

положительная связь означает, что рост потребительского требования способствует увеличению значения ТЭХ продукции.

Этап 6. Определение рейтинговых оценок ТЭХ продукции. На этом этапе записываются итоговые многофакторные регрессионные зависимости ТЭХ от ПТ следующего вида:

$$\begin{aligned} \text{ТЭХ}_1 &= \text{ПТ}_1 \cdot k_{11} + \text{ПТ}_2 \cdot k_{21} + \text{ПТ}_3 \cdot k_{31} + \dots + \text{ПТ}_n \cdot k_{n1}; \\ \text{ТЭХ}_2 &= \text{ПТ}_1 \cdot k_{12} + \text{ПТ}_2 \cdot k_{22} + \text{ПТ}_3 \cdot k_{32} + \dots + \text{ПТ}_n \cdot k_{n2}; \\ \text{ТЭХ}_3 &= \text{ПТ}_1 \cdot k_{13} + \text{ПТ}_2 \cdot k_{23} + \text{ПТ}_3 \cdot k_{33} + \dots + \text{ПТ}_n \cdot k_{n3}; \\ &\dots \dots \dots \\ \text{ТЭХ}_m &= \text{ПТ}_1 \cdot k_{1m} + \text{ПТ}_2 \cdot k_{2m} + \text{ПТ}_3 \cdot k_{3m} + \dots + \text{ПТ}_n \cdot k_{nm}, \end{aligned} \quad (1)$$

где ПТ_i – значение рейтинговой оценки i -го потребительского требования (величина значимости, определенная на основе статистической обработки опросных листов респондентов);

k_{nm} – экспертная оценка жесткости связи между ПТ и ТЭХ (коэффициент корреляции).

Полученные по формулам (1) оценки ТЭХ можно использовать в качестве рейтингов технико-экономических показателей продукции. То есть это ключевые индикаторы, позволяющие судить о том, каким характеристикам должен уделять первоочередное внимание производитель продукции при решении задачи максимального удовлетворения потребительских требований (предпочтений).

Этап 7. Определение интегральной оценки конкурентоспособности продукции. Ее можно представить как средневзвешенную из технико-экономических характеристик. Весами могут служить значимости характеристик по степени влияния на уровень конкурентоспособности продукции. Данные веса также можно определять экспертным путем.

Модель прогнозирования потребительских предпочтений позволяет достаточно корректно и достоверно рассчитать вероятный спрос, мотивацию поведения потребителей, их отношение к предлагаемой продукции. Актуальность применения данной модели возрастает при принятии решения о разработке инновации на этапе маркетинговых исследований.

Литература.

1. Адлер Ю.П. Качество и рынок, или как организация настраивается на обеспечение требований потребителей // Методы менеджмента качества. –1999. – № 8. – С.3-14.
2. Осипов Ю.М. Концептуальные основы решения задачи определения превосходства среди аналогов продукции // 12-я науч.-практ. конф. филиала ТПУ и Юргинского НТЦ Кузбасского отделения РИА. Сб.трудов.- Юрга: Изд. ТПУ, 1999. – С.50.

РАЗРАБОТКА БАЗЫ ЗНАНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ РИСКА БАНКРОТСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Е.В. Телипенко, ст. преподаватель кафедры ИС

Юргинский технологический институт (филиал)

Национального исследовательского Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451) 6-49-42

E-mail: kochetkovaev@mail.ru

На сегодняшний день оценка риска банкротства имеет большое значение. Актуальность данной проблемы привела к тому, что существует множество всевозможных методов и методик, позволяющих оценить наступление банкротства предприятия с той или иной степенью вероятности. Однако, в этой области много проблем. Именно, методик, которые могли бы с высокой степенью достоверности оценивать неблагоприятный исход, практически нет. Большинство таких методик оказались несостоятельными по разным причинам. Следовательно, создание систем, позволяющих преодолеть недостатки существующих моделей, а также учесть специфику нашей страны, является актуальной проблемой.

Возможным решением данной проблемы является использование нейросетевых технологий, которые являются высокоэффективным инструментом. За последние несколько лет интерес к нейронным сетям существенно возрос: они применяются в финансах, бизнесе, медицине, промышленно-

сти, технике, геологоразведке и других областях. Нейронные сети используются везде, где требуется решать задачи прогнозирования, классификации или управления, поскольку они применимы практически в любой ситуации, когда имеется связь между переменными-предикторами (входными переменными) и прогнозируемыми переменными (выходными переменными), даже если эта связь имеет сложную природу и ее трудно выразить в обычных терминах корреляций или различий между группами.

Нейронные сети обладают существенным преимуществом перед традиционными алгоритмами. Они не программируются, а обучаются. В процессе обучения нейронная сеть выявляет зависимости между входными данными и результатами. На этапе обучения происходит вычисление синаптических коэффициентов в процессе решения нейронной сетью задач, в которых нужный ответ определяется не по правилам, а с помощью примеров, сгруппированных в обучающие множества. Таким образом, нейросеть на этапе обучения сама играет роль эксперта в процессе подготовки данных для построения экспертной системы. Предполагается, что правила находятся в структуре обучающих данных.

Также нейронная сеть обладает свойством обобщения, это способность узнавать незнакомые образы. Это означает, что, в случае успешного обучения, сеть сможет предсказать правильный результат на основе данных, которые отсутствовали в обучающей выборке.

Стоит также отметить и недостатки нейронных сетей, на которые указывают авторы. Во-первых, обучение нейронной сети является чувствительным к выбранным параметрам модели. Во-вторых, построение нейросетевой модели и интерпретация полученных результатов возможно только при наличии знаний в данной предметной области. Однако нейронная сеть может дать достаточно точный прогноз при внимательном построении модели: выборе входных переменных и подборе необходимых параметров обучения.

