

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ МЕХАНИЗМОВ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ УСПЕШНОСТИ МАРКЕТОЛОГОВ В РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА РЫНКЕ ТРУДА

Т. В. Азарнова, Н. Г. Аснина, А. С. Демидова, В. Н. Ярышина

Воронежский государственный университет

Поступила в редакцию 21.09.2017 г.

Аннотация. В статье анализируется возможность применения нейросетевых механизмов для распознавания успешности маркетологов в различных видах деятельности на рынке труда: менеджмент в рекламе, маркетинг в рекламе, копирайтинг и дизайн в рекламе. В качестве информационной базы нейросетевого распознавания используются результаты тестирования индивидуально-личностных качеств маркетологов. Сущность нейросетевого алгоритма заключается в подаче на вход выявленных при тестировании индивидуально-личностных характеристик маркетологов и получении на выходе характеристик успешности в различных видах деятельности. Исследуется эффективность применения алгоритма MLP для решения поставленной задачи.

Ключевые слова: специализация в маркетинге, индивидуально-личностные характеристики, нейросети, прогнозирование и классификация.

Annotation. The article analyzes the possibility of using neural network mechanisms to recognize the success of marketers in various types of activities in the labor market: management in advertising, marketing in advertising, copywriting and design in advertising. As the information base of neural network recognition, the results of testing the individual and personal qualities of marketers are used. The essence of the neural network algorithm consists in submitting to the input the individual-personal characteristics of marketers revealed during the testing and obtaining the characteristics of the success in the various activities at the output. The effectiveness of applying the MLP algorithm to solve the problem is studied.

Keywords: specialization in marketing, individual and personal characteristics, neural networks, forecasting and classification.

ВВЕДЕНИЕ

Маркетолог – это современная и достаточно молодая специальность на рынке труда. Деятельность маркетологов направлена на обеспечение устойчивого функционирования и развития организации в конкурентной среде на основе применения инструментов выявления предпочтений и согласования интересов потребителей и организации. Среди основных направлений деятельности маркетологов можно выделить: менеджмент в рекламе, маркетинг в рекламе, копирайтинг и дизайн в рекламе. Кратко остановимся на специфике данных видов деятельности. Дизайн в ре-

кламе направлен на то, чтобы сформировать максимально привлекательный образ товара или услуги в сознании целевой аудитории. Дизайнер осуществляет разработку и визуализацию решения, изучение потенциального потребителя, планирование рекламной кампании, создание или совершенствование фирменного стиля предприятия. В деятельности дизайнера выделяется три аспекта: аналитический, конструкторский и художественный. Для эффективного выполнения функциональных обязанностей дизайнер должен иметь: знания в области графических компьютерных программ, креативные способности, развитое воображение, образное и творческое мышление, способность к синтезу информации. Деятельность в области копирайтинга в рекламе связана с: моделиро-

© Азарнова Т. В., Аснина Н. Г., Демидова А. С.,
Ярышина В. Н., 2017

ванием и созданием рекламных обращений; анализом и прогнозированием эффективности рекламной деятельности; написанием презентационных и рекламных текстов. Специалист в области копирайтинга – это, как правило, креативный человек с развитым воображением, интеллектом и памятью, обладающий специализированными знаниями и навыками в области: создания и анализа рекламных обращений, рекламных технологий, анализа психологии человека. Маркетинг в рекламе – это достаточно широкая сфера деятельности, связанная с: разработкой общей стратегии маркетинга компании и концепции создания дилерской и дистрибьюторской сетей, продвижением рекламной продукции, изучением медиаканалов и поведения потребителей, анализом рынка, конкурентов и ценообразования в рекламе. Маркетологи в рекламе – это, как правило, люди высоко развитые в познавательной, коммуникативной и личностной сферах, обладающие знаниями и навыками в области: ведения бизнеса, конъюнктуры рынка, порядка ценообразования, медиапланирования, методов проведения рекламных кампаний и психологии рекламы. Менеджмент в рекламе сконцентрирован на управленческом аспекте, связанном с анализом, формированием стратегии, планированием, контролем, взаимодействием со СМИ, взаимодействием с клиентами, разработкой рекламных кампаний и управления процессом их реализации. Данным видом деятельности занимаются, как правило, высоко организованные, коммуникабельные люди с аналитическим мышлением, способные переключать внимание при выполнении нескольких задач, имеющие знания и навыки в следующих сферах: основные законы и принципы рыночной экономики, теория управления, специфика деятельности компании и конкурентов.

