

УДК 004.89

ББК 30

Г702

Рекомендовано к изданию методическим советом, протокол №62  
от 20.04.2017

**Рецензент**

доцент кафедры «Экономические и информационные системы»  
ПГУТИ, к.т.н.  
Халимов Р.Р.

**Горожанина, Е.И.**

**Г Нейронные сети.** Учебное пособие. [Текст] / Е.И. Горожанина. – Самара. ФГБОУ ВО ПГУТИ, 2017. – 84 с.

Учебное пособие имеет целью ознакомить учащихся с компонентами интеллектуальных систем, а именно искусственные нейронные сети. Предусмотрено рассмотрение принципов построения интеллектуальных информационных систем и их «настройке». Затрагивается вопрос применения инструментальных средств поддержки проектирования и построения нейросетей.

Учебное пособие подготовлено на кафедре "Экономические и информационные системы" ФГБОУ ВО ПГУТИ, предназначены для студентов всех форм обучения специальности 09.04.03 (Прикладная информатика). Могут быть полезны преподавателям смежных дисциплин.

© Горожанина Е.И., 2017.

## Содержание

Список сокращений и обозначений .....	5
Раздел 1 Основы теории нейронных сетей.....	8
1.1 Биологические нейронные сети.....	9
1.2 Хронология развития искусственных нейронных сетей .....	10
1.3 Структурная схема модели искусственного нейрона.....	12
1.4 Классификация нейронных сетей.....	15
Выводы по теме.....	18
Вопросы для самоконтроля.....	18
Раздел 2 Многослойные нейронные сети прямого распространения. Сеть Кохонена .....	19
2.1 Многослойные нейронные сети прямого распространения.....	19
2.2 Сеть Кохонена .....	22
Выводы по теме.....	25
Вопросы для самоконтроля.....	25
Раздел 3 Обучение нейронной сети. Алгоритм обратного распространения ошибки .....	26
3.1 Теоретические вопросы.....	26
3.2 Пример применения алгоритма .....	28
3.3 Реализация алгоритма в MS Excel .....	30
Выводы по теме.....	38
Вопросы для самоконтроля.....	38

Раздел 4 Построение нейронной сети в Deductor Studio... 39	
Выводы по теме.....61	61
Вопросы для самоконтроля.....61	61
Раздел 5 Основы теории нейронных сетей. Рекуррентные нейронные сети .....62	62
5.1 Сеть Хопфилда.....62	62
5.2 Сеть Хемминга.....66	66
Выводы по теме.....68	68
Вопросы для самоконтроля.....68	68
Раздел 6 Гибридные интеллектуальные системы .....69	69
6.1 Классификация гибридных систем .....69	69
6.2 Программные средства реализации ГИИС.....74	74
Выводы по теме.....75	75
Вопросы для самоконтроля.....75	75
Раздел 7 Применение нейронных сетей.....76	76
Выводы по теме.....80	80
Вопросы для самоконтроля.....80	80
Глоссарий.....81	81
Список используемой литературы .....82	82