Нейросетевое моделирование проводится в несколько этапов (рис. 1):

- 1) определение состава исследуемых параметров (показателей, коэффициентов);
- 2) сбор и подготовка данных, разделение на обучающие и тестовые выборки;
- 3) предобработка данных, преобразование для подачи на вход НС;
- 4) выбор типа сети;
- 5) конструирование и обучение сети;
- 6) диагностика сети.

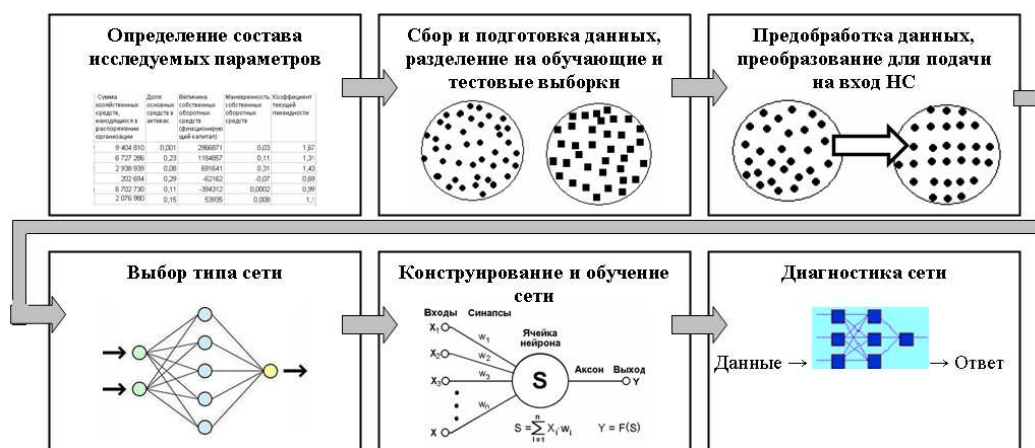


Рис. 1. Этапы решения задач с помощью нейронной сети

На первом этапе необходимо определить состав параметров для исследования с помощью нейронной сети. Для оценки риска банкротства предприятия предлагается использовать 10 показателей, характеризующих финансово-хозяйственную деятельность предприятия: x_1 – коэффициент текущей ликвидности; x_2 – коэффициент быстрой ликвидности; x_3 – коэффициент абсолютной ликвидности; x_4 – доля оборотных средств в активах; x_5 – коэффициент концентрации заемного капитала; x_6 – коэффициент долгосрочного привлечения заемных средств; x_7 – коэффициент соотношения заемных и собственных средств; x_8 – оборачиваемость средств в расчетах; x_9 – оборачиваемость собственного капитала; x_{10} – рентабельность продукции. Состоятельность предложенной системы показателей

доказана исследованиями, проведенными в рамках диссертационной работы «Система поддержки принятия решений при управлении риском банкротства предприятия».

На *втором* этапе необходимо произвести выборку компаний с достоверной финансовой отчетностью и рассчитанные на ее основе необходимые параметры (показатели, коэффициенты) и разбить их на две группы: выборка для обучения и выборка для тестирования. При этом необходимо помнить, что чем больше выборка, тем точнее получится результат.

На *третьем* этапе входные данные предварительно обрабатываются и нормируются, перед тем как подать их на вход нейронной сети, так как границы изменений этих величин различные.

На *четвертом* этапе необходимо выбрать тип сети. Существует достаточно большое число разновидностей нейронных сетей, каждая из которых разработана и применяется для решения конкретных задач (рис. 2).

Тип искусственной нейронной сети	Прогнозирование	Сжатие инф-ции	Кластеризация	Ассоциативная память	Оптимизация	Классификация
Карта Кохонена			+		+	+
Сеть Хопфилда				+	+	
Многослойный перцептрон (MLP)	+	+		+		+
Сеть встречного распространения		+		+		
Двухнаправленная ассоциативная память				+		
Сеть адаптивного резонанса (ART2)			+			+
Сеть радиального базиса (RBF)	+					+
Сеть Хемминга				+		+
Вероятностная сеть (PNN)						+

Рис. 2. Сравнительная характеристика архитектур ИНС по типу решаемых ими задач

Чаще всего применяется трехслойный перцептрон с алгоритмом обратного распространения в качестве обучающего. Причиной его популярности является относительная простота реализации на фоне универсальности и широкого круга задач, которые могут решать перцептроны.

На *пятом* этапе происходит конструирование и обучение сети (рис. 3)



Рис. 3. Этапы обучения нейронной сети

Искусственная нейронная сеть обучается посредством некоторого процесса, модифицирующего ее веса. Если обучение успешно, то предъявление сети множества входных сигналов приводит к появлению желаемого множества выходных сигналов.

Шестой этап состоит в диагностике и проверке адекватности нейронной сети. После сохранения полученной сети можно проверить эффективность ее работы на тестовых данных.

Литература.

1. Лекции по нейронным сетям [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://i-intellect.ru/lectures/blog.html>.
2. Корнеев Д.С. Использование аппарата нейронных сетей для создания модели оценки и управления рисками предприятия/ Управление большими системами. Выпуск 17. М.: ИПУ РАН, 2007. С.81-102.
3. Телипенко Е.В. Система поддержки принятия решений при управлении риском банкротства предприятия: автореф. дисс...канд. техн. наук: 05.13.10 – Новосибирск, 2013. – 24с.