

# Неохлаждаемый нетеплоизолированный элемент матрицы ИК-приемников на основе пьезоэлектрических пленок

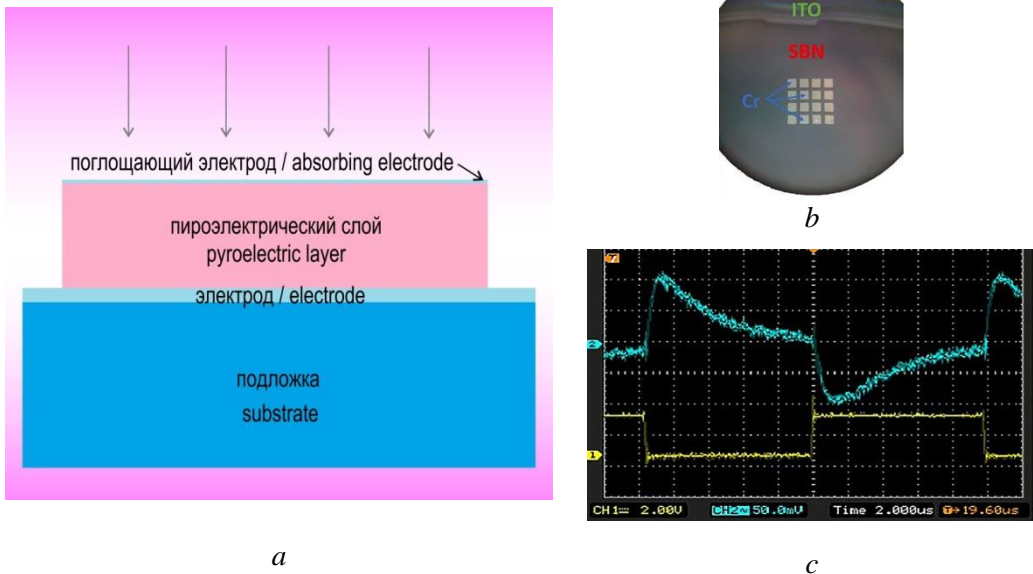
## Uncooled thermally uninsulated element of the array of IR-detectors based on pyroelectric films

Авторы: Иванов С.Д., Косцов Э.Г.

Authors: Ivanov S.D., Kostsov E.G.

Современные многоэлементные ИК-матрицы основаны на максимальной теплоизоляции между чувствительным элементом и подложкой. Такая конструкция матрицы определяет ее высокую технологическую сложность и стоимость, при этом с ростом числа элементов матрицы требования к качеству их теплоизоляции существенно увеличиваются.

Настоящая работа [1] посвящена исследованию нового принципа построения элемента мегапиксельной ИК-матрицы. Он исключает необходимость теплоизоляции элемента и основан на использовании пьезоэлектрического эффекта. Проведено математическое моделирование функционирования элемента, численные результаты подтверждены экспериментально (рис. 1.4) на образцах, использующих в качестве чувствительного слоя тонкие пьезоэлектрические пленки ниобата-бария-стронция ( $\text{Sr}_{1-x}\text{Ba}_x\text{Nb}_2\text{O}_6:\text{La}$  ( $x=0.5$ )). Определены режимы функционирования рассматриваемого элемента, при которых достигается чувствительность современных болометрических приемников.



**Рис. 1.4.** Функционирование предлагаемого элемента: *a* – схематическая конструкция элемента; *b* – экспериментальный образец, прототип матрицы,  $S = 5.2 \cdot 10^{-7} \text{ м}^2$ ; *c* – характерный сигнал элемента при воздействии моделированного излучения

**Fig. 1.4.** Operation of the element under consideration: *a* – schematic design of the element; *b* – experimental sample, array prototype,  $S = 5.2 \cdot 10^{-7} \text{ м}^2$ ; *c* – characteristic element signal as a result of exposure to modulated radiation

Modern multi-element IR arrays are based on the maximum thermal insulation between the sensing element and the substrate. This design feature of the array is responsible for its high technological complexity and cost. Moreover, the requirements to the quality of thermal insulation become much more severe with an increase in the number of array elements.

The present study [1] deals with a new design of a megapixel IR array element. It implies elimination of thermal insulation of the element and is based on the use of the pyroelectric effect. The element operation was modeled, and numerical results were verified via experiments on samples with thin pyroelectric films of strontium—barium-niobate ( $\text{Sr}_{1-x}\text{Ba}_x\text{Nb}_2\text{O}_6$ : La ( $x = 0.5$ )) as the sensitive layer (Fig. 1.4). Modes of operation of the element under consideration that ensure reaching the sensitivity of modern bolometric IR detectors were determined.

### **Публикации/References:**

1. Ivanov S.D., Kostsov E.G. Uncooled thermally uninsulated array element based on thin strontium barium niobate pyroelectric films // IEEE Sensors Journal. – 2020. – Is. 16. – P. 9011–9017. – DOI 10.1109/JSEN.2020.2987633.