

ДИАГНОСТИКА КРИЗИСНОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Согласно теории жизненного цикла систем, деятельность предприятия от момента создания до ликвидации характеризуется различными по частоте, глубине и длительности кризисными явлениями («ямами»), вероятность наступления которых наиболее велика в межцикловых краткосрочных периодах его развития, а также на стадиях депрессии и спада. Смена состояний предприятия, называемая кризисом и сопровождаемая не только обязательными изменениями его интегративных показателей (снижением финансово-экономической устойчивости, рыночной доли, конкурентных позиций и др.), но и структурными преобразованиями различного масштаба, может, в конечном счете, привести к банкротству и ликвидации предприятия.

Проблемам исследования и разработки эффективных способов идентификации кризисного состояния предприятия на различных стадиях его жизненного цикла, посвящено множество работ, как отечественных, так и зарубежных ученых. При этом значительная часть работ носит прикладной характер и содержит методические рекомендации по диагностике кризисного состояния предприятия через систему расчетных коэффициентов и показателей и исследование динамики их абсолютных и относительных значений [2]. Другая часть известных публикаций посвящена вопросам моделирования и прогнозирования вероятности банкротства предприятий с использованием различных критериев и разнообразнейших линейных и нелинейных моделей, учитывающих значимость факторов в интегральных показателях возможного банкротства [2,4].

К числу современных методов распознавания кризисного явления на предприятии, позволяющих повысить достоверность

диагностики за счет большого объема данных, как выборки, так и факторов отражающих состояние предприятия, относят методы нечеткой логики, распознавания образов и нейросетевые технологии [4]

Решение задачи диагностики кризисного состояния предприятия проиллюстрируем на примере использования нейронной сети, реализованной в ПС Neuro Pro 0.25.

В общем виде искусственная нейронная сеть предназначена для того, чтобы на основе большого объема данных, отражающих частные случаи какого-либо явления, выявить общие закономерности, которые, в свою очередь, могут быть использованы для распознавания конкретных (частных) случаев [3].

Таким образом, задача распознавания кризисного состояния предприятия представляет собой отнесение состояния исследуемого предприятия к одному из двух взаимоисключающих состояний (классов): кризис и благополучие. При этом набор характеристик, отражающих и оказывающих влияние на состояние предприятия, для всех распознаваемых классов является одинаковым. А различие между классами проявляется лишь в том, что у разных объектов (состояний предприятий) одни и те же характеристики имеют различные значения. Форма связи между входом (известными значениями характеристик состояния) и выходом (индикатором наличия/отсутствия кризиса) формируется в процессе обучения сети.

Алгоритм решения задачи и работы нейронной сети состоит из трех этапов.

Этап 1. Подготовка данных для формирования обучающей и тестовой выборки.

К основным требованиям, которым должны удовлетворять исходные данные с целью повышения качества распознающей системы, можно отнести:

- полнота исходных данных относительно не только объема выборки, но и набора характеристик, в наибольшей степени отражающих существенные свойства состояния предприятия, с точки зрения его распознавания. На

данном этапе возникает проблема «размерности и значимости», для решения которой разработаны различные эвристические способы. Одним из наиболее действенных способов считается генетический алгоритм отбора значимых факторов. В нашем случае была сформирована выборка из сорока предприятий, имеющих различное финансовое состояние – благополучие или близость к банкротству. Признаковое пространство включало семнадцать факторов, десять из которых относились к группе финансовых показателей, другие семь отражали влияние внешней и внутренней среды на состояние предприятия. К наиболее значимым из них мы отнесли: социально-экономические (темпы инфляции, уровень доходов населения, инвестиционный климат), рыночные (тип рыночной структуры и поведение конкурентов) и производственные факторы (состояние основных фондов, единство фирмы);

- непротиворечивость исходных данных, то есть отсутствие предприятий с одинаковым входом (значениями показателей, характеризующих и влияющих на состояние предприятия) и различным выходом (благополучие или кризис);
- нейронные сети работают с числовыми данными. Поэтому результаты измерений, выполненных в номинальной шкале (шкале наименований), следует перевести в другую шкалу измерений, например, в порядковую шкалу;
- нормирование исходных данных. ПС Neuro Pro не требует от пользователя выполнения этого вида работ. Эта операция осуществляется автоматически как для входных, так и выходных данных.

Этап 2. Обучение нейронной сети.

Цель обучения нейронной сети состоит в настройке синаптической матрицы на заданное поведение. Поскольку для решения данной задачи выбран алгоритм обучения с учителем, то предварительно была сформирована обучающая выборка из

тридцати предприятий. На этапе обучения происходит вычисление синаптических коэффициентов на основе примеров, сгруппированных в обучающие множества (классы состояний предприятий) и определение вида нелинейной зависимости между исходными характеристиками и результатом (индикатором наличие/отсутствие кризиса). Обучение нейронной сети рассматривается как решение оптимизационной задачи, в которой в качестве целевой функции используется минимизация функции ошибок путем выбора (пересчета) значений синаптических коэффициентов. Минимизация функции ошибок, определяемая как сумма квадратов разностей между желаемой величиной выхода и реально полученными на сети значениями индикатора для каждого из множества примеров, осуществляется с помощью метода сопряженных градиентов.

Этап 3. Тестирование нейронной сети.

Тестирование обученной нейронной сети с найденной функцией зависимости «характеристики состояния – индикатор распознавания кризиса» выполнено на оставшейся части выборки, то есть на данных десяти предприятий на основе той же совокупности факторов, что и при обучении. Полученные результаты свидетельствуют о том, что 60% тестовой выборки было определено правильно, 40% - ошибочно. Такое отклонение можно объяснить:

- во-первых, взаимозависимостью ряда факторов, отражающих состояние предприятия (эта процедура не была выполнена на этапе обработки исходных данных);
- во-вторых, небольшим разбросом между максимальным и минимальным значением при переводе измерений качественных факторов из номинальной шкалы в порядковую шкалу;
- в-третьих, такого недостатка нейронной сети, как неспособность распознавать частный случай, имеющего значения характеристик объекта, резко отличающихся от значений характеристик объектов в обучающей выборке.

В результате использования обученной нейронной сети также были выделены наиболее значимые характеристики, отражающие и оказывающие влияние на состояние предприятия, в число которых вошли: коэффициент оборачиваемости дебиторской задолженности, уровень доходов населения, тип рыночной структуры, уровень инфляции, степень конкуренции и организация имущественного комплекса.

Таким образом, проведенное исследование показало, что нейронные сети могут стать действенным инструментом диагностики кризисных явлений на предприятии при наличии достаточно большого объема данных относительно выборки и кризисоформирующих факторов, а также применением различных методов отбора значимых показателей на этапе предварительной обработки исходных данных.

Библиографический список

1. Барский А.Б. Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений/А.Б.Барский. М., 2004.
2. Ковалев В.В. Финансовый анализ: методы и процедуры / В.В. Ковалев. М., 2001.
3. Романов А.Н. Советующие информационные системы в экономике/А.Н. Романов, Б.Е. Одинцов. М., 2000.
4. Фомин Я.А. Диагностика кризисного состояния предприятия/Я.А. Фомин. М., 2003