

**Спектральные характеристики кремниевых
фотоэлектронных умножителей***И. Р. Гулаков, А. О. Зеневич, О. В. Кочергина*

Исследовано влияние температуры окружающей среды и напряжения питания на спектральную чувствительность и динамический диапазон опытных образцов кремниевых фотоумножителей производства ОАО «Интеграл» (Республика Беларусь) и серийно выпускаемых фотоумножителей Кетек РМ 3325 и ON Semi FC 30035. Определено, что максимум спектральной чувствительности кремниевых фотоумножителей сдвинут в коротковолновую область и соответствует длине волны оптического излучения 470 нм. Показано, что увеличение напряжения питания приводит к увеличению чувствительности исследуемых фотоприемников, а зависимость чувствительности от температуры по-разному проявляется при воздействии оптическим излучением разной длины волны.

Ключевые слова: кремниевый фотоэлектронный умножитель, динамический диапазон, спектральная чувствительность.

DOI: 10.51368/2307-4469-2021-9-2-164-171

Гулаков Иван Романович, профессор, д.ф.-м.н.
Зеневич Андрей Олегович, ректор, профессор,
д.т.н.

Кочергина Ольга Викторовна, аспирант.
E-mail: o.kochergina@bsac.by
Белорусская государственная академия связи.
Беларусь, 220114, г. Минск, ул. Ф. Скорины, 8/2.

Статья поступила в редакцию 12 января 2021 г.

© Гулаков И. Р., Зеневич А. О., Кочергина О. В.,
2021

ЛИТЕРАТУРА

1. Гулаков И. Р., Зеневич А.О. Фотоприемники квантовых систем. – Минск: УО ВГКС, 2012. – 276 с.

2. Приемники излучения полупроводниковые фотоэлектрические и фотоприёмные устройства. Методы измерения фотоэлектрических параметров и определения характеристик: ГОСТ 17772–88. – М.: Издательство стандартов, 1988. С. 7, 31.

3. Van Dam H., Seifert S., Vinke R., Dendooven P., Löhner H., Beekman F. J., Schaart D. R. // Transactions on nuclear science. 2010. Vol. 57. No. 4. P. 2254.

4. Modi M. N., Daie K., Turner G. C., Podgorski K. // Optics Express. 2019. Vol. 27. No. 24/25. P. 35830.

5. Асаёнок М. А., Горбадей О. Ю., Зеневич А. О. // Доклады БГУИР. 2018. Т. 112. № 2. С. 54.

6. Гулаков И. Р., Залесский В. Б., Зеневич А. О. и др. // Проблемы инфокоммуникаций. 2019. № 2 (10). С. 5.

7. Гулаков И. Р. Регистрация гамма- и рентгеновского излучений. – Минск: Белорусская государственная академия связи, 2018. – 324 с.

PACS: 85.60.-q

Investigation of the spectral characteristics of silicon photomultiplier tubes

I. R. Gulakov, A. O. Zenevich, and O. V. Kochergina

Belarusian State Academy of Communications
8/2 F. Skorina st., Minsk, 220114, Belarus
E-mail: o.kochergina@bsac.by

Received January 12, 2021

Recently multipixel avalanche photodetectors, called silicon photomultipliers are often used to record optical radiation. The influence of ambient temperature and supply voltage on the spectral sensitivity and dynamic range of prototypes of silicon photomultipliers manufactured by JSC "Integral" (Republic of Belarus) and commercially available photomultipliers KetekRM 3325 and ON Semi FC 30035 has been investigated in this article. It was determined that the spectral sensitivity maximum of silicon photomultipliers is shifted to the short-wavelength region and corresponds to the wavelength of optical radiation of 470 nm. It is shown that an increase in the supply voltage leads to an increase in the sensitivity of the investigated photodetectors, and the dependence of the sensitivity on temperature manifests itself in different ways when exposed to optical radiation of different wavelengths.

Keywords: silicon photomultiplier, spectral sensitivity, dynamic range.

DOI: 10.51368/2307-4469-2021-9-2-164-171

REFERENCES

1. I. R. Gulakov and A. O. Zenevich. *PhotoReceivers of quantum systems* (Minsk, UO VGKS Publ., 2012. – 276 p.) [in Russian].
2. *Semiconducting photoelectric detectors and receiving photoelectric devices. Methods of measuring photoelectric parameters and determining characteristics*. State standard 17772–88 (Moscow: Standards publishing house, 1988) [in Russian].
3. H. T. van Dam, S. Seifert, R. Vinke, P. Dendooven, H. Löhner, F. J. Beekman, and D. R. Schaart, *Transactions on nuclear science* **57** (4), 2254–2266 (2010).
4. M. N. Modi, K. Daie, G. C. Turner, and K. Podgorski, *Optics Express* **27** (24/25), 35830–35841 (2019).
5. M. A. Asayonak, O. Yu. Gorbadey, and A. O. Zenevich, *Doklady BGUIR*. **112** (2), 54–58 (2018) [in Russian].
6. I. R. Gulakov, V. B. Zalesky, A. O. Zenevich et al., *Problemy infokommunikatsiy*, No. 2(10), 5–11 (2019) [in Russian].
7. I. R. Gulakov, *Registration of gamma and X-ray radiation* (Minsk, Belarusian State Academy of Communications, 2018. – 324 p.) [in Russian].