

Д. А. Захарчук, Ю. В. Коваль, Л. В. Ящинський, С. А. Федосов

<sup>1</sup> Луцький національний технічний університет, Луцьк

<sup>2</sup> Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк

### ЗМІНА ПАРАМЕТРА АНІЗОТРОПІЇ РУХЛИВОСТІ В МОНОКРИСТАЛАХ n-Ge З НЕОДНОРІДНИМ РОЗПОДІЛОМ ЛЕГУЮЧОЇ ДОМІШКИ

Аналізується вплив освітлення різної інтенсивності на зміну параметра анізотропії рухливості

$K = \frac{\mu_{\perp}}{\mu_{\parallel}} = \frac{m_{\parallel}}{m_{\perp}} \cdot \frac{\langle \tau_{\perp} \rangle}{\langle \tau_{\parallel} \rangle}$  в  $\gamma$ -опромінених монокристалах n-Ge з неоднорідним розподілом легуючої

домішки в об'ємі кристала. На основі експериментальних і теоретичних розрахунків показано, що в  $\gamma$ -опроміненому n-Ge поздовжня складова рухливості  $\mu_{\parallel}$  в окремих ізоенергетичних еліпсоїдах практично не залежить від інтенсивності освітлення. Істотна зміна поперечної складової рухливості  $\mu_{\perp}$  при збільшенні інтенсивності світла визначається зміною параметра анізотропії часів релаксації

$$K_{\tau} = \frac{\langle \tau_{\perp} \rangle}{\langle \tau_{\parallel} \rangle}.$$

*Ключові слова:* напівпровідник, опромінення, анізотропія, рухливість.

Д. А. Захарчук, Ю. В. Коваль, Л. В. Ящинский, С. А. Федосов

<sup>1</sup> Луцкий национальный технический университет, Луцк

<sup>2</sup> Восточноевропейский национальный университет имени Леси Украинки, Луцк

### ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРА АНИЗОТРОПИИ ПОДВИЖНОСТИ В МОНОКРИСТАЛЛАХ n-Ge С НЕОДНОРОДНЫМ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ЛЕГИРУЮЩЕЙ ПРИМЕСИ

Анализируется влияние освещения различной интенсивности на изменение параметра

анизотропии подвижности  $K = \frac{\mu_{\perp}}{\mu_{\parallel}} = \frac{m_{\parallel}}{m_{\perp}} \cdot \frac{\langle \tau_{\perp} \rangle}{\langle \tau_{\parallel} \rangle}$  в  $\gamma$ -облученных монокристаллах n-Ge с неоднородным

распределением легирующей примеси в объеме кристалла. На основе экспериментальных и теоретических расчетов показано, что в  $\gamma$ -облученном n-Ge продольная составляющая подвижности  $\mu_{\parallel}$  в отдельных изоэнергетических эллипсоидах практически не зависит от интенсивности освещения. Существенное изменение поперечной составляющей подвижности  $\mu_{\perp}$  при увеличении

интенсивности света определяется изменением параметра анизотропии времен релаксации  $K_{\tau} = \frac{\langle \tau_{\perp} \rangle}{\langle \tau_{\parallel} \rangle}$ .

*Ключевые слова:* полупроводник, облучение, анизотропия, подвижность.

D. A. Zakharchuk<sup>1</sup>, Y. V. Koval<sup>1</sup>, L. V. Yashchynskiy<sup>1</sup>, S. A. Fedosov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Lutsk National Technical University, Lutsk

<sup>2</sup> Lesya Ukrainka East European National University, Lutsk

### CHANGING OF THE ANISOTROPY PARAMETER OF MOBILITY IN n-Ge SINGLE CRYSTALS WITH HETEROGENEOUS DISTRIBUTION OF DOPING IMPURITY

The influence of illumination with different intensity on changing parameter's anisotropy of mobility

$K = \frac{\mu_{\perp}}{\mu_{\parallel}} = \frac{m_{\parallel}}{m_{\perp}} \cdot \frac{\langle \tau_{\perp} \rangle}{\langle \tau_{\parallel} \rangle}$  in  $\gamma$ -irradiated by the chosen dose examples n-Ge with heterogeneous distribution of

doping impurity in crystal volume is analyzed. On the basis of experimental and theoretical calculations it is shown that in

$\gamma$ -irradiated n-Ge the longitudinal component of mobility  $\mu_{\parallel}$  in the separate isoenergetic ellipsoid does not practically depend on illumination intensity. The essential change of transversal mobility component  $\mu_{\perp}$  at the increase of illumination intensity is defined by the change in anisotropy parameter of relaxation times

$$K_{\tau} = \frac{\langle \tau_{\perp} \rangle}{\langle \tau_{\parallel} \rangle}.$$

*Keywords:* semiconductor, irradiated, anisotropy, mobility.

## REFERENCES

1. *Baranskii P.I., Venger E.F., Gaidar G.P.* Determination of the reasons of decreasing of anisotropy parameter  $K = \mu_{\perp}/\mu_{\parallel}$  in n-Ge under the increasing of impurity scattering contribution // *Dopovidi NAN Ukrainy (Report of the NAS of Ukraine)*. - 1999. - No. 9. - P. 84 - 86.
2. *Dotsenko Yu.P.* Electro-physical properties of  $\gamma$ -exposed crystals of silicon and germanium // *Semiconductor Physics, Quantum Electronics & Optoelectronics*. - 1999. - Vol. 2, No. 1. - P. 47 - 55.
3. *Semenyuk A.K.* Radiacijni efekty v bagatodolynnyh napivprovodnykah (Radiation effects in many-valley semiconductors). - Lutsk: Nadstyrja, 2001. - 323 p.
4. *Barans'kyj P.I., Fedosov A.V., Gajdar G.P.* Neodnorodnosti napivprovodnykiv i aktual'ni zadachi mizhdefektnoi' vzajemodii' v radiacijnij fizyci i nanotehnologii' (Heterogeneity of semiconductors and actual problems of inter defective interactions in radiation physics and nanotechnology). - Lutsk: LSTU, 2006. - 316 p.
5. *Gaidar G.P.* On methodology of measuring parameters with the increased sensitivity to residual or irradiation induced inhomogeneities in semiconductors // *Semiconductor Physics, Quantum Electronics & Optoelectronics*. - 2009. - Vol. 12, No. 4. - P. 324 - 327.
6. *Fedosov A.V., Zakharchuk D.A., Fedosov S.A., Yashchynskiy L.V.* Piezoresistance peculiarities of  $\gamma$ -irradiated single crystals n-Ge and n-Si under illumination (Osoblyvosti p'jezooporu  $\gamma$ -oprominenyh monokrystaliv n-Ge ta n-Si pry osvittleni) // *Tezy dopovidej 1-oi' Ukrai'ns'koi' naukovo'i konferencii' z fizyky napivprovodnykiv UNKFN-1 (Selections of the 1-th Ukrainian scientific conference on semiconductor physics USCSP-1)*. - Odesa, 2002. - P. 87.
7. *Fedosov A.V., Zakharchuk D.A.* The changing peculiarities of parameter's anisotropy of mobility for n-Ge on dose of  $\gamma$ -irradiation and lightning (Osobnosti izmenenija parametra anizotropii podvizhnosti v n-Ge ot dozy  $\gamma$ -obluchenija i podsvetki) // *Trudy XIV Mezhdunarodnogo soveshhanija "Radiacionnaja fizika tverdogo tela" (Selections of the 14-th International Meeting "Radiation physics of solid state")*. - Sevastopol, 2004. - P. 221 - 225.

Надійшла 22.11.2013

Received 22.11.2013