В работе Бурмаковой Ю. А. [1] для исследования предпосылок профессионального развития и анализа индивидуально-личностных [3], профессиональных и психологических особенностей специалистов различных направлений (менеджмент в рекламе, маркетинг в рекламе, копирайтинг и дизайн в ре-

кламе) было предложено использовать шесть различных тестовых методик [2]: тест-опросник «Коммуникативные и организаторские способности» (выявление коммуникативных и организаторских способностей); личностный опросник Г. Ю. Айзенка (выявление экстраверсии-интроверсии, стабильности-нестабильности, взаимосвязи интеллекта и креативности); тест структуры интеллекта Амтхауэра (анализ структуры интеллекта); опросник «Стиль саморегуляции поведения» В. И. Моросановой (степень развития индивидуальной саморегуляции; характеристики индивидуального профиля: планирование, моделирование, программирование, оценка результатов; показатели развития гибкости и самостоятельности); методика изучения мотивации профессиональной карьеры Э. Шейна «Якоря карьеры» (изучение профессиональных мотивов и ценностей, сознательного планирования карьеры); опросник «психического выгорания», разработанный Н. Е. Водопьяновой и Е. С. Старченковой (выраженность профессионального выгорания с позиции: эмоционального истощения, деперсонализации и профессиональных достижений).

В данной работе проводится анализ возможности применения аппарата нейронных сетей для создания инструмента распознавания успешности маркетологов в различных видах деятельности на основе результатов описанных выше тестов. Применение подобных инструментов на ранней стадии карьеры позволит получить прогнозную оценку успешности и дать рекомендации по выбору специализации в рекламной деятельности.

ОПИСАНИЕ НЕЙРОСЕТЕВОГО ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

В нейросетевой постановке задача распознавания успешности работающих специалистов в различных видах деятельности может быть представлена как задача классификации с учителем или как задача прогнозирования [4]. Общая структура нейросетевого механизма приведена на рис. 1.

На вход нейронной сети подается вектор входных характеристик $X = (x_1, \dots, x_n)$ (n – ко-

