

Р. М. Вернидуб<sup>1</sup>, О. І. Кириленко<sup>1</sup>, О. В. Конорева<sup>2,\*</sup>, П. Г. Литовченко<sup>2</sup>,  
Д. П. Стратілат<sup>2</sup>, В. П. Таргачник<sup>2</sup>, М. М. Філоненко<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, Київ, Україна

<sup>2</sup> Інститут ядерних досліджень НАН України, Київ, Україна

\*Відповідальний автор: konoreva@nas.gov.ua

### ВПЛИВ ОПРОМІНЕННЯ НА ЕЛЕКТРОФІЗИЧНІ ПАРАМЕТРИ СВІТЛОДІОДІВ GaAsP

Розглянуто особливості вольт-амперних характеристик світлодіодів, одержаних на основі твердих розчинів GaP-GaAsP. Наведено результати досліджень впливу електронного опромінення ( $E = 2$  MeV,  $\Phi = 3 \cdot 10^{14} \div 2,6 \cdot 10^{16}$  см<sup>-2</sup>) на основні електрофізичні параметри діодів GaAs<sub>1-x</sub>P<sub>x</sub> ( $x = 0,85$  – жовті,  $x = 0,45$  – помаранчеві). Виявлено зростання диференційного опору, послідовного опору бази та бар'єрного потенціалу. Проаналізовано процеси відновлення досліджуваних величин при ізохронному відпалі, обговорюються механізми деградаційно-відновних явищ.

*Ключові слова:* GaAsP, світлодіод, від'ємний диференційний опір, вольт-амперні характеристики.

R. M. Vernydub<sup>1</sup>, O. I. Kyrylenko<sup>1</sup>, O. V. Konoreva<sup>2,\*</sup>, P. G. Litovchenko<sup>2</sup>,  
D. P. Stratilat<sup>2</sup>, V. P. Tartachnyk<sup>2</sup>, M. M. Filonenko<sup>1</sup>

<sup>1</sup> National Pedagogical Dragomanov University, Kyiv, Ukraine

<sup>2</sup> Institute for Nuclear Research, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

\*Corresponding author: konoreva@nas.gov.ua

### INFLUENCE OF RADIATION ON THE ELECTROPHYSICAL PARAMETERS OF GaAsP LEDs

The features of the current-voltage characteristics of LEDs obtained on the basis of GaP-GaAsP solid solutions are considered. The results of studies of the effect of electron irradiation ( $E = 2$  MeV,  $F = 3 \cdot 10^{14} \div 2.6 \cdot 10^{16}$  cm<sup>-2</sup>) on the main electrophysical parameters of GaAs<sub>1-x</sub>P<sub>x</sub> diodes ( $x = 0.85$  – yellow,  $x = 0.45$  – orange) are given. The increase of differential resistance, the series resistance of the base, and barrier potential are revealed. The processes of recovery of the investigated quantities during isochronous annealing are analyzed, the mechanisms of degradation-recovery phenomena are discussed.

*Keywords:* GaAsP, light-emitting diode (LED), negative differential resistance, current-voltage characteristics.

#### REFERENCES

1. F.P. Korshunov, G.V. Gatalsky, G.M. Ivanov. *Radiation Effects in Semiconductor Devices* (Minsk: Nauka i Tekhnika, 1978) 232 p. (Rus)
2. F.P. Korshunov, Yu.V. Bogatyrev, V.A. Vavilov. *Impact of radiation on integrated microcircuits* (Minsk: Nauka i Tekhnika, 1986) 254 p. (Rus)
3. I.A. Bolshakova et al. Radiation modification as a method of parameter stabilization for In-containing semiconductor materials. *Visnyk Natsionalnoho Universytetu «Lvivska Politekhniky», Elektronika* 734 (2012) 28. (Ukr)
4. T.O. Busko et al. Radiation modification of recombination emission centers in TiO<sub>2</sub>-films. *Problems of Atomic Science and Technology* 4 (2011) 3. (Ukr)
5. S.V. Luniov et al. Technology for obtaining a sensitive element for an infrared radiation sensor. *Perspektyvni Tekhnolohiyi ta Prylady (Perspective Technologies and Devices)* 14 (2019) 77. (Ukr)
6. B.P. Koman. The influence of alpha-irradiation on the silicon MOS-transistors. *Sensorna Elektronika i Mikrosystemni Tekhnolohiyi (Sensor Electronics and Microsystem Technologies)* 9 (2012) 88. (Ukr)
7. V.I. Osinskiy et al. Analysis and prospects of application of laser and lightdiod sources of radiation on quantum-sizes structures for photomedicine. *Fotobiolohiya ta Fotomedycyna (Photobiology and Photomedicine)* 1 - 2 (2010) 104. (Ukr)
8. A.A. Bergh, P. Dean. *Light-emitting diodes* (Oxford: Clarendon Press, 1976) 591 p.
9. F. Schubert. *LEDs*. Translated from English by A.E. Yunovich (Moskva: Fizmatlit, 2008) 496 p. (Rus)
10. G. Gaydar et al. About bond model of S-type negative differential resistance in GaP LEDs. *Superlattices and Microstructures* 104 (2017) 316.
11. R.M. Vernydub et al. Electrophysical characteristics of GaAs<sub>1-x</sub>P<sub>x</sub> LEDs irradiated by 2 MeV electrons. *Semiconductor Physics, Quantum Electronics & Optoelectronics* 23 (2020) 201.

12. E.Yu. Braulovsky, I.D. Konozenko, V.P. Tartachnyk. Defects in electron-irradiated GaP. *Fizika i Tekhnika Polurovodnikov* 9 (1975) 769. (Rus)
13. S.I. Drapak, Z.D. Kovalyuk. The electrical properties' peculiarities of the isotype p-GaSe-p-InSe heterojunction. *Fizyka i Khimiya Tverdoho Tila (Physics and Chemistry of Solid State)* 5 (2004) 292. (Ukr)
14. O.A. Politanska. X-ray irradiation influence on photoelectrical parameters of oxide-InSe heterostructures. [Naukovyy Visnyk Uzhhorodskoho Universytetu. Seriya "Fizyka" 17 \(2005\) 38.](#) (Ukr)
15. B.V. Pavlyk et al. Restructuring defects in Bi-Si-Al surface-barrier structures stimulated by radiation action. [Sensorna Elektronika i Mikrosystemni Tekhnolohiyi \(Sensor Electronics and Microsystem Technologies\) 7 \(2010\) 37.](#) (Ukr)

Надійшла/Received 20.10.2020