

НЕЙРОСЕТЕВОЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ КРИЗИСНОГО СОСТОЯНИЯ МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Мария Николаевна Белоусова
Виталий Андреевич Белоусов
Татьяна Петровна Романченко

Луганский национальный аграрный университет

Современное состояние мясоперерабатывающих предприятий зависит от большого количества параметров, что приводит к трудностям, связанным с выявлением структуры взаимосвязей этих параметров. Проведение оценки состояния мясоперерабатывающих предприятий осуществляется в условиях анализа стохастической, неполной информации, поэтому использование метода самоорганизующейся карты Кохонена является не только оправданным, но и необходимым. Проведен анализ кризисного состояния мясоперерабатывающих предприятий Луганской и Донецкой областей за 2011-2013 гг. на основе самоорганизующихся карт Кохонена с использованием программного продукта Deductor Studio. Объектами исследования стали: ООО «Луганский мясокомбинат», ЧАО «Перевальский мясоперерабатывающий завод», ООО «Фируза», ПАО «Краснодонский мясокомбинат», ЧАО «Горловский мясокомбинат». В качестве входных показателей для оценки кризисного состояния мясоперерабатывающих предприятий были выделены количественные и качественные показатели. В состав количественных показателей вошли следующие: рабочий капитал, коэффициент независимости, коэффициент финансирования, коэффициент текущей ликвидности, коэффициент абсолютной ликвидности, коэффициент рентабельности капитала, коэффициент рентабельности активов, операционная рентабельность, производительность труда. Качественные показатели включали в себя следующие характеристики: уровень инфраструктурного обеспечения (близкое расположение предприятия к источникам сырья и ресурсов); уровень маркетингового обеспечения (сбыточная, ценовая, товарная политика, реклама); уровень кадрового обеспечения (текущесть кадров, рост зарплатной платы, доля работников с высшим образованием). За исследуемый период отслежена траектория движения мясоперерабатывающих предприятий по карте. Получены средние значения показателей предприятий по кластерам. Перспективами дальнейших исследований является создание методологической базы антикризисного управления на основе использования параметров предприятий-эталонов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: мясоперерабатывающие предприятия, кризисное состояние, оценка, самоорганизующиеся карты, кластеризация.

NEURAL NETWORK APPROACH TO THE ASSESSMENT OF THE CRISIS STATE OF MEAT-PROCESSING ENTERPRISES

Mariya N. Belousova
Vitaliy A. Belousov
Tatyana P. Romanchenko

Lugansk National Agrarian University

The current state of meat processing enterprises depends on a large number of parameters, which leads to difficulties associated with the identification of the structure of relationships between these parameters. Assessment of the state of meat processing enterprises is performed in the conditions of analyzing the stochastic, incomplete information; therefore, the use of the method of self-organizing map by T. Kohonen is not only justified, but necessary. The authors have analyzed the crisis state of meat processing enterprises of Lugansk and Donetsk Oblasts in 2011-2013 based on Kohonen self-organizing maps using the DeductorStudio software. The objects of research were OOO Lugansk Meat-Processing Plant, CAO Perevalsky Meat-Processing Factory, OOO Firuza, PAO Krasnodonsky Meat-Processing Plant, and CAO Gorlovsky Meat-Processing Plant. The quantitative and qualitative indicators were identified as input parameters for assessing the crisis state of meat processing enterprises. The quantitative indicators included the working capital, the independence ratio, the funding ratio, the current liquidity ratio, the absolute liquidity ratio, the return on equity ratio, the return on assets ratio, the operating margin, and labor productivity. The qualitative indicators included the following characteristics: the level of infrastructure support (the proximity of location of the enterprise to the sources of raw materials and resources), the level marketing support (sales and product policy, pricing and advertising), and the level of staffing (staff turnover, wage growth, the share of employees with higher education). The authors have tracked the trajectory of movement of meat processing plants on the map over the study period. The prospects for further research include creating the methodological framework for anti-crisis management on the basis of the parameters of reference enterprises.

KEY WORDS: meat processing enterprises, crisis state, assessment, self-organizing maps, clustering.

