

Концепция пировидикона на основе пироэлектрического электронно-оптического преобразователя

О.Е. Терещенко^{1,2}, С.В. Иванов³, Н.А. Половников¹, А.А. Соколов³, В.С. Русецкий^{1,4},
В.А. Голяшов¹, А.В. Миронов⁴, А.Ю. Дёмин⁴

¹Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН, 630090 Новосибирск, Россия
e-mail: teresh@isp.ncs.ru

²Новосибирский государственный университет, 630090 Новосибирск, Россия

³Институт автоматики и электрометрии СО РАН, 630090 Новосибирск, Россия

⁴ЗАО «ЭКРАН-ФЭП», Новосибирск, Россия

Неохлаждаемые пироэлектрические преобразователи теплового изображения (пириконы) в среднем и дальнем инфракрасном (ИК) диапазонах спектра, обладают свойством неселективности по спектру и детектируют только изменение интенсивности падающего излучения. Благодаря этим свойствам они находят широкое применение в ИК-технике для точных спектральных измерений, наблюдения и распознавания объектов, медицинской и промышленной диагностике, а также для специальных применений.

Основная цель работы – реализация концепции создания неохлаждаемых тепловизионных приборов с высоким пространственным разрешением, формирующих тепловое изображение в диапазоне длин волн 1-14 мкм, на основе пироэлектрических пленок $Sr_{1-x}Ba_xNb_2O_6$ (SBN) с использованием внутреннего усиления.

В работе представлена концепция пировидикона, представляющих собой пирикон со сплошной мишенью из пироэлектрика $Sr_{1-x}Ba_xNb_2O_6$, интегрированной в вакуумный фотодиод с мультищелочным фотокатодом. В отличие от стандартного пировидикона роль катода выполняет мультищелочной катод, а сканирование электронным пучком осуществляется разверткой лазерного луча. Изменение температуры, вызванное инфракрасным изображением, создает соответствующее распределение потенциала, которое считывается сканирующим электронным лучом. К преимуществу пирикона можно отнести отсутствие мультиплексора, роль которого выполняет считывающий электронный пучок. Недостатком – отсутствие внутреннего усиления пироэлектрического сигнала. Одним из решений преодоления отмеченного недостатка является создание пироэлектрического электронно-оптического преобразователя (ПЭОП) [1].

Нами предложен ПЭОП с пирамишенью на основе пленки SBN со сквозными отверстиями для прохождения электронного потока, который модулируется в соответствии с распределением потенциала на поверхности мишени, возникающим при проецировании на мишень теплового излучения. В работе изучены пироэлектрические и оптические свойства пленок SBN:La толщиной 0.5-2.5 мкм, выращенные методом высокочастотного вакуумного осаждения на поверхность тонких металлических фольг и кремния. Изучен состав, структура и морфология полученных пленок SBN. Полученные величины пирокоэффициента γ варьировались в диапазоне 6.1-81.5 нКл/(см²К) в зависимости от температуры роста и толщины пленок. Изучен фазовый переход.

Собран первый прототип ПЭОП на основе ЭОП-2⁺, в котором изучены фотоэмиссионные свойства и проведены измерения энергетического распределения фотоэлектронов, проходящих сквозь пирамишень.

1. С.М. Зорин, Б.Г. Гончаренко, В.В. Козлов, А.Н. Романов, В.Д. Салов, *Известия высших учебных заведений. Материалы электронной техники* **18**, 205 (2015).