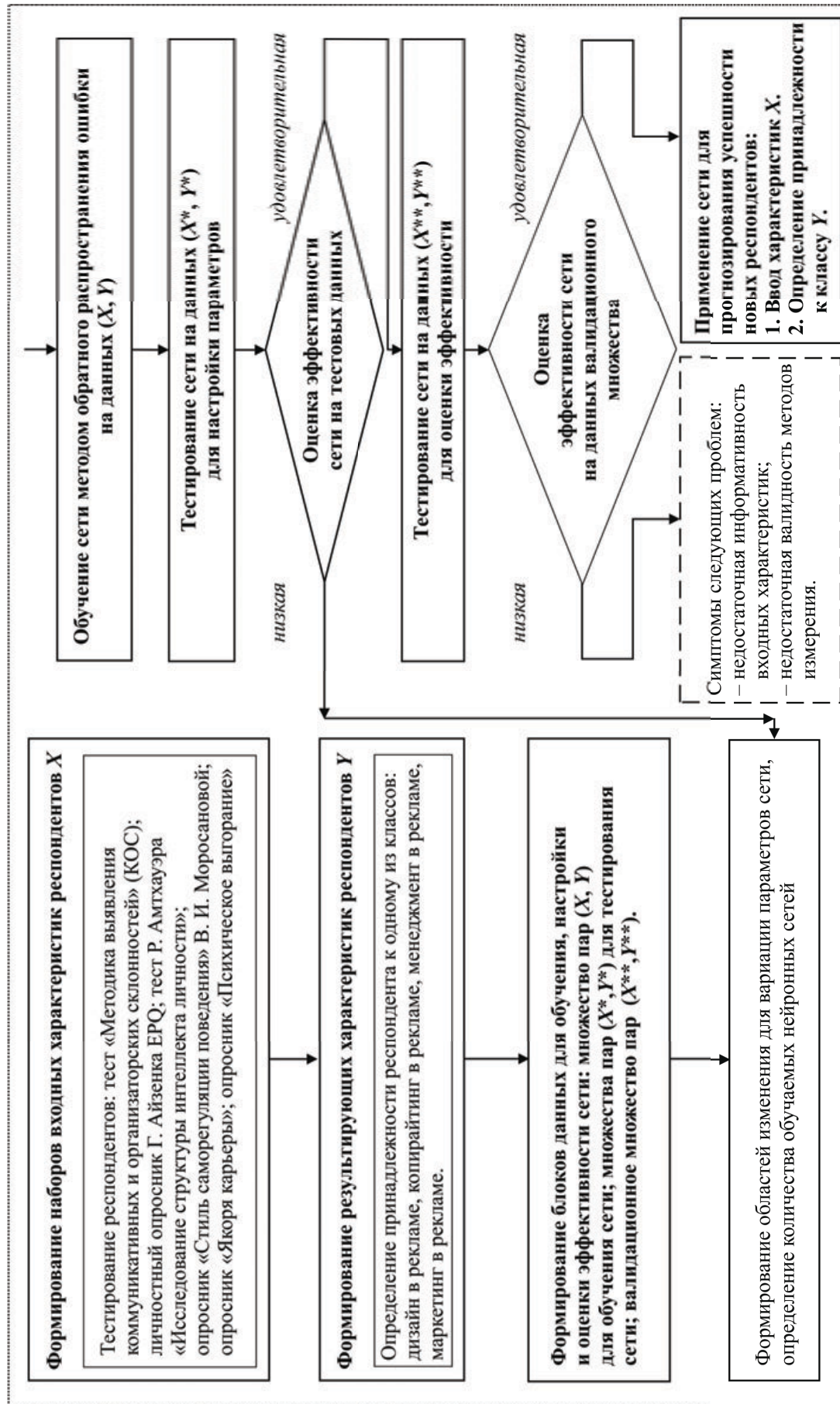


Рис. 1. Общая структура нейросетевого механизма

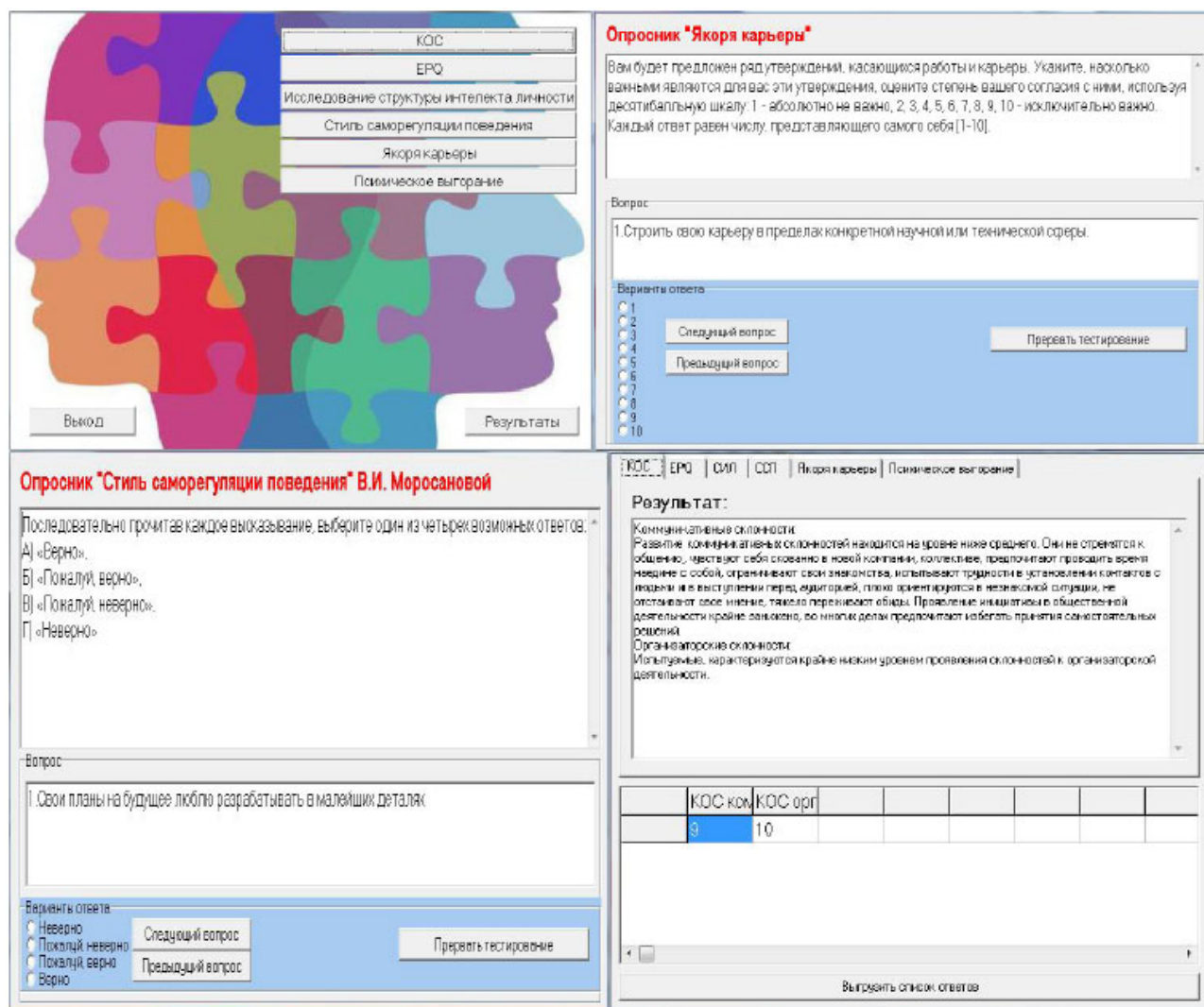


Рис. 2. Фрагменты работы программного обеспечения по тестированию респондентов

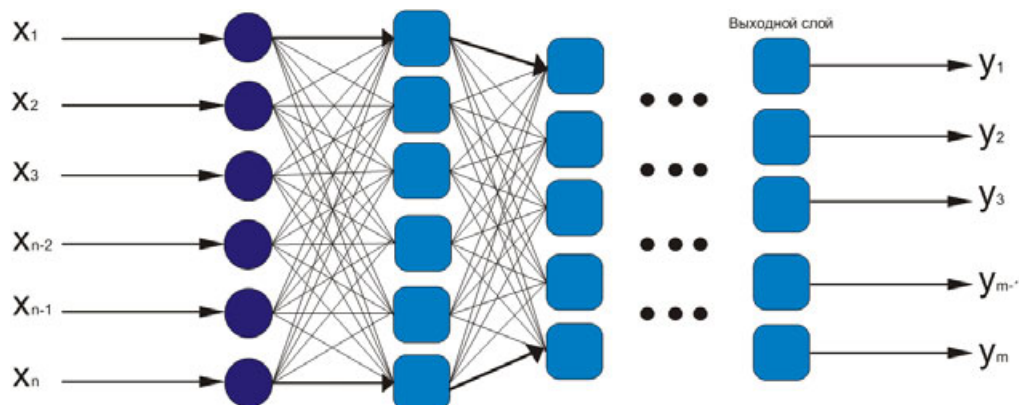


Рис. 3. Сеть прямого распространения

личество характеристик). Выход представляется вектором, характеризующим принадлежность к классам $Y = (y_1, \dots, y_m)$ (m – количество классов).

Для формирования входных наборов данных нейросетевого механизма в рамках

исследования разработано специальное программное обеспечение. Фрагменты работы приведены на рис. 2.

Принадлежность респондента к определенному классу определяется по его устойчивейшей специализации на рынке труда.

В основе используемого в исследовании нейросетевого механизма лежит слоистая нейронная сеть прямого распространения без обратных связей [5] (рис. 3), построение и обучение которой осуществляется средствами пакета STATISTICA 12.

Число слоев подбирается экспериментально. Первый слой рассчитан для ретрансляции (распределения) информации входных сигналов между нейронами. Каждый нейрон получает информацию с определенным синаптическим весом. Преобразование сигналов начинается со второго слоя нейронов и осуществляется в соответствии с матрицами синаптических весов и функциями активационных блоков. Активационные функции также подбираются экспериментально из множества функций, приведенных в табл. 1.

