

УДК 004.9+338.27

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ЗАДАЧЕ ДИАГНОСТИКИ БАНКРОТСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

К. т. н. Л. М. Куперштейн¹, д. т. н. Т. Б. Мартынюк², к. э. н. М. И. Ткаченко³,
к. т. н. А. В. Кожемяко², к. т. н. А. Г. Буда²

¹Винницкий финансово-экономический университет;

²Винницкий национальный технический университет;

³Винницкий кооперативный институт

Украина, г. Винница

kuperok@mail.ru

Рассматривается задача диагностики банкротства предприятий. В качестве инструментария для решения задачи использованы возможности искусственных нейронных сетей. Исследование выполнено на основе материалов акционерных обществ пищевой промышленности. Моделирование выполнено с использованием пакета Neural Network Toolbox в среде MatLAB.

Ключевые слова: диагностика банкротства, искусственная нейронная сеть, многослойный перцептрон, классификация

В условиях рыночной экономики одной из важнейших является проблема неплатежеспособности и банкротства предприятий. Значительное количество украинских предприятий находится на границе платежеспособности и работает с ущербом, что может привести к банкротству в будущем, что наблюдается на протяжении последних десяти лет [1].

Анализ возможного банкротства позволяет проявить внутренние проблемы на предприятии и раньше времени принять необходимые меры. Диагностика банкротства также важна для потенциальных инвесторов и банков-кредиторов, поскольку позволяет избежать лишнего риска, соответственно повысить стабильность и сбалансированность национальной экономики в целом.

Таким образом, вопрос заблаговременной диагностики вероятности банкротства предприятий является очень важным на современном этапе развития экономики страны.

Методические подходы относительно прогнозирования банкротства, разработанные западными экономистами, включают в себя несколько (от двух до семи) ключевых показателей, которые характеризуют финансовое состояние предприятия. Как правило, на их основе в большинстве методик рассчитывается комплексный показатель вероятности банкротства [2].

В последнее время все большее внимание привлекают к себе искусственные нейронные сети (НС) для решения задачи диагностики банкротства. Обобщая опыт сравнительного анализа прогнозов банкротства разными методиками, ученые отмечают, что нейросетевое моделирование обеспечивает наилучшую точность предвидения банкротства, а именно около 90% в сравнении с 80—85% других статистических методов [3]. Также к преимуществам именно этой методики относят возможность прогнозирования банкротства на несколько лет вперед и обеспечения точности выявления банкротов до 99% за счет снижения требований к ошибкам второго рода [4, 5].

Целью данной работы является построение нейронной сети для диагностики банкротства предприятий пищевой промышленности Украины. Выбор определенной отрасли для решения задачи объясняется спецификой хозяйственной деятельности предприятия в каждой из них. Для построения модели нейронной сети диагностики банкротства отобраны данные о предприятиях за такими признаками: организационно-правовая форма предприятий: АО; текущее состояние: функционируют или признаны банкротами; период функционирования или проведение процедуры банкротства: 2004—2013 гг.; отрасль: пищевая промышленность Украины; размер бизнеса: средние или большие предприятия; территориальное расположение: разные области.

Итак, входными параметрами для модели нейронной сети диагностики банкротства были выбраны такие коэффициенты: мобильность активов, оборотность кредиторской задолженности, оборотность собственного капитала, окупаемость активов, обеспеченность собственными оборотными средствами, концентрация привлеченного капитала, покрытие долгов собственным капиталом. Проверка статистической выборки финансовых показателей предприятий-банкротов и финансово-стабильных предприятий показала, что их корреляция колеблется в пределах от $-0,53$ до $0,35$. Это свидетельствует об отсутствии мультиколлинеарности и, соответственно, целесообразности выбора такого набора входных данных.

Также проверено наличие линейной зависимости входных данных от финансового состояния предприятия, а именно построена модель линейной регрессии для учебной и тестовой выборки. Поскольку полученный коэффициент детерминации $0,08 \ll 0,7$, то можно подтвердить нелинейность зависимости финансового состояния предприятия от входного вектора, и в таком виде она не может быть использована для диагностики или прогнозирования. Поэтому подтверждается целесообразность использования нейронных сетей, основной характеристикой которых является нелинейный характер преобразований для решения поставленной задачи.

Учебная и тестовая выборки сформированы в случайном порядке и содержат 138 входных векторов. Соотношение банкротов и не банкротов в данных выборках составляет по 50%.

Для повышения скорости и качества обучения нейросети целесообразно проводить дополнительную предварительную обработку данных, которая выравнивает распределение значений до этапа обучения [6]. Для этого использовано сигмоидную функцию активации нейронов, которая нормирует выборку, одновременно гарантируя ограничение диапазона рассеяния значений лишь единичным отрезком.

Выходом сети должен быть ответ — предприятие банкрот или не банкрот. Закодируем выход сети следующим образом: 0 — предприятие банкрот или вскоре будет признано банкротом; 1 — предприятие финансово стабильное и вскоре банкротом признано не будет.

В результате ряда экспериментов с использованием инструментария Neural Networks Toolbox на предмет количества нейронов в скрытом слое (3—14) получена оптимальная структура нейронной сети в виде многослойного персептрона: первый слой — входной, с количеством нейронов, равным множеству входных параметров; второй слой — скрытый, состоит из четырех сигмоидных нейронов; третий слой состоит из одного линейного нейрона.

Точность построенной НС-диагностики банкротства предприятия на тестовых данных составляет 98,55%, что значительно лучше, чем для классических методов (80—85%). Также следует указать, что данная сеть не допускала ошибок I рода (предприятие-банкрот) на обеих выборках. Поэтому считаем возможным говорить об адекватности данной модели НС и целесообразности ее применения для диагностики банкротства предприятий пищевой промышленности.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Банкротство предприятий, ликвидация предприятий в Украине [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://search.ligazakon.ua/search/business/bankrupt>.
2. Модели прогнозирования вероятности банкротства [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://bankrotstvo.do.am/news/modeli_prognozirovaniya_verojatnosti_bankrotstva.
3. Bankruptcy prediction using case-based reasoning, neural networks, and discriminant analysis // Expert Systems With Applications.—1997.— Vol. 13, N 2.— P. 93—108.
4. Терещенко О. О. Антикризисове фінансове управління на підприємстві.— Киев: КНЕУ, 2004.— 268 с.
5. Матвийчук А. В. Прогнозирование банкротства предприятий с использованием инструментария нейронных сетей // Управление финансовыми рисками.— 2008.— № 4.— С. 16—25.
6. Хайкин С. Нейронные сети. Полный курс. Пер. с англ. Москва: ООО «И. Д. Вильямс», 2006. 1104 с.

L. M. Kupershtein, T. B. Martyniuk, M. I. Tkachenko, A. V. Kozhemiako, A. G. Buda

The using of neural networks capabilities in the bankruptcy diagnostics of the food industry enterprises.

The task of the enterprise bankruptcy diagnostics is considered. As a tool for the task decision the capabilities of artificial neural networks are used. The research is carried out on the enterprise materials of food industry. The simulation is performed using the Neural Network Toolbox from the MatLAB.

Keywords: *bankruptcy diagnostics, artificial neural network, multilayer perceptron, classification.*