

ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Введение</i>	3	7.3. О выборе функционала вторичной оптимизации в системе «Адалин»	157
Раздел 1. Структура нейронных сетей	48	7.4. Формирование функционалов вторичной оптимизации, соответствующих заданному критерию первичной оптимизации.	158
<i>Глава 1. От логического базиса булевских элементов И, ИЛИ, НЕ к пороговому логическому базису</i>	48	7.5. Континуальные модели нейронной сети	162
1.1. Линейный пороговый элемент (нейрон)	48	7.6. Нейронная сеть в режимах самообучения и при произвольной квалификации учителя	168
1.2. Многопороговая логика	51	<i>Глава 8. Разработка алгоритмов поиска экстремума функций многих переменных</i>	169
1.3. Непрерывная логика	52	8.1. Организация процедуры поиска экстремума функционала вторичной оптимизации в многослойных нейронных сетях ..	169
1.4. Частные виды функций активации	53	8.2. Анализ итерационного метода поиска экстремума функций многих переменных	170
<i>Глава 2. Качественные характеристики архитектур нейронных сетей</i>	57	8.3. О методе стохастической аппроксимации	173
2.1. Частные типы архитектур нейронных сетей	57	8.4. Итерационные методы поиска экстремума функций многих переменных при наличии ограничений типа равенств на переменные	173
2.2. Многослойные нейронные сети с последовательными связями ..	60	8.5. Итерационные методы поиска экстремума функций многих переменных при наличии ограничений типа неравенств на переменные	179
2.3. Структурное и символическое описание многослойных нейронных сетей	62	8.6. Алгоритм случайного поиска локальных и глобального экстремумов функций многих переменных	181
<i>Глава 3. Оптимизация структуры многослойных нейронных сетей с перекрестными связями</i>	69	8.7. Построение алгоритмов адаптации в многослойных нейронных сетях с использованием оценок производных второго порядка функционала вторичной оптимизации	184
3.1. О критерии сложности задачи	69	Раздел 3. Адаптивные нейронные сети	190
3.2. Одномерный вариант нейронной сети с перекрестными связями	70	<i>Глава 9. Алгоритмы настройки нейронных сетей</i>	190
3.3. Вывод верхней и нижней оценки количества областей	71	9.1. Постановка задачи	190
3.4. Частная задача оптимизации	74	9.2. Нейрон с двумя и континуумом решений	191
3.5. Оптимизация структуры по некоторым основным топологическим характеристикам	77	9.3. Двухслойные нейронные сети	195
3.6. Оптимизация структуры многослойных нейронных сетей с K_p решениями	81	9.4. Многослойные нейронные сети из нейронов с континуумом решений	197
<i>Глава 4. Континуальные нейронные сети</i>	85	9.5. Построение нейронных сетей, настраивающихся по замкнутому циклу при ограничениях на переменные ..	199
4.1. Нейроны с континуумом признаков на входе	85	9.6. Реализация критериев первичной оптимизации в нейронах с двумя решениями	201
4.2. Континуум нейронов в слое	86	9.7. Реализация критерия минимума средней функции риска в нейронах с континуумом и K_p решениями	203
4.3. Континуум нейронов слоя и дискретное множество признаков ..	86	9.8. Реализация критерия минимума средней функции риска в нейронных сетях с N' выходными каналами (слои нейронов) ..	205
4.4. Классификация континуальных моделей слоя нейронов	87	9.9. Реализация критерия минимума средней функции риска в многослойных нейронных сетях	207
Раздел 2. Оптимальные модели нейронных сетей	93	9.10. Построение замкнутых нейронных сетей нестационарных образов	209
<i>Глава 5. Исследование характеристик входных сигналов нейронных сетей</i> ..	93	9.11. Построение нейронных сетей с перекрестными и обратными связями, настраивающихся по замкнутому циклу	211
5.1. Постановка задачи	93	9.12. Построение замкнутых нейронных сетей в режимах самообучения и произвольной квалификации учителя	213
5.2. Совместный закон распределения вероятностей входного сигнала для двух классов образов	95	9.13. Вывод выражений для оценок производных второго порядка функционала вторичной оптимизации	215
5.3. Совместный закон распределения вероятностей входного сигнала для K классов образов	102	<i>Глава 10. Настройка континуальных нейронных сетей</i>	219
<i>Глава 6. Построение оптимальных моделей нейронных сетей</i>	107	10.1. Настройка нейрона с континуумом признаков	220
6.1. Общая структура оптимальной модели	107		
6.2. Аналитическое представление разделяющих поверхностей в типовых нейронных сетях	108		
6.3. Оптимальная модель нейронной сети для многомерных сигналов $e(n)$ и $y(n)$	133		
6.4. Априорная информация о входном сигнале нейронной сети в режиме самообучения	136		
6.5. О критериях первичной оптимизации нейронной сети в режиме самообучения	138		
6.6. Оптимальные модели нейронной сети в режиме самообучения и при произвольной квалификации учителя ..	141		
<i>Глава 7. Анализ разомкнутых нейронных сетей</i>	146		
7.1. Законы распределения аналоговой и дискретной ошибок нейронной сети	146		
7.2. Выбор функционала вторичной оптимизации	155		

