

**О. В. Конорева<sup>1</sup>, С. В. Малий<sup>1</sup>, І. В. Петренко<sup>1</sup>, М. Б. Пінковська<sup>1</sup>,  
В. П. Тартачник<sup>1</sup>, В. В. Шлапацька<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Інститут ядерних досліджень НАН України, Київ*

<sup>2</sup> *ДП «Радма», Інститут фізичної хімії ім. Л. В. Писаржевського НАН України, Київ*

### **ЕЛЕКТРОФІЗИЧНІ ТА ОПТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФОСФІДО-ГАЛІЄВИХ ДІОДІВ, ОПРОМІНЕНИХ ЕЛЕКТРОНАМИ З $E = 2$ МеВ**

Досліджувалися серійні червоні та зелені фосфід-галієві світлодіоди, опромінені електронами з  $E = 2$  МеВ. Вимірювалися вольт-амперні характеристики в інтервалі температур 77 - 300 К. Опромінення проводилося при кімнатній температурі в імпульсному режимі. При низьких температурах ( $T < 90$  К) і малих струмах ( $I < 10$  мА) окрім описаної в літературі S-подібної нестабільності виявлено додаткову ділянку від'ємного диференційного опору. Наведено детальні спектральні характеристики обох видів діодів, одержані для різних температур та рівнів інжекції, а також залежності інтенсивності свічення від дози опромінення. Представлено результати відновлення інтенсивності електролюмінесценції опромінених зразків у результаті ізохронного відпалу.

*Ключові слова:* фосфід галію, світлодіод, опромінення, вольт-амперні характеристики.

**О. В. Конорева<sup>1</sup>, Е. В. Малий<sup>1</sup>, І. В. Петренко<sup>1</sup>, М. Б. Пинковская<sup>1</sup>,  
В. П. Тартачник<sup>1</sup>, В. В. Шлапацкая<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Інститут ядерных исследований НАН Украины, Киев*

<sup>2</sup> *ГП «Радма», Институт физической химии им. Л. В. Писаржевского НАН Украины, Киев*

### **ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ И ОПТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФОСФИД-ГАЛЛИЕВЫХ ДИОДОВ, ОБЛУЧЕННЫХ ЭЛЕКТРОНАМИ С $E = 2$ МэВ**

Исследовались серийные красные и зеленые фосфид-галлиевые светодиоды, облученные электронами с  $E = 2$  МэВ. Изменялись вольт-амперные характеристики в интервале температур 77 - 300 К. Облучение проводилось при комнатной температуре в импульсном режиме. При низких температурах ( $T < 90$  К) и малых токах ( $I < 10^{-3}$  мА) кроме описанной в литературе S-образной нестабильности обнаружена дополнительная область отрицательного дифференциального сопротивления. Приведены спектральные характеристики двух видов диодов, полученные при разных температурах и уровнях инжекции, а также зависимости интенсивности свечения от дозы облучения. Представлены результаты возобновления интенсивности электролюминесценции облученных образцов в результате изохронного отжига.

*Ключевые слова:* фосфид галлия, светодиод, облучение, вольт-амперные характеристики.

**O. V. Konoreva<sup>1</sup>, E. V. Malyj<sup>1</sup>, I. V. Petrenko<sup>1</sup>, M. B. Pinkovska<sup>1</sup>, V. P. Tartachnyk<sup>1</sup>, V. V. Shlapatska<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Institute for Nuclear Research, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv*

<sup>2</sup> *SE "Radma", L. V. Pisarzhevskii Institute of Physical Chemistry, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv*

### **ELECTRICAL AND OPTICAL CHARACTERISTICS OF GaP DIODES, IRRADIATED WITH 2 MeV ELECTRONS**

Serial green and red GaP light emitting diodes were studied. Structures were irradiated at room temperatures with 2 MeV electrons in pulse mode and electrical characteristics were measured at 77 – 300 K. It was observed the new stage of negative differential resistance at low temperature (90 K) and the current ( $< 10^3$  mA) interval, additionally to known S-type instability. Luminescence characteristics at different temperatures and injection levels were given for all types' diodes. Dose dependencies of luminescence intensity on electron dose and its restoring after irradiation were also presented.

*Keywords:* gallium phosphide, light emitting diode, irradiation, voltage-current characteristic.

## REFERENCES

1. *Pankow J.* Optical processes in semiconductors. - Moskva: Mir, 1973. - 455 p. (Rus)
2. *Berg A., Dean P.* Light-emitting diodes / Trans. from Eng.; Ed. by A. E. Yunovich. - Moskva: Mir, 1979. - 686 p. (Rus)
3. *Dubovyi V.K., Kochkin V.I., Opylat V. Ya. et al.* // UFZh. - 2007. - Vol. 52, No. 2. - P. 175 - 179. (Ukr)
4. *Maeda K.* Double injection in GaP electroluminescence diodes // Jap. J. Appl. Phys. - 1970. - Vol. 9, No. 1. - P. 71 - 80.
5. *Bhargava R.N.* Negative resistance in GaP electroluminescent diodes // Appl. Phys. Lett. - 1969. - Vol. 14, No. 6. - P. 193 - 195.
6. *Manzhara V.S., Tartachnyk V.P.* // UFZh. - 2001. - Vol. 46, No. 2. - P. 196 - 200. (Ukr)
7. *Brailovs'kyi E.Yu., Konozenko Y.D., Tartachnyk V.P.* // FTT. - 1975. - No. 9, Iss. 2. - P. 769 - 771. (Rus)
8. *Brailovskiy E.Yu., Makarenko V.G., Konosenko I.D.* Introduction and annealing of defects in GaP upon electron irradiation // Lattice Defects in Semiconductors: Materials of International Conference (Germany. 1975).

Надійшла 20.10.2014  
Received 20.10.2014