

VIII УКРАЇНЬСЬКА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ З ФІЗИКИ НАПІВПРОВІДНИКІВ УНКФН-8

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ



**Національна академія наук України
Міністерство освіти та науки України
Наукова рада з проблеми «Фізика напівпровідників
і діелектриків» при Відділенні фізики і астрономії
Національної академії наук України
Українське фізичне товариство
Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України
Ужгородський національний університет
Інститут електронної фізики НАН України**

*Конференція присвячена 100-річчю
Національної академії наук України*

**VIII УКРАЇНСЬКА НАУКОВА
КОНФЕРЕНЦІЯ З ФІЗИКИ
НАПІВПРОВІДНИКІВ
УНКФН-8**

**VIII UKRAINIAN SCIENTIFIC
CONFERENCE ON PHYSICS
OF SEMICONDUCTORS
(USCPS-8)**

**ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ
ABSTRACTS**

**Ужгород, Україна
2 - 4 жовтня 2018**

**Uzhhorod, Ukraine
October 2-4, 2018**

УДК 537.311.322(063)

ББК 22.379я431

П 26

8-ма Українська наукова конференція з фізики напівпровідників. Матеріали конференції. – Ужгород: Видавець ТОВ "Рік-У", 2018. – 554 с.

Дана збірка містить тези доповідей 8-ї Української наукової конференції з фізики напівпровідників (УНКФН-8) за участі зарубіжних науковців. Матеріали відображають зміст доповідей конференції, у яких викладені нові результати, стан і перспективи досліджень в області фізики напівпровідників за основними напрямками: нові фізичні явища в об'ємі та на поверхні напівпровідників, фізичні явища у низькорозмірних структурах, фізика напівпровідникових приладів, проблемні питання мікро- та наноелектроніки, сучасні фізико-технічні аспекти напівпровідникової сенсорики та оптоелектроніки, надвисокочастотна та терагерцова електроніка, матеріалознавство, технології та діагностика напівпровідникових матеріалів.

У збірці надруковані тези пленарних, запрошених, усних та стендових секційних доповідей. Більша частина відповідних повних доповідей за рекомендацією програмного комітету і редакційної колегії конференції буде опублікована в тематичних випусках наукових журналів: "Український фізичний журнал", "Журнал фізичних досліджень", "Semiconductor Physics Quantum Electronics & Optoelectronics", "Функціональні матеріали", "Технология и конструирование в электронной аппаратуре", "Фотоелектроніка", "Сенсорна електроніка і мікросистемні технології".

Видання тез доповідей здійснено з авторських оригіналів, підготовлених до друку Програмним комітетом і редакційною колегією конференції.

Рекомендовано до друку Вченою радою Інституту фізики напівпровідників імені В.Є. Лашкарьова НАН України (протокол № 8 від 5 вересня 2018 р.).

ББК 22.379я431

УДК 537.311.322(063)

Редакційна колегія:

Головний редактор О.Є. Беляєв

Члени редколегії:

В.О. Кочелап

В.Г. Литовченко

О.В. Стронський

С.М. Левицький

В.І. Смоланка

В.М. Міца

ISBN 978-617-7692-02-6

© Видавництво ТОВ "Рік-У"
Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України
Ужгородський національний університет, 2018

Spectroscopic characterization of optically active defect center containing diamond nanostructures

L. Himics¹, M. Veres¹, M. Koós¹, S. Tóth¹, I. Rigó¹, P. Baranyai¹, T. Váczai¹, A. Czitrovsky¹, A. Nagy¹, V. Mitsa², R. Holomb^{1,2}, N. Felgen³, C. Popov³

¹*Wigner Research Centre for Physics, Hungarian Academy of Sciences, Budapest, Hungary*

²*Uzhhorod Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine*

³*University of Kassel, Kassel, Germany*

Email: himics.laszlo@wigner.mta.hu

Optically active defect centers or so called “color centers” in nanocrystalline diamond (NCD) crystals are very promising nano-objects and they are attracted the interest of many researchers and companies in the last decades. These structures have unique physical and optical properties like intensive, stable and narrow emission band, single photon emission and optically addressable and readable spin state at room temperature. These properties in combination with the unique nature of diamond crystal contribute to the development of quantum information processing, nanophotonics, nanobiology and nanomedicine [1].