Перерабатывающие отрасли АПК играют исключительно важную роль в формировании продовольственных ресурсов страны и ее регионов. Особое место занимает мясоперерабатывающая отрасль, обеспечивающая население необходимым количеством мяса, колбасных изделий и мясных полуфабрикатов.

Проведенный анализ научных работ [3, 5] позволил выделить следующие проблемы развития мясоперерабатывающей отрасли: недостаточное сырьевое обеспечение, убыточность мясоперерабатывающих предприятий, материалоёмкость производства, снижение покупательной способности населения. В связи с этим возникает необходимость разработки эффективных мероприятий, одним из которых выступает оценка кризисного состояния мясоперерабатывающих предприятий.

Существует огромное количество подходов к оценке кризисного состояния предприятий. Проблемы анализа кризисного состояния и моделирования деятельности предприятий исследовали многие зарубежные и отечественные ученые, в частности: И.А. Бланк [2], А.М. Букреев [1], Г. Дебок [4], В.В. Жариков [6], Л.А. Лигоненко [7], Е.В. Поносова [8], Н.В. Тулленков [9].

В настоящее время можно выделить несколько групп методов, которые могут быть использованы при оценке кризисного состояния предприятий: количественные, качественные и смешанные.

Экономико-статистические методы используются при расчете индексов, темпов роста и прироста, средних показателей. Однако эти методы дают лишь предварительную оценку состояния предприятий.

Методы финансового и экономического анализа основаны на расчете и анализе традиционных финансовых и экономических показателей, характеризующих целесообразность вложения денежных средств и результаты отдачи. Эти методы чаще всего используются при анализе потенциальной эффективности, но не учитывают сложный механизм причинно-следственных связей. Кроме того, данные методы позволяют оценить состояние предприятий только на основе количественных показателей и не учитывают качественные показатели.

Качественные (экспертные) методы также могут использоваться для оценки показателей кризисного состояния предприятий. Однако использование экспертных методов более уместно при оценке различных качественных эффектов, которые не подлежат измерению непосредственно формальными способами. Такие методы не позволяют учесть количественные показатели, делая оценку относительной и зависящей только от мнений экспертов.

В основе существующего инструментария моделирования кризисного состояния предприятий лежит преимущественно сочетание статистических и экспертных методов. Основными недостатками такого подхода является высокая степень субъективизма и частичная несостоительность решения таких проблем моделирования сложных социально-экономических явлений, как многокритериальность, неполнота и неоднородность входящей информации, отсутствие базы для сравнения результирующих интегральных переменных модели и тому подобное. С учетом вышеизложенного существует потребность в поиске новых, адекватных инструментов анализа состояния мясоперерабатывающих предприятий.

Сегодня все чаще для моделирования сложных социально-экономических явлений и процессов применяются нейронные технологии, которые позволяют устранить выделенные выше недостатки рассмотренных методов. Так, к основным преимуществам использования нейронных моделей можно отнести то, что по сравнению с экспертными системами:

- они не имеют ограничений по объему поступающей информации;
- обработка входных данных производится исключительно на основе математических преобразований, что позволяет обеспечить сравнительно высокий уровень объективности результатов анализа;

- применение инструментария нейронных сетей дает возможность повысить скорость и качество обработки информации;
- оперативность работы такого рода моделей не зависит от формата представления входных данных и тому подобное.

Все эти характеристики нейронных моделей позволяют в полной мере учесть основные свойства мясоперерабатывающих предприятий в процессе ее моделирования. Поэтому именно нейронные технологии предлагается использовать для анализа состояния предприятий.

Современное состояние мясоперерабатывающих предприятий зависит от большого количества параметров, что приводит к трудностям, связанным с выявлением структуры взаимосвязей этих параметров. В условиях, когда решения принимаются на основании анализа стохастической, неполной информации, использование метода самоорганизующейся карты Кохонена является не только оправданным, но и необходимым. Также следует отметить, что самоорганизующаяся карта Кохонена служит информационной моделью данных, может использоваться для прогнозирования состояния предприятий.

Цель статьи – провести оценку кризисного состояния мясоперерабатывающих предприятий на основе нейросетевого подхода.