Таблица 1

Типы активационных функций

Название	Формула	Область значений
Пороговая	$f(s) = \begin{cases} 0, s < \theta \\ 1, s \geq \theta \end{cases}$	(0,1)
Знаковая	$f(s) = \begin{cases} 1, s > 0 \\ -1, s \leq 0 \end{cases}$	(-1,1)
Сигмоидальная	$f(s) = \frac{1}{1 + e^{-s}}$	(0,1)
Полулинейная	$f(s) = \begin{cases} s, s > 0 \\ 0, s \leq 0 \end{cases}$	(0,∞)
Линейная	$f(s) = s$	(-∞,∞)
Радиальная базисная	$f(s) = e^{-s^2}$	(0,1)
Полулинейная с насыщением	$f(s) = \begin{cases} 0, s \leq 0 \\ s, -1 < s < 1 \\ 1, s \geq 1 \end{cases}$	(0,1)
Линейная с насыщением	$f(s) = \begin{cases} -1, s \leq -1 \\ s, -1 < s < 1 \\ 1, s \geq 1 \end{cases}$	(-1,1)
Гиперболический тангенс	$f(s) = \frac{e^s - e^{-s}}{e^s + e^{-s}}$	(-1,1)
Треугольная	$f(s) = \begin{cases} 1 - s , s \leq 1 \\ 0, s > 1 \end{cases}$	(0,1)

Обучение нейронной сети осуществляется методом обратного распространения ошибки. В процессе обучения набор исходных данных делится на три множества: обучающее, тестовое и валидационное. Размеры данных множеств устанавливаются в процентах от общего объема выборки, для формирования состава множеств используются случайные механизмы. Обучающие данные подаются сети для обучения, а проверочные используются для расчета ошибки сети. Если на проверочных данных ошибка уменьшается, то сеть действительно выполняет обобщение. Если