

VII Українська наукова конференція з фізики напівпровідників

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

Дніпро, Україна
26-30 вересня 2016 р.

**Національна академія наук України
Міністерство освіти та науки України
Наукова рада з проблеми «Фізика напівпровідників
та напівпровідникові пристрої» при Відділенні фізики і астрономії
Національної академії наук України
Українське фізичне товариство
Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України
Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара
Інститут оптоелектроніки**

**VII УКРАЇНСЬКА НАУКОВА
КОНФЕРЕНЦІЯ З ФІЗИКИ
НАПІВПРОВІДНИКІВ**

УНКФН–7

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

**Дніпро, Україна
26 - 30 вересня 2016**

УДК 537.311.322(063)

ББК 22.379я431

П 26

7-ма Українська наукова конференція з фізики напівпровідників. Матеріали конференції. – Кременчук: Видавець ПП Щербатих О. В., 2016. – 556 с.

Дана збірка містить тези доповідей 7-ї Української наукової конференції з фізики напівпровідників (УНКФН-6) 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, надвисокошвидкісна 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 № 7 від 8 червня 2016 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

М.В. Поляков

О.В. Коваленко

ISBN 978-617-639-108-1

© Видавництво ПП Щербатих О.В.

© Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара, 2016

Use of polar properties of LEDs in display hardware design

Bushma A.V.

Borys Grinchenko Kyiv University

High reliability of interaction between the operator and technical means at infocommunication environment is provided with use of optoelectronic displays in systems and devices that are the most effective for different functions from the ergonomic viewpoint [1]. Special place at high reliable environment is occupied by LEDs. Use of general analytical representations that are based on principles of information transform for research and the analysis will allow to provide the uniform methodological approach to the description of information display systems (IDS) hardware decisions. So creation of technical realizations and their criterial optimization becomes simpler. However, these analytical approaches are developed insufficiently.

Practical propositions for use of LEDs electrical properties in display hardware design based at the analysis and analytical interpretation of information processing in the optoelectronic system has been represented.

The formalized approach to signal processing in IDS allows to simplify generalized description of symbol formation at display information area (IA). Let's consider formation of an optical image of a symbol S_v from the set $\tilde{\mathbf{A}}_v$ of separate IA elements, that is $S_v \Leftrightarrow \tilde{\mathbf{A}}_v$ [2]. Then, for each element a_{i_v} it is possible to write down

$$a_{i_v} = \psi_{\text{SOI}} \left\{ \psi_{\text{SLI}} \left(z_i^{\text{E}} \right) \right\}, \quad (1)$$

where a_{i_v} is the i -th element of an optical symbol S_v ; ψ_{SOI} – operator corresponding to electrooptical transformation in an element of display; ψ_{SLI} – logic function of this element; z_i^{E} – signal of excitation of an element $a_{i_v} \in \tilde{\mathbf{A}}_v$.

The functional analysis has shown that practically for all the types of IA elements used in output units of means for display and information registration, the logic component ψ_{SLI} of realized conversion ψ_{S} can be presented as a function of a logic gate. Features of this approach to the description of image synthesis at optoelectronic IA are illustrated in Fig. 1 where the functional diagram describing excitation of one IA element on the basis of the formula (1) is shown. Here, its electrical properties are presented in the form of a logic gate DD that realizes the function $\Phi(z_1, z_2)$ corresponding to the operator ψ_{SLI} . Electrooptical transformation is carried out by the element H1 according to the operator ψ_{SOI} . In the logical unit at the output of gate DD, there is excitation H1, and i -th image element of the optical symbol S_v is formed.

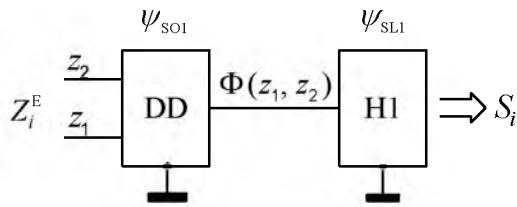


Fig.1. Transformation of information from the electric form into the optical one in separate information area element taking into account its logical properties.

Practical interest is related with definition of the logical function corresponding to the operator ψ_{SL1} from the expression (1). The analysis of response of the structure represented in Fig. 1 on the full group of combinations of input signals allows to establish the function $\Phi(z_1, z_2)$ of element DD with which help the logical properties shown at excitation IA element are modeled. It was accepted that the anode and cathode of the LED are its first and second output. And so, input signals z_1 and z_2 are brought to them, accordingly. Investigation of the LED, results of which are presented in Table 1, have shown that the operator ψ_{SL1} realizes logical function Φ_p “ z_1 does not imply z_2 ” (“true if z_1 but not z_2 ”).

Table 1 – Research of logical properties of LED information area elements

Input logical signals		Output logical signal	Output optical signal	Logical function of the element
z_1	z_2	$\Phi_p(z_1, z_2)$	\tilde{a}_{pi_v}	ψ_{SL1}
0	0	0	no	$z_2 \not\subset z_1$
0	1	0	no	
1	0	1	yes	
1	1	0	no	

Accordingly, proceeding from the expression (1), excitation of LED IAE \tilde{a}_{pi_v} can be presented in the following aspect

$$\tilde{a}_{pi_v} = \psi_{SOI} \left\{ \overline{z_1 + z_2} \right\}.$$

The obtained results allow formalizing the modeling of IDS used in display equipment. We propose to apply the logical properties of LED display elements for signal decoding and reducing number of signal lines in the display. So it significantly improves the reliability of the optoelectronic IDS.

References

1. Bushma A. V. Information security for optoelectronic ergatic system / A. V. Bushma // Semiconductor physics quantum electronics & optoelectronics. - 2010. - Vol. 13, № 2. - P. 170 -172.
2. Bushma A. V. Information processing in an optoelectronic display system / A. V. Bushma // Semiconductor physics quantum electronics & optoelectronics. - 2011. - Vol. 14, № 2. - P. 222-227.

Наукове видання

Матеріали конференції

**VII УКРАЇНСЬКА НАУКОВА
КОНФЕРЕНЦІЯ З ФІЗИКИ
НАПІВПРОВІДНИКІВ
УНКФН–7**

Підписано до друку 12.09.2016 року
Формат 60x90 ¹/₈. Папір офсетний. Гарнітура Times.
Умовн. друк. арк. 65,4.
Наклад 300 прим. Замовлення № 76-16.

Видавництво ПП Щербатих О.В.
вул. Софіївська, 36 Б, м. Кременчук, 39601
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
суб'єкта видавничої справи ДК №2129 від 17.03.2005 р.