Основная цель самоорганизующейся карты заключается в том, чтобы отобразить многомерные наборы данных на двумерной плоскости, сохраняя кластерную структуру данных. Сеть Кохонена распознает кластеры входных данных и относит все данные к тем или иным кластерам. Преимущество сети в том, что она способна функционировать в условиях помех, так как число кластеров фиксировано, весы модифицируются медленно, настройка весов заканчивается после обучения. Следует отметить, что предприятия, входящие в кластеры, будут иметь достаточно схожие свойства [4, 10]. Более того, если известно состояние хотя бы одного мясоперерабатывающего предприятия в каждом кластере, то можно сказать, что известно состояние остальных предприятий, находящихся на карте. Для моделирования кризисного состояния мясоперерабатывающих предприятий мы решили выбрать метод самоорганизующихся карт, так как именно он позволяет визуализировать, наглядно представить данные в удобной форме.

В качестве входных показателей для оценки кризисного состояния мясоперерабатывающих предприятий были выделены количественные и качественные показатели.

В состав количественных показателей вошли следующие:

- рабочий капитал;
- коэффициент независимости;
- коэффициент финансирования;
- коэффициент текущей ликвидности;
- коэффициент абсолютной ликвидности;
- коэффициент рентабельности капитала;
- коэффициент рентабельности активов;
- операционная рентабельность;
- производительность труда.

Качественные показатели включали в себя следующие характеристики:

- уровень инфраструктурного обеспечения (близкое расположение предприятия к источникам сырья и ресурсов);
- уровень маркетингового обеспечения (сбытовая, ценовая, товарная политика, реклама);
- уровень кадрового обеспечения (текущесть кадров, рост заработной платы, доля работников с высшим образованием).

Оценка качественных показателей проводилась методом балльных оценок на основе проведенного анкетирования среди руководства предприятий. Шкала балльного оценивания включала от 0 до 5 баллов.

После определения входного набора данных осуществляется обучение карты на определенном наборе данных.

Обучение карты происходит в несколько этапов.

На 1-м этапе происходит инициализация. В нашем случае инициализация карты Кохонена проводилась случайным образом из обучающей выборки, что обусловлено небольшим объемом массива данных для обучения нейронной сети.

На 2-м этапе происходит обучение. Обучение состоит из последовательности коррекций векторов, характеризующих нейроны. Из входных данных на каждом шаге обучения выбирается вектор и происходит поиск похожего на него вектора коэффициентов нейронов.

Этап 3 – построение карты Кохонена. Кластером будет считаться группа векторов, расстояние между которыми внутри группы наименьшая. В соответствии с алгоритмом самоорганизующейся карты Кохонена структура кластеров отражается путем визуализации расстояния между опорными векторами. При использовании этого метода вычисляется расстояние между вектором весов нейрона в сетке и его ближайшими соседями и строится матрица расстояний.

Затем эти значения используются для определения цвета, которым будет закрашен узел.

Для настройки карт самоорганизации используются такие параметры обучения:

- инициализация карты Кохонена проводится случайным образом из обучающей выборки, что обусловлено небольшим объемом массива данных для обучения нейросети;

- в процессе обучения сети значения наблюдений подаются на вход случайным образом;

- коэффициент скорости обучения в начале обучения карты самоорганизации составляет 0,3, в конце – 0,005;

- функция соседства имеет гауссовскую форму. В частности, по мнению подавляющего большинства ученых, при небольших объемах обучающей выборки использование такой функции соседства позволяет достичь максимально возможной степени точности работы карты Кохонена за короткое время обучения;

- количество кластеров задается априорно.

Исследование проводилось на базе мясоперерабатывающих предприятий Луганской и Донецкой областей за 2011-2013 гг.: ООО «Луганский мясокомбинат», ЧАО «Перевальский мясоперерабатывающий завод», ООО «Фируза», ПАО «Краснодонский мясокомбинат», ЧАО «Горловский мясокомбинат».

Для построения самоорганизующихся карт Кохонена выбран программный продукт Deductor Studio.

В результате обучения самоорганизующейся карты Кохонена получаются матрица расстояний и кластеры предприятий. В программном продукте Deductor Studio мы можем выделить каждое предприятие и посмотреть, в какой кластер оно попало. Далее на обученную карту следует проектировать неизвестные предприятия и смотреть, где на этой карте или, правильнее сказать, рядом с какими предприятиями оказалось тестовое предприятие. На основании того, в какой кластер попало предприятие, можно делать выводы о самом предприятии. Изменяя значения входных показателей, можно разработать рекомендации по улучшению состояния и перехода предприятий в более благоприятный кластер.