ошибка на обучающих данных продолжает уменьшаться, а ошибка на тестовых данных увеличивается, то это является симптомом переобучения сети или оверфиттинга, обучение прекращается. В процессе обучения могут проявиться другие проблемы, такие как паралич или попадание сети в локальный минимум поверхности ошибок. После того как сеть обучена и найдены весовые коэффициенты для каждого из нейронов сети, сеть используется для решения задачи прогнозирования.

На рис. 4 приведена схема алгоритма обратного распространения ошибки для обучения нейронной сети.

Перейдем непосредственно к описанию вычислительного эксперимента по обучению сети на выборке работающих специалистов, состоящей из 61 респондента. Фрагмент входных данных приведен на рис. 5.

Первый столбец таблицы отражает класс по специализации. Следующие 32 показателя, полученные в ходе тестирования, используются в качестве входов нейронной сети. Разбиение исходных данных на обучающую и тестовую выборки осуществлялось в пропорции 80 % и 20 % соответственно. В процессе вычислительного эксперимента обучалось порядка 200 нейронных сетей с различной архитектурой и различными активационными функциями, приведенными в табл. 1.

По результатам обучения были отобраны пять лучших сетей, дающих 100 % правильное предсказание и на тестовой, и на обучающей выборке. Характеристики данных сетей частично приведены на рис. 6, 7.

