

## ТЕРМОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ $Ga_2O_3$ , ОБЛУЧЕННОГО ВЫСОКОДОЗНЫМ ИМПУЛЬСНЫМ ЭЛЕКТРОННЫМ ПУЧКОМ

Прытков Д.И.<sup>1</sup>, Никифоров С.В.<sup>1</sup>, Лисицын В.М.<sup>2</sup>, Голковский М.Г.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>) Уральский федеральный университет имени первого Президента России  
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

<sup>2</sup>) Томский политехнический университет, г. Томск

<sup>3</sup>) Институт ядерной физики, СО РАН, г. Новосибирск  
E-mail: danlaq.pr@gmail.com

## THERMOLUMINESCENCE OF $Ga_2O_3$ IRRADIATED BY HIGH-DOSE PULSED ELECTRON BEAM

Prytkov D.I.<sup>1</sup>, Nikiforov S.V.<sup>1</sup>, Lisitsyn V.M.<sup>2</sup>, Golkovsky M.G.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>) Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin,  
Yekaterinburg, Russia

<sup>2</sup>) Tomsk Polytechnic University, Tomsk

<sup>3</sup>) Institute of Nuclear Physics, SB RAS, Novosibirsk

The TL curves of pure gallium oxide ceramics synthesized in a stream of fast electrons are studied. It is established that the TL curve is the sum of two peaks with activation energies of 0.84 and 0.95 eV. The nature of the dose characteristics of the TL of the studied material is analyzed.

Оксид галлия ( $Ga_2O_3$ ) является широкозонным полупроводником ( $E_g = 4.8$  eV), что обуславливает его использование в различных областях науки и техники в условиях высоких температур, повышенных напряжений и интенсивных радиационных полей [1]. Оксид галлия востребован при разработке детекторов УФ-диапазона, изоляционных материалов в составе микросхем, конденсаторных структур и т.д.

Метод термолюминесценции (ТЛ) является одним из самых распространенных способов измерения поглощенных доз ионизирующих излучений, в частности, высокодозных импульсных электронных пучков (1-100 кГр) [2]. Целью данной работы являлся анализ ТЛ свойств керамик  $Ga_2O_3$ , полученных в потоке высокоэнергетических электронов, и оценка возможностей их применения для дозиметрии импульсных электронных пучков. Для синтеза керамик шихта, содержащая порошок номинально чистого оксида галлия, подвергалась облучению электронами с энергией 1.4 МэВ и плотностью мощности  $19 \text{ kW/cm}^2$  от ускорителя ЭЛВ-6 (ИЯФ СО РАН, г. Новосибирск). Для возбуждения ТЛ керамики  $Ga_2O_3$  облучались импульсным электронным пучком ускорителя «РАДАН-ЭКСПЕРТ» ( $60 \text{ A/cm}^2$ , 2 ns, 130 keV). Доза облучения составляла 1.5 kGy на один импульс.

Для того, чтобы устранить влияние мелких ловушек, затрудняющих измерение параметров дозиметрического пика при 150 °С, были выбраны

оптимальные температурно-временные условия измерения ТЛ (выдержка 5 минут при 50 °С после облучения).

Обнаружено, что дозиметрический пик ТЛ представляет собой суперпозицию двух элементарных пиков при температурах 137 °С и 179 °С (скорость нагрева 2 °С/с). Установлено, что энергии активации ТЛ указанных пиков составляют 0.84 и 0.95 eV. Также обнаружено, что светосумма исследуемых пиков не зависит от скорости нагрева образцов, что указывает на отсутствие процессов температурного тушения ТЛ в исследуемом диапазоне.

В работе обсуждаются также дозовые зависимости интенсивности ТЛ обсуждаемых пиков и анализируются перспективы применения исследуемого материала в высокодозной ТЛ дозиметрии.

1. С.В. Никифоров, В.С. Кортков, Радиационно-индуцированные процессы в широкозонных нестехиометрических оксидных диэлектриках, ТЕХНОСФЕРА, (2017)
2. M.Islam, D.Rana, A.Hernandez, Study of trap levels in  $\beta$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> by thermoluminescence spectroscopy, (2019)