В таблице 1 представлена характеристика кластеров мясоперерабатывающих предприятий.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Таблица 1. Характеристика кластеров мясоперерабатывающих предприятий

№ кластера	Предприятия, которые вошли	Характеристика
1 (приемлемый)	ООО «Луганский мясокомбинат» (2012), ООО «Луганский мясокомбинат» (2011)	Кластер характеризуется наилучшим состоянием предприятий, высоким уровнем всех анализируемых показателей
2 (выше среднего)	ООО «Фируза» (2011-2012), ООО «Луганский мясокомбинат» (2013)	Высокий уровень показателей рентабельности. Предприятия можно характеризовать как некризисные
3 (средний)	ООО «Фируза» (2013), ЧАО «Перевальский мясоперерабатывающий завод» (2011-2013)	Средний уровень показателей оценивания
4 (кризисный)	ПАО «Краснодонский мясокомбинат» (2011-2013)	Низкий уровень всех показателей оценивания. Предприятия в предкризисном состоянии
5 (критический)	ЧАО «Горловский мясокомбинат» (2011-2013)	Очень низкий уровень всех показателей оценивания. Предприятия в кризисном состоянии

Следует отметить, что за отчетный период ухудшилось состояние следующих предприятий: ООО «Луганский мясокомбинат», ООО «Фируза». Это связано с тем, что у анализируемых предприятий за 2013 г. снизился коэффициент рентабельности собственного капитала, абсолютной ликвидности, рентабельности активов.

Проанализировав профили построенных кластеров с помощью встроенных функций Deductor Studio Academic 5.2, получили следующие параметры средних значений по кластерам (табл. 2).

Таблица 2. Средние значения показателей мясоперерабатывающих предприятий по кластерам

Название показателя / № кластера	5 (критический)	4 (кризисный)	3 (средний)	2 (выше среднего)	1 (приемлемый)
Рабочий капитал	-4501	11413	11643,3	14122	36319,5
Коэффициент независимости	0,175	0,584	0,585	0,169	0,381
Коэффициент финансирования	1,65	3,795	16,586	2,887	6,939
Коэффициент текущей ликвидности	0,65	2,529	6,699	1,541	2,464
Коэффициент абсолютной ликвидности	0,082	0,045	1,857	0,170	1,560
Коэффициент рентабельности собственного капитала	-0,51	-0,133	-0,014	0,117	0,117
Коэффициент рентабельности активов	-0,14	-0,104	-0,005	0,110	0,083
Коэффициент операционной рентабельности	-0,115	-0,071	-0,011	0,020	0,035
Производительность труда	147,25	223,157	219,188	300,257	450,835
Фондоотдача	1,3	1,733	1,178	1,533	2,300
Коэффициент инфраструктурного обеспечения	3,5	3,666	4	4	5
Коэффициент кадрового обеспечения	3	3	3,75	3,666	5
Коэффициент маркетингового обеспечения	3	3,666	3,5	3,666	4,5

ООО «Луганский мясокомбинат», ООО «Фируза» в 2013 г., очевидно, отреагировали на проявления кризиса и ухудшили свое состояние.

Изменение траектории предприятия на карте Кохонена является своеобразной качественной реакцией на количественные изменения его показателей. Эта закономерность наблюдается для траекторий любого предприятия, хотя не всегда очевидно выражение и объяснение по обзору показателей.

Поскольку на карте Кохонена место предприятия указывается конкретной точкой, то расстояние перехода к новому кластеру зависит от его текущего положения, удаленности от границы между старым и новым кластерами. Идея динамического мо-

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

делирования кризисного состояния мясоперерабатывающего предприятия заключается в использовании карты Кохонена как макета рынка для оценки возможных последствий изменения отдельных показателей. Если для конкретного предприятия провести некоторые определенные меры, способствующие корректировке структурных показателей, то это предприятие изменит положение на карте Кохонена и переместится в желаемое качество – новый кластер карты. Моделирование ухудшения показателей позволяет, в свою очередь, оценить степень устойчивости состояния, рассчитать некоторое критическое значение показателей для расположения в текущем кластере.

