

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

На правах рукопису

**БАБКОВА НАДІЯ ВІКТОРІВНА**



УДК 519.7:007.52+53.083.721

**МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ  
ФІЗИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНИХ ПРОЦЕСІВ**

Спеціальність 05.13.06 – інформаційні технології

Дисертація на здобуття наукового ступеня  
кандидата технічних наук

*Здано в редакцію за  
змістом з іншими  
примітками. Скалам  
дисертації засвідчую.  
В. Шаронова  
експерт з дисертаційної  
в. Шаронова 064.050.07  
професор Ю.І.  
05.11.2016р.*



Науковий керівник  
Шаронова Наталія Валеріївна,  
доктор технічних наук,  
професор

Харків – 2016

## ЗМІСТ

|  |    |
|--|----|
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ СКОРОЧЕНЬ .....  | 4  |
| ВСТУП .....  | 5  |
| РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ<br>ДОСЛІДЖЕННЯ .....  | 12 |
| 1.1 Огляд методів визначення теплофізичних характеристик<br>високотемпературних процесів.....  | 13 |
| 1.2 Огляд психофізичних завдань теорії інтелекту, які пов'язані з<br>теорією зору людини .....   | 21 |
| 1.3 Огляд досліджень в області цифрової обробки сигналів та<br>зображень .....   | 26 |
| 1.4 Аналіз існуючих проблем в області обробки кольорних зображень<br>в теплофізиці.....  | 31 |
| 1.5 Постановка задач дослідження.....  | 36 |
| РОЗДІЛ 2 МАТЕМАТИЧНИЙ АПАРАТ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ<br>ПРОЦЕСІВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ<br>ВИСОКОТМПЕРАТУРНИХ ПРОЦЕСІВ ..... | 41 |
| 2.1 Оцінки якості для аналізу цифрових зображень .....   | 41 |
| 2.2 Методи поліпшення візуальної якості зображень шляхом<br>поелементного перетворення.....  | 44 |
| 2.2.1 Лінійне контрастування.....  | 46 |
| 2.2.2 Виділення діапазону яркостей .....   | 48 |
| 2.2.3 Перетворення зображення у негатив.....   | 49 |
| 2.3 Особливості застосування поелементної обробки кольорових<br>зображень .....  | 51 |
| 2.4 Опис способу визначення довжини хвилі за кольорною інформацією<br>зображення високотемпературного процесу .....                      | 54 |
| 2.5 Використання методу компараторної ідентифікації в задачах<br>визначення довжини хвилі об'єкта, що випромінює, за його цифровим       |    |

|  |            |
|--|------------|
| зображенням .....  | 58         |
| Висновки по другому розділу .....  | 65         |
| <b>РОЗДІЛ 3 МОДЕЛЮВАННЯ ПСИХОФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ В ОБЛАСТІ ТЕПЛОТЕХНІКИ.....</b>                                      | <b>66</b>  |
| 3.1 Дослідження задачі кондуктивного теплообміну .....   | 66         |
| 3.2 Моделювання психофізичного експерименту в області теплотехніки .....   | 72         |
| 3.3 Моделювання цифрового простору колірною зображення для теплових процесів .....                                       | 76         |
| 3.4 Застосування алгоритму підвищення точності розрахунків в задачах кондуктивного теплообміну .....                     | 83         |
| Висновки по третьому розділу.....  | 92         |
| <b>РОЗДІЛ 4 ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ.....</b>  | <b>93</b>  |
| 4.1 Визначення температурних полів та розрахунок коефіцієнта теплопровідності в рамках психофізичного експерименту ..... | 93         |
| 4.2 Практичне використання дискретної моделі переносу тепла в задачах дослідження накладення температурних полів .....   | 99         |
| 4.3 Визначення оптимальних характеристик обрешітки поверхні нагрівання.....  | 106        |
| 4.4 Обчислення коренів характеристичних рівнянь у задачах теплопередачі.....   | 114        |
| Висновки по четвертому розділу .....   | 122        |
| <b>ВИСНОВКИ.....</b>   | <b>124</b> |
| <b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>   | <b>126</b> |
| Додаток А .....  | 140        |