In diamond - due to the strong covalent bond between the carbon atoms and the well-packed nature of the diamond lattice - the optically active defect behaves as individual molecule and the luminescence spectrum of a color center consists of a narrow zero phonon line (ZPL), which is the pure electronic transition of the defect and a phonon sideband (which is the phonon assisted replica of the pure transition). But the diamond lattice can be partially destroyed or may contain non-diamond fragments, which can affect the spectral characteristics of the color centers.

In this study we investigated the effect of different nanodiamond structures on the spectral parameters of the so called silicon-vacancy (SiV) center, being important for many of the above mentioned applications.

SiV centers were formed in nanodiamond films of different average grain size and morphology by applying different deposition parameters during the microwave enhanced chemical vapor deposition (MWCVD) processes.

Photoluminescence (PL) spectroscopy was used to identify the created centers and to determine their spectral parameters, while the bonding structure and the residual internal stress of the films were investigated by Raman spectroscopy. All measurements were performed on a Renishaw 1000 spectrometer attached to a Leica microscope and using 488 nm excitation. The average grain size and morphology of NCD nanostructures were studied by scanning electron microscopy on a LEO 1540 XB FIB workstation.

In our experiments the PL and Raman spectra were recorded from the same excited volume in order to find some relationship between the SiV ZPL parameters and the residual stress being characteristic for the environment of probed SiV centers (see Fig. 1).

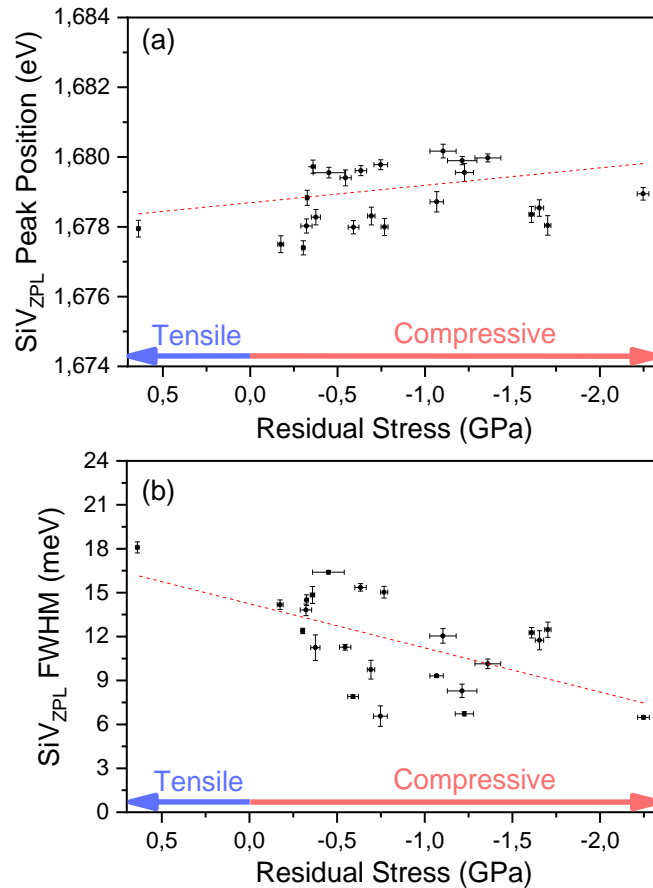


Fig. 1. The SiV center ZPL (a) peak position and (b) FWHM as a function of the residual stress.

Fig. 1 shows the peak position and full width at half maximum (FWHM) of the SiV center zero-phonon line as a function of the residual stress. It is clearly seen that the residual local stress has significant effect on both spectral parameters of the SiV ZPL crucial for applications. While the increase of the stress to 2.64 GPa causes a red shift of the peak position, the FWHM reduced from 18 meV to 6,5 meV. The observed effect can be explained by the shift of the electronic levels within the excited and ground states caused by stress [2].

Our study shows that the spectral parameters, especially the FWHM of SiV center ZPL can be tailored by MWCVD deposition parameters within relatively wide range to meet requirement of the specific applications.

Acknowledgement

This work was supported by the VEKOP-2.3.2-16-2016-00011 grant, which is co-financed by the European Union and European Social Fund.

References

1. I. Aharonovich et al. Nature Photonics 5(2011), 397.
2. L. Himics et al. Optical and Quantum Electronics, 48(2016), 394.