

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ РАДИОФИЗИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра квантовой радиофизики и оптоэлектроники

Аннотация к дипломной работе

**СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОРРЕКТИРУЮЩИХ МНОЖИТЕЛЕЙ ПРИ
ИЗМЕРЕНИИ ЭФФЕКТИВНОГО КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛОВОГО
ИЗЛУЧЕНИЯ МЕТАЛЛОВ ТРЕХЗОНАЛЬНЫМ ТЕРМОГРАФОМ**

Шунькин Андрей Викторович

Научный руководитель – доцент Фираго В. А.

Минск, 2016

РЕФЕРАТ

Дипломная работа: 58 страниц, 29 рисунков, 12 источников, 1 приложение.

Ключевые слова: ТЕРМОГРАФИЯ, ТЕПЛОВИДЕНИЕ, МНОГОЭЛЕМЕНТНЫЕ МАТРИЦЫ ФОТОПРИЕМНИКОВ, ОПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ, ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ ТЕПЛОВИЗОР НА МНОГОЭЛЕМЕНТНОМ ФОТОПРИЕМНИКЕ

Объектом исследования является высокотемпературный термограф на многоэлементном фотоприемнике.

Целью дипломной работы является доработка и оптимизация способа градуировки термографа ИТ-3СМ, который создан на кафедре квантовой радиопизики и оптоэлектроники БГУ.

В результате выполнения работы создан алгоритм определения массива корректирующих коэффициентов, которые необходимы для правильного определения эффективного значения коэффициента теплового излучения контролируемых тел. Он основан на проведении дополнительной градуировки термографа по эталонному излучателю с известным коэффициентом теплового излучения – вольфрамовой ленте эталонной лампы накаливания СИ10-300. Эти корректирующие коэффициенты учитываются при решении нелинейных уравнений, путем интерполяции и проведения итераций, что позволяет отказаться от необходимости определения двумерного поля этих коэффициентов $\varepsilon_{2\phi}(\varepsilon_2, T)$, т. е. алгоритм основан на использовании только одной зависимости $\varepsilon_{2\phi}(\varepsilon_w, T)$. Разработанный метод внедрен в программное обеспечение термографа ИТ-3СМ. Проведены лабораторные испытания тепловизора с внедренным алгоритмом в диапазоне измеряемых температур 800–1700 °С, показавшие соответствие его основных параметров расчетным.

Разработанный способ определения корректирующих множителей может быть использован при создании современных высокотемпературных тепловизионных систем, регистрирующих тепловое излучение в нескольких участках видимой и ближней инфракрасной областях спектра.

ABSTRACT

Thesis work: 58 pages, 29 pictures, 12 sources, 1 app.

Keywords: THERMOGRAPHY, THERMAL IMAGING, MULTI-ELEMENT MATRIXES OF PHOTODETECTORS, OPTICAL METHODS AND ALGORITHMS OF TEMPERATURE DETERMINATION, HIGH-TEMPERATURE THERMAL IMAGING AT MULTI-ELEMENT PHOTODETECTORS.

The object of research is a high-thermograph on a multi-element photodetector.

The aim of the thesis work is the completion and optimization of calibration method of thermograph IT 3CM, which was created at the BSU Department of Quantum Radio Physics and Optoelectronics.

As a result of the work was created an algorithm for determining an array of correction factors, which are necessary for the proper determination of the effective value of the coefficient of thermal radiation-controlled bodies. It is based on carrying out additional thermograph calibration for reference emitter with a known coefficient of thermal radiation - tungsten tape standard filament lamp SI10-300. These correction factors are taken into account in solving nonlinear equations, by interpolation and by carrying out iterations, eliminating the need to define a two-dimensional field of these factors $\varepsilon_{2\rightarrow\Phi}(\varepsilon_2, T)$, i.e. the algorithm is based on the use of only one depending $\varepsilon_{2\rightarrow\Phi}(\varepsilon_W, T)$. The developed method is implemented in a software of thermograph IT-3CM. Laboratory tests of the thermal imager with an embedded algorithm were carried out in the range of measured temperatures 800-1700 °C, which showed the conformity between the basic parameters and the calculated.

The developed method for determining the correction factors can be used in the creation of modern high-temperature thermal systems, recording the thermal radiation in several areas of the visible and near infrared spectrum field.

РЭФЕРАТ

Дыпломная праца: 58 старонак, 29 малюнкаў, 12 крыніц, 1 дадатак.

Ключавыя словы: ТЭРМАГРАФІЯ, ЦЕПЛАБАЧАННЕ, ШМАТЭЛЕМЕНТНЫЯ МАТРЫЦЫ ФОТАПРЫМАЛЬНІКАЎ, АПТЫЧНЫЯ МЕТАДЫ І АЛГАРЫТМЫ ВЫЗНАЧЭННЯ ТЭМПЕРАТУРЫ, ВЫСОКАТЭМПЕРАТУРНЫ ЦЕПЛАВІЗАР НА ШМАТЭЛЕМЕНТНАМ ФОТАПРЫМАЛЬНІКУ

Аб'ектам даследавання з'яўляецца высокатэмпэратурны тэрмаграф на шматэлементнаму фотапрымальніку.

Мэтай дыпломнай працы з'яўляецца дапрацоўка і аптымізацыя спосабу градуіроўкі тэрмаграфа ІТ-3СМ, які створаны на кафедры квантавай радыёфізікі і оптаэлектронікі БДУ.

У выніку выканання работы створаны алгарытм вызначэння масіва карэкціруючых каэфіцыентаў, якія неабходныя для правільнага вызначэння эфектыўнага значэння каэфіцыента цеплавога выпраменьвання кантраляваных цел. Ён заснаваны на правядзенні дадатковай градуіроўкі тэрмаграфа па эталоннаму выпраменьвальніку з вядомым каэфіцыентам цеплавога выпраменьвання - вальфрамавай стужцы эталоннай лямпы напальвання СИ10-300. Гэтыя карэкціруючыя каэфіцыенты ўлічваюцца пры вырашэнні нелінейных раўнанняў, шляхам інтэрпаляцыі і правядзення ітэрацый, што дазваляе адмовіцца ад неабходнасці вызначэння двухмернага поля гэтых каэфіцыентаў $\varepsilon_{2\text{эф}}(\varepsilon_2, T)$, г. з. алгарытм заснаваны на выкарыстанні толькі адной залежнасці $\varepsilon_{2\text{эф}}(\varepsilon_w, T)$. Распрацаваны метады ўкаранёны ў праграмнае забеспячэнне тэрмаграфа ІТ-3СМ. Праведзены лабараторныя выпрабаванні цеплавізара з ўкаранёным алгарытмам ў дыяпазоне вымяраных тэмператур 800-1700 °С, якія паказалі адпаведнасць яго асноўных параметраў разліковым.

Распрацаваны спосаб вызначэння карэкціруючых множнікаў можа быць выкарыстаны пры стварэнні сучасных высокатэмпэратурных цеплавізійных сістэм, якія рэгіструюць цеплавое выпраменьванне ў некалькіх участках бачнай і блізкай інфрачырвонай абласцях спектру.