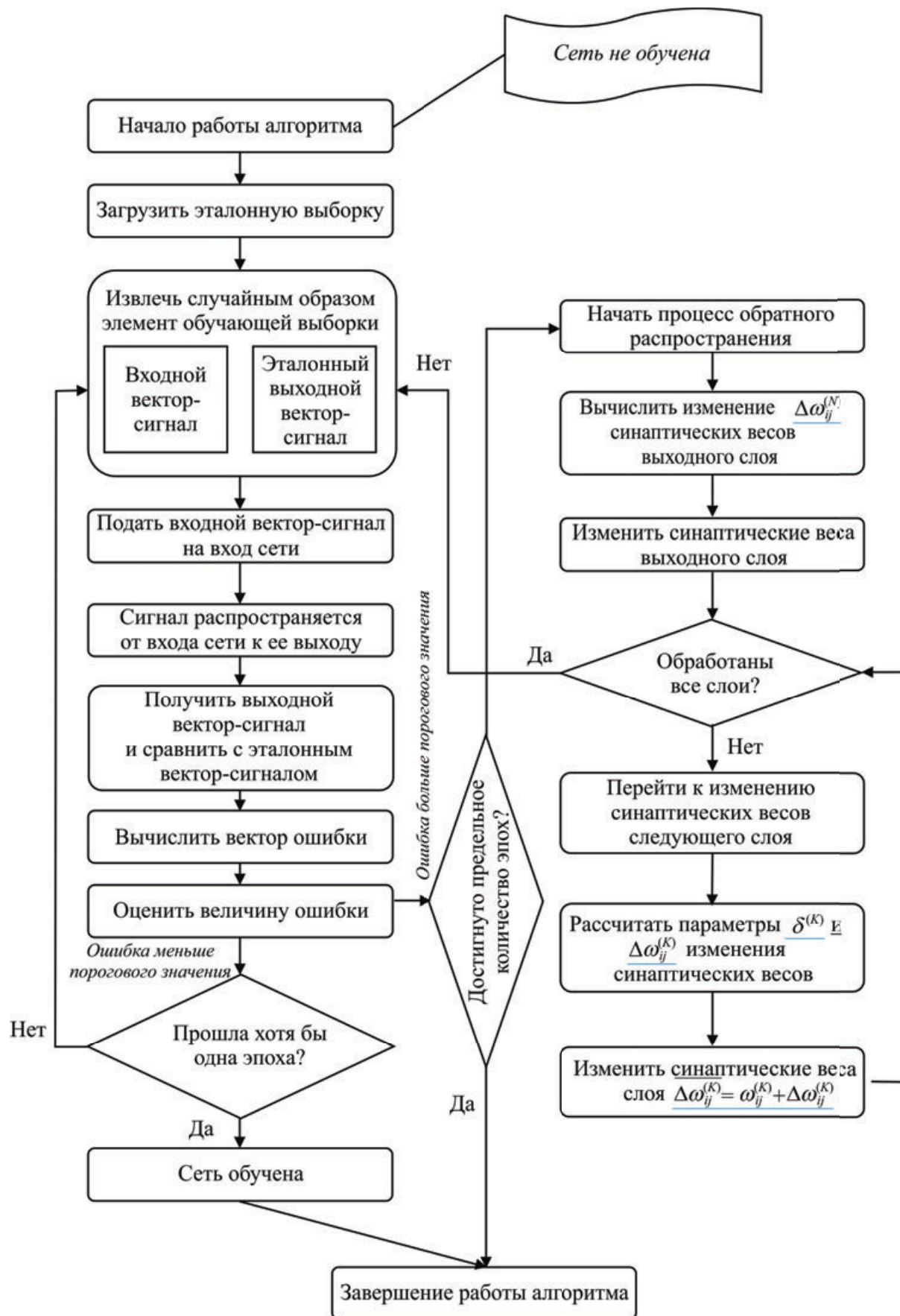


Рис. 4. Схема алгоритма обратного распространения ошибки

	1 Специализация	2 Айзенк экстраверсия	3 Айзенк нейротизм	4 КОС: Шкала коммуника- тивных способностей	5 КОС: Шкала организато- рских способностей	6 Опросник саморегуляции: Шкала планирования	7 Опросник саморегуляции: Шкала моделирования	8 Опросник саморегуляции: Шкала программирования	9 Опросник саморегуляции: Шкала оценки результатов	10 Опросник саморегуляции: Шкала гибкости	11 Опросник саморегуляции: Шкала самостоятельности	12 Опросник саморегуляции: Шкала общего уровня саморегуляции	13 Якоря карьеры Проф. компетентность	14 Якоря карьеры менеджмент
1	дизайн	11	16	9	14	5	5	4	7	5	6	28	6,4	5,2
2	менеджмент	5	7	8	16	8	6	5	6	3	4	28	6	5,4
3	дизайн	16	11	12	13	5	8	8	6	9	3	33	4,2	3,4
4	маркетинг	18	20	17	18	3	5	8	4	8	5	28	6,6	8
5	дизайн	12	8	20	14	7	8	8	4	7	4	39	9,8	7,4
6	дизайн	14	11	10	14	7	6	5	4	8	6	30	6	5
7	маркетинг	18	14	19	18	5	5	6	6	7	2	27	5,8	9
8	маркетинг	14	6	16	15	6	8	6	4	8	6	34	5,8	3
9	дизайн	12	12	9	15	3	6	2	7	7	5	31	4,4	4,8
10	маркетинг	17	10	17	16	3	7	6	6	9	2	28	6,8	5,6
11	маркетинг	17	16	18	18	6	4	9	8	8	6	36	6	7,8
12	маркетинг	19	17	18	16	3	5	6	7	6	4	26	5	6,4
13	маркетинг	9	5	14	15	7	8	9	8	7	3	38	9,6	8
14	менеджмент	18	12	7	18	8	7	7	7	8	7	37	6,2	5,4
15	менеджмент	15	8	12	10	3	2	1	3	8	7	21	8	9
16	дизайн	12	12	11	4	7	8	8	5	8	7	33	3,4	1
17	дизайн	12	14	15	18	6	7	6	5	7	6	32	8,4	3,6
18	маркетинг	18	14	15	13	8	6	9	7	7	4	35	6	9,2
19	маркетинг	10	8	6	7	7	6	4	3	4	6	28	6	8
20	маркетинг	14	11	19	12	5	7	5	7	6	5	29	4,4	8