10.2. Настройка слоя, состоящего из континуума нейронов	220
10.3. Выбор параметрической матрицы для процедуры обучения континуального слоя нейронов на основе данных случайных выборок	220
10.4. Выбор параметрической функции $K^*(i, j)$ на основе данных случайных выборок для процедуры обучения нейрона с континуумом признаков	223
10.5. Особенности алгоритма настройки континуальной двухслойной нейронной сети	225
10.6. Три варианта реализации весовых функций континуального слоя нейронов и соответствующие им процедуры обучения	226
10.7. Алгоритм обучения двухслойной континуальной нейронной сети с функционалом вторичной оптимизации α_{2p}	229
10.8. Континуальный слой нейронов с кусочно-постоянными весовыми функциями	231
10.9. Континуальный слой нейронов с кусочно-линейными весовыми функциями	233
10.10. Континуальный слой нейронной сети с кусочно-постоянными весовыми функциями	235
Глава 11. Выбор начальных условий при настройке нейронных сетей. Типовые входные сигналы многослойных нейронных сетей	238
11.1. О методах выбора начальных условий	238
11.2. Алгоритм детерминированного выбора начальных условий в алгоритмах настройки многослойных нейронных сетей	241
11.3. Выбор начальных условий в многослойных нейронных сетях	244
11.4. Типовые входные сигналы многослойных нейронных сетей	249
Глава 12. Исследование замкнутых многослойных нейронных сетей	252
12.1. Постановка задачи синтеза контура настройки многослойных нейронных сетей по замкнутому циклу	252
12.2. Исследование нейрона при многомодальном распределении входного сигнала	253
12.3. Исследование динамики частного вида нейронных сетей для распознавания нестационарных образов	263
12.4. Исследование динамики трехслойной нейронной сети в режиме обучения	269
12.5. Исследование нейронной сети частного вида с обратными связями	274
12.6. Исследование динамики однослойных нейронных сетей в режиме самообучения	278
12.7. Двухслойная нейронная сеть в режиме самообучения	286
12.8. О некоторых инженерных методах выбора параметров матриц в алгоритмах настройки многослойных нейронных сетей по замкнутому циклу	296
12.9. Построение многослойной нейронной сети для решения задачи обращения матрицы	297
12.10. Построение многослойной нейронной сети для решения задачи перевода чисел из двоичной системы исчисления в десятичную	300
12.11. Исследование многослойной нейронной сети при произвольной квалификации учителя	301
12.12. Аналитические методы исследования нейронных сетей, настраивающихся по замкнутому циклу	303
Глава 13. Синтез многослойных нейронных сетей с переменной структурой	315

13.1. Последовательный алгоритм обучения нейронов первого слоя многослойной нейронной сети	315
13.2. Алгоритм обучения нейронов первого слоя многослойной нейронной сети с применением метода случайного поиска локальных и глобального экстремумов функций	320
13.3. Анализ сходимости алгоритмов при увеличении числа гиперплоскостей	324
13.4. Алгоритм обучения нейронов второго слоя двухслойной нейронной сети	328
13.5. Алгоритм обучения второго и третьего слоев нейронов трехслойной нейронной сети	337
13.6. Общая методика последовательного синтеза многослойных нейронных сетей	340
13.7. Метод обучения нейронов первого слоя многослойной нейронной сети с континуумом признаков	341
13.8. Использование алгоритма настройки многослойных нейронных сетей с переменной структурой для решения задачи выбора начальных условий	342
13.9. Об алгоритме самообучения многослойных нейронных сетей с переменной структурой	343
Глава 14. Выбор информативных признаков в многослойных нейронных сетях	345
14.1. Постановка задачи выбора информативных признаков в режиме обучения	345
14.2. О структурных методах выбора информативных признаков в многослойных нейронных сетях с фиксированной структурой	348
14.3. Выбор информативных признаков исходного пространства с помощью многослойных нейронных сетей с последовательными алгоритмами настройки нейронов первого слоя	352
14.4. Минимизация числа нейронов	354
14.5. О выборе информативных признаков в многослойных нейронных сетях в режиме самообучения	356
Раздел 4. Надежность и диагностика нейронных сетей	357
Глава 15. Надежность нейронных сетей	357
15.1. Методы исследования функциональной надежности нейронных сетей	357
15.2. Исследование функциональной надежности восстанавливающих органов, выполненных в виде многослойных нейронных сетей	360
15.3. Исследование функциональной надежности многослойных нейронных сетей	363
15.4. Исследование параметрической надежности нейронных сетей	366
15.5. Исследование функциональной надежности многослойных нейронных сетей при наличии катастрофических отказов	376
Глава 16. Диагностика нейронных сетей	381
16.1. Граф состояний нейронной сети. Основные понятия и определения	383
16.2. Алгоритм локализации отказов в нейронных сетях	385
16.3. Алгоритм построения минимального теста для отказов типа логических констант на выходах нейронов	395
16.4. Метод адаптивной диагностики отказов в нейронных сетях	397
Заключение	405