

---

**НЕЙРОКОМПЬЮТЕРЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ**

**КНИГА 7**

**НЕЙРОКОМПЬЮТЕРЫ  
В СИСТЕМАХ  
ОБРАБОТКИ  
ИЗОБРАЖЕНИЙ**

**НЕЙРОКОМПЬЮТЕРЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ**

**КНИГА 7**

**НЕЙРОКОМПЬЮТЕРЫ  
В СИСТЕМАХ  
ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ**

Под редакцией  
академика РАН Ю. В. Гуляева  
и докт. техн. наук, проф. А. И. Галушкина

**Издательство «Радиотехника»**



**Москва 2003**

УДК 621  
Н 45  
ББК 32. 818

Библиотека журнала  
“Нейрокомпьютеры: разработка, применение”

**Нейрокомпьютеры и их применение**

**Книга 7. Нейрокомпьютеры  
в системах обработки изображений**

**А в т о р ы :**

А. Н. Балухто, В. И. Булаев, Е. В. Бурый, А. А. Буянов, А. И. Власов, Асеф Джафар, К. Гао, Ю. К. Гаврилей, Р. М. Галиулин, Ю. Ф. Гизатдинова, А. В. Головань, В. И. Гусакова, А. В. Загоскин, Н. В. Замятин, Б. Г. Ильясов, И. А. Каляев, Ю. Н. Косников, М. Г. Мугаттаров, Р. А. Мунасыпов, Л. Е. Назаров, А. И. Самарин, Л. Н. Подладчикова, В. И. Протасов, В. Г. Шаповал, Д. Г. Шапошников, Н. А. Шевцова, М. А. Шевченко, А. Фор, Е. А. Якимович

**Н 45 Нейрокомпьютеры в системах обработки изображений.** Кн. 7: Коллективная монография / Общая ред. А. И. Галушкина. — М.: Радиотехника, 2003. — 192 с.: ил. (Нейрокомпьютеры и их применение).

**ISBN 5-93108-029-5**

Рассмотрены перспективные направления применения нейрокомпьютеров в системах обработки изображений, нейросетевая реализация отдельных блоков систем обработки изображений (фильтрация, распознавание и т. д.), диагностика печатных плат, обработка изображений звездного неба, идентификация земных покровов, распознавание лиц и дорожных знаков и т. д.

*Для подготовки бакалавров и магистров по направлению „Прикладные математика и физика”, а также для научных работников, аспирантов и студентов, занимающихся алгоритмами решения задач на сверхвысокопроизводительных ЭВМ.*

УДК 621  
ББК 32. 818

**ISBN 5-93108-029-5**

© “Радиотехника”, оформление, 2003

# Оглавление

<b>Предисловие</b> .....	4
<b>Глава 1. Теоретические принципы построения нейросетевых систем обработки изображений</b> .....	5
1.1. Фильтрация изображений в задаче распознавания зрительных образов.....	5
1.2. Минимизация структуры нейронной сети для решения задачи распознавания изображений .....	13
1.3. Распознавание двумерных контрастных изображений объектов по инвариантным информативным признакам .....	22
<b>Глава 2. Нейросетевые алгоритмы обработки трехмерных изображений</b> .....	23
2.1. Применение нейронных сетей в задачах распознавания трехмерных объектов .....	32
2.2. Распознавание трехмерных объектов на сложном фоне по части контура .....	39
<b>Глава 3. Аппаратная реализация нейросетевых систем обработки изображений</b> .....	47
3.1. Принципы построения графического нейросетевого процессора .....	47
<b>Глава 4. Прикладные нейросетевые системы обработки изображений</b> .....	56
4.1. Применение нейросетевых методов при дефектоскопии печатных плат .....	56
4.2. Нейросетевая идентификация цифровых изображений участков звездного неба в системах ориентации космических аппаратов .....	98
4.3. Нейросетевые методики идентификации (полной сегментации) типов земных покровов по космическим многозональным изображениям .....	107
4.4. Применение поведенческой модели зрения для инвариантного распознавания лиц и дорожных знаков .....	126
4.5. Применение искусственных нейронных сетей для сжатия космических изображений земной поверхности .....	145
<b>Глава 5. Нейрофизиологические аспекты построения нейросетевых систем обработки изображений</b> .....	159
5.1. Нейросетевая модель фовеального зрительного препроцессора .....	159
5.2. Активный анализ изображений в системах с фовеальным восприятием .....	171