Рис. 5. Фрагмент блока входных данных

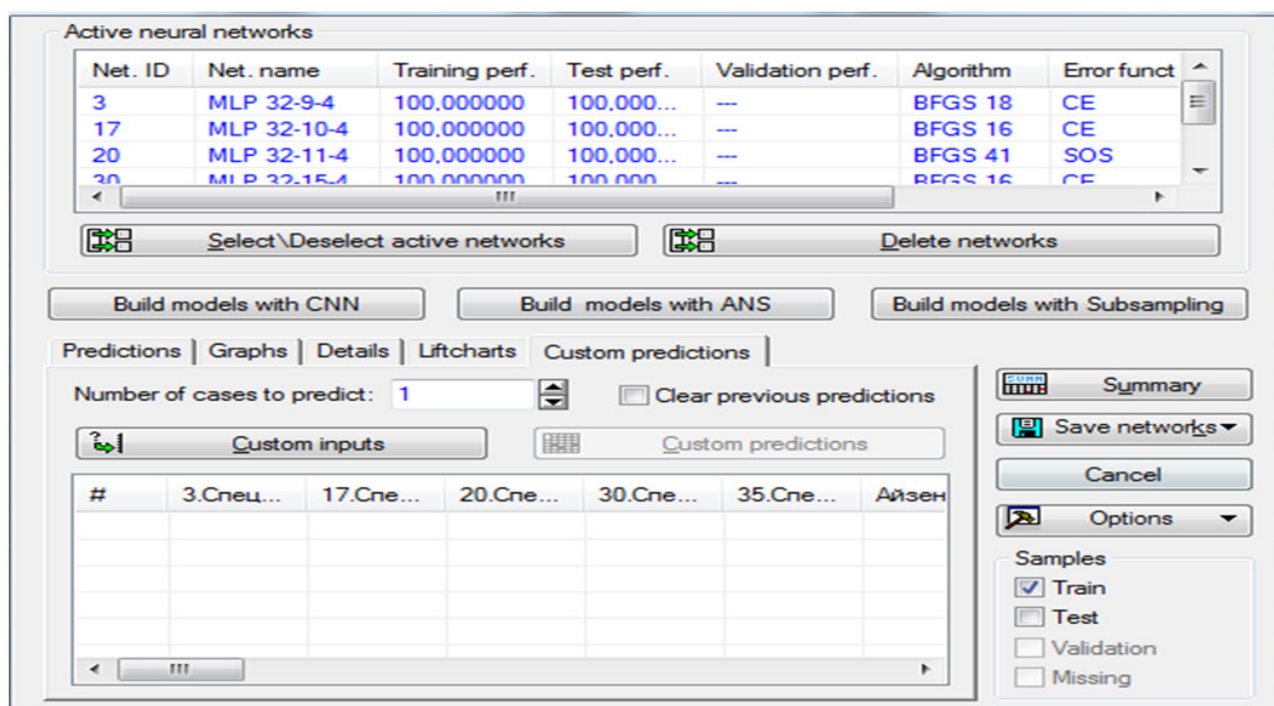


Рис. 6. Результаты обучения нейронных сетей

Специализация (Classification summary) (Spreadsheet3)		Samples: Train				
		Специализация-дизайн	Специализация-копирайтинг	Специализация-маркетинг	Специализация-менеджмент	Специализация-All
3.MLP 32-9-4	Total	11,0000	10,0000	15,0000	13,0000	49,0000
	Correct	11,0000	10,0000	15,0000	13,0000	49,0000
	Incorrect	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Correct (%)	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000
	Incorrect (%)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
17.MLP 32-10-4	Total	11,0000	10,0000	15,0000	13,0000	49,0000
	Correct	11,0000	10,0000	15,0000	13,0000	49,0000
	Incorrect	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Correct (%)	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000
	Incorrect (%)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
20.MLP 32-11-4	Total	11,0000	10,0000	15,0000	13,0000	49,0000
	Correct	11,0000	10,0000	15,0000	13,0000	49,0000
	Incorrect	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Correct (%)	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000
	Incorrect (%)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30.MLP 32-15-4	Total	11,0000	10,0000	15,0000	13,0000	49,0000
	Correct	11,0000	10,0000	15,0000	13,0000	49,0000
	Incorrect	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Correct (%)	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000
	Incorrect (%)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
35.MLP 32-10-4	Total	11,0000	10,0000	15,0000	13,0000	49,0000
	Correct	11,0000	10,0000	15,0000	13,0000	49,0000
	Incorrect	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Correct (%)	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000
	Incorrect (%)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Рис. 7. Матрица качества предсказания

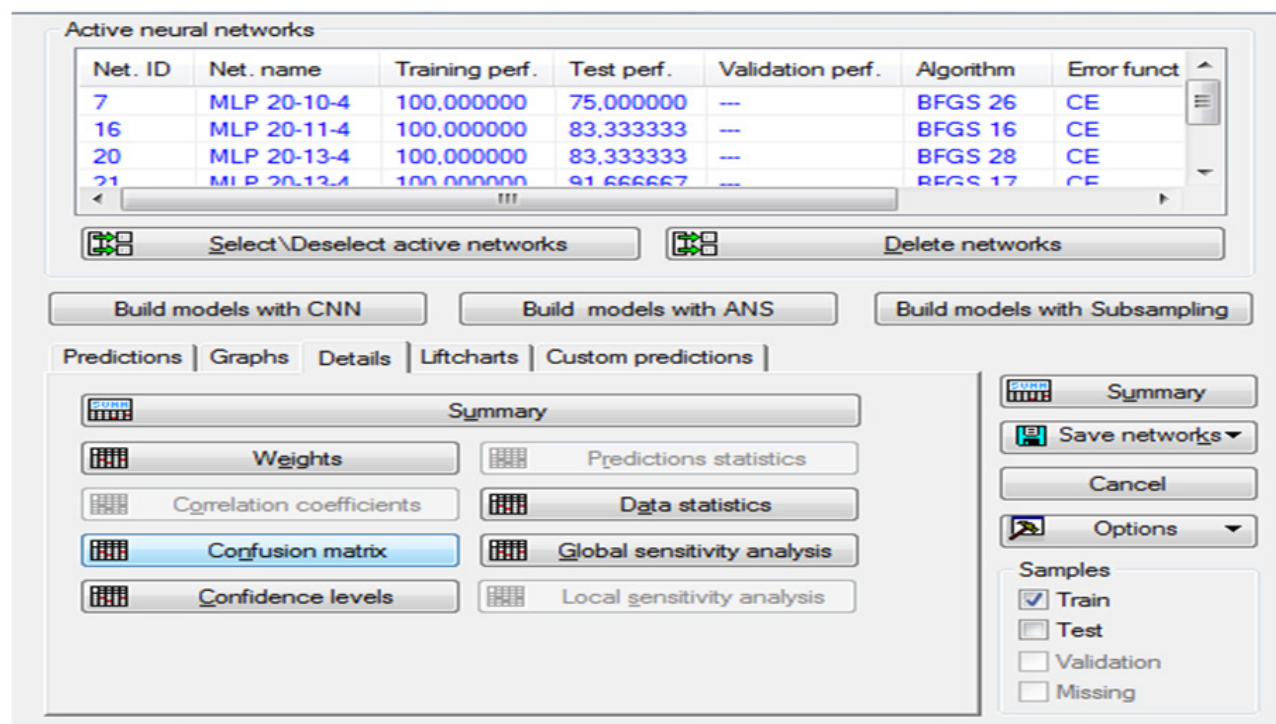


Рис. 8. Результаты обучения по четырем тестам

Результаты обучения показывают высокое качество прогнозирования и открывают возможность прогнозирования успешности в различных видах деятельности в рекламе на основании индивидуально-личностных

качеств респондентов. Интерес представляет применение полученных нейронных сетей для студентов, обучающихся по направлению маркетинг. Нейронные сети можно было бы использовать в качестве средства поддержки

принятия решений при выборе специализации в процессе обучения. Среди используемых входов описанной выше нейронной сети есть результаты теста по опроснику «психического выгорания». Студенты, не имеющие опыта практической работы, не могут адекватно отвечать на вопросы данного теста. Было проведено повторное обучение нейронных сетей, на вход которых подавались результаты тестирования только по четырем тестам. Результаты обучения приведены на рис. 8.