Выводы

Манипулируя величинами входных значений (показателей) мясоперерабатывающих предприятий, можно вычислить, какие значения входов необходимы для того, чтобы оставить свой кластер и перейти в другой кластер. Более того, за несколько отчетных периодов были построены карты и отслежена траектория предприятий по карте с учетом движения других предприятий. Ежеквартальный просмотр рейтинга мясоперерабатывающих предприятий способствовал бы улучшению их состояния. Перспективами дальнейших исследований является создание методологической базы антикризисного управления на основе использования параметров предприятий-эталонов.

Библиографический список

1. Антикризисное управление на предприятии в условиях обострения глобальной конкуренции : монография / А.М. Букреев и др. – Минск : Мисанта, 2012. – 434 с.
2. Бланк И.А. Управление финансовой стабилизацией предприятия / И.А. Бланк. – Киев : Ника-Центр : Эльга, 2003. – 483 с.
3. Васькова Ю.И. Подходы к оценке эффективности антикризисного управления мясоперерабатывающими предприятиями АПК Украины / Ю.И. Васькова // Вестник СамГУ. – 2015. – № 2 (124). – С. 21-29.
4. Дебок Г. Анализ финансовых данных с помощью самоорганизующихся карт / Г. Дебок, Т. Кохонен; пер. с англ. – Москва : Альпина, 2001. – 317 с.
5. Егорова И.Н. Тенденции и проблемы развития мясоперерабатывающих предприятий / И.Н. Егорова, Е.А. Такишина // Актуальные вопросы экономических наук. – 2010. – № 15-1. – С. 75-79.
6. Жариков В.В. Антикризисное управление предприятием : учеб. пособие / В.В. Жариков, И.А. Жариков, А.И. Евсейчев. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 128 с.
7. Лигоненко Л.А. Теоретико-методологические основы антикризисного управления / Л.А. Лигоненко // Имущественные отношения в РФ. – 2003. – № 3. – С. 67-72.
8. Поносова Е.В. Мониторинг факторного воздействия в антикризисном управлении промышленным предприятием / Е.В. Поносова // Российское предпринимательство. – 2013. – № 7 (229). – С. 70-77.
9. Туленков Н.В. Антикризисный менеджмент / Н.В. Туленков // Персонал. – 1998. – № 6. – С. 19-25.
10. Haykin S. Neural networks: a comprehensive foundation / S. Haykin. – New York : MacMillan College Publishing Co., 1994. – 842 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ Принадлежность к организации

Мария Николаевна Белоусова – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической кибернетики, Луганский национальный аграрный университет, Луганская Народная Республика, г. Луганск, тел. 0663727983, E-mail: maryzver@gmail.com.

Виталий Андреевич Белоусов – ассистент кафедры экономической кибернетики, Луганский национальный аграрный университет, Луганская Народная Республика, г. Луганск, тел. 0664451389, E-mail: geron84@mail.ru.

Татьяна Петровна Романченко – ассистент кафедры экономической кибернетики, Луганский национальный аграрный университет, Луганская Народная Республика, г. Луганск, тел. 0997727299, E-mail: 1q1q5q@rambler.ru.

Дата поступления в редакцию 16.02.2017

Дата принятия к печати 16.04.2017

AUTHOR CREDENTIALS Affiliations

Mariya N. Belousova – Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Economic Cybernetics, Lugansk National Agrarian University, Peoples' Republic of Lugansk, Lugansk, tel. 0663727983, E-mail: maryzver@gmail.com.

Vitaliy A. Belousov – Assistant, the Dept. of Economic Cybernetics, Lugansk National Agrarian University, Peoples' Republic of Lugansk, Lugansk, tel. 0664451389, E-mail: geron84@mail.ru.

Tatyana P. Romanchenko – Assistant, the Dept. of Economic Cybernetics, Lugansk National Agrarian University, Peoples' Republic of Lugansk, Lugansk, tel. 0997727299, E-mail: 1q1q5q@rambler.ru.

Date of receipt 16.02.2017

Date of admittance 16.04.2017