 7118.
2. L. Lindner, F. A. Hahl, T. Luo, G. N. Antonio, X. Vidal, M. Rattunde, T. Ohshima, M. Capelli, B. C. Gibson, D. Greentree, R. Quay, J. Jeske, arXiv:2306.13973v1, (2023).