На обучающем множестве все пять лучших сетей показали 100% качество прогнозирования, результаты на тестовом множестве ниже чем при обучении по полному набору тестов. Из пяти сетей была выбрана одна сеть (№7 на рис. 8) и по ней проведено прогнозирование успешности в различных видах деятельности студентов, обучающихся по направлению маркетинг. Результаты сравнивались с текущей специализацией респондентов в учебном процессе. Сравнительный анализ показал, что около 60 % прогнозов совпали с текущей специализацией студентов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Задача прогнозирования профессиональной успешности человека является важнейшей задачей служб управления персоналом. Заблаговременная оценка результативности сотрудника на некоторой должности позволит сократить материальные и временные затраты при подборе персонала в организацию, а также выявить пробелы в подготовке специалистов. Проблема прогнозирования успешности маркетологов в различных видах деятельности в компании имеет особую актуальность, поскольку именно от результатов работы маркетологов во многом зависит конкурентоспособность компании.

Среди факторов, оказывающих влияние на успешность маркетологов в различных видах деятельности, особое место занимают индивидуально-личностные качества, которые можно выявить на основании специального тестирования [1]. Для процедуры индивидуально-личностного тестирования

было разработано соответствующее алгоритмическое и программное обеспечение. Результаты индивидуально-личностного тестирования легли в основу нейросетевого алгоритма распознавания успешности маркетологов в различных видах деятельности на рынке труда. Апробация нейросетевого алгоритма осуществлялась в пакете STATISTICA 12. На первом этапе вычислительного эксперимента по результатам шести индивидуально-личностных тестов на выборке из 61 респондента была обучена нейронная сеть для прогнозирования успешности работающих специалистов в различных видах деятельности. Из двухсот обученных сетей пять показали очень высокие результаты – 100 % правильной классификации на обучающем и тестовом множестве. На втором этапе вычислительного эксперимента по результатам сокращенной группы индивидуально-личностных тестов была обучена нейронная сеть для прогнозирования успешности студентов в различных направлениях деятельности. Из этих пяти лучших сетей выбрана одна сеть с «сигмоидальными» активационными функциями и проведено прогнозирование успешности ста студентов-первокурсников в различных видах деятельности маркетологов. Предсказание по нейронной сети в 60 % случаев совпали со специализацией, на которой в текущий момент обучается студент.

Статья выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ (номер 16-06-00535 А)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРА

1. Бурмакова Ю. А. Индивидуально-личностные предпосылки профессионального развития специалистов в рекламном деле: дис. Бурмакова Ю.А. канд. психол. наук / Ю. А. Бурмакова. – Москва, 2007. – С. 174–185.
2. Миронова Е. Е. Сборник психологических тестов. Часть II: Пособие / Е. Е. Миронова. – Мн.: Женский институт ЭНВИЛА, 2006. – С. 34, 96.
3. Иноземцева А. Н. Влияние профессионального самосознания студентов на формирование психологической готовности к

профессиональной деятельности: Иноземцева А. Н. дис. кад психол. наук. – М., 2002. – 225 с.

4. **Азарнова Т. В.** Оптимизация управления рынком труда и занятостью населения в регионе на основе моделей функционально-маркетинговой эффективности и каче-

ства: дис. Азарновой Т. В. д-ра техн. наук / Т. В. Азарнова. – Воронеж, 2010. – С. 250–270.

5. **Каширина И. Л.** Нейросетевые и гибридные системы: Учебно-методическое пособие / сост. И. Л. Каширина, Т. В. Азарнова. – Воронеж.: изд-во ВГУ, 2014. – С. 9–12.

Азарнова Т. В. – д-р техн. наук, зав. кафедрой Математических методов исследования операций факультета ПММ, Воронежский государственный университет.
E-mail: ivdas92@mail.ru

Azarnova T. V. – Doctor of Technical Sciences, Head. Department of Mathematical Methods of Operations Research Faculty of Voronezh State University.
E-mail: ivdas92@mail.ru

Аснина Н. Г. – канд. техн. наук, доцент кафедры Математических методов исследования операций факультета ПММ, Воронежский государственный университет.
E-mail: andrey050569@yandex.ru

Asnina N. G. – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Mathematical Methods of Operations Research, Faculty of Applied Mathematics, Voronezh State University.
E-mail: andrey050569@yandex.ru

Демидова А. С. – аспирант кафедры Математических методов исследования операций факультета ПММ, Воронежский государственный университет», Россия, Воронеж.
E-mail: demidova_ann@list.ru

Demidova A. S. – Post-graduate student of the Department of Mathematical Methods of Operations Research of the Faculty of PMM, Voronezh State University.
E-mail: demidova_ann@list.ru

Ярышина В. Н. – канд. экон. наук, доцент кафедры Экономики труда и основ управления экономического факультета, Воронежский государственный университет.
E-mail: yaryshina@econ.vsu.ru

Yaryshina V. N. – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Labor Economics and Fundamentals of Management, Faculty of Economics, Voronezh State University.
E-mail: yaryshina@econ.vsu.ru