ISSN 2074-9414 (Print)
ISSN 2313-1748 (Online)

https://doi.org/10.21603/2074-9414-2024-1-2498
https://elibrary.ru/RYJTBV

Оригинальная статья
https://fptt.ru

Экспресс-диагностика риска банкротства организаций на базе селективно-индикативной модели

С. Г. Черниченко*, Р. М. Котов

Кемеровский государственный университет, Кемерово, Россия

Поступила в редакцию: 19.07.2023
Принята после рецензирования: 25.10.2023
Принята к публикации: 07.11.2023

**С. Г. Черниченко: chernichenko66@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-0172-3783*
Р. М. Котов: https://orcid.org/0000-0003-0238-3466

© С. Г. Черниченко, Р. М. Котов, 2024

Аннотация.
Конструирование наиболее эффективных моделей диагностики риска банкротства нацелено на предотвращение проблемы финансового кризиса в народно-хозяйственном комплексе России. В статье представлен механизм экспресс-диагностики риска дефолта, ориентированный на раннее распознавание сигнальных признаков, определение «кризисного поля» и предварительную оценку масштабов предкризисного состояния предприятий. В качестве диагностического инструмента предлагается селективно-индикативная модель с регионально-отраслевой спецификацией.
Спецификация предусматривает применение регионально-отраслевого уровня экспонентов модели в качестве их значений-ориентиров. Эмпирический фундамент исследования построен на основе статистических и справочных материалов, а также данных финансовой отчетности сельскохозяйственных организаций Кемеровской области – Кузбасса.
Исследование включало следующие стадии: выявление индикативных сигналов риска банкротства на основе изучения 22 оригинальных методик прогнозирования финансового кризиса на предмет состава методического инструментария; оценку уровня их практической «популярности»; оценку комплекта выявленных индикативных сигналов риска дефолта на адекватность путем анализа их сопряженности с известными сигнальными критериями финансовой несостоятельности; экономическую интерпретацию и тематическую типизацию индикативных сигналов риска дефолта, фиксацию аналитических векторов-ориентиров; идентификацию индивидуального «долевого присутствия» индикативных сигналов риска банкротства в совокупности; определение и обоснование критических значений экспонентов модели, обеспечение направленности аналитических векторов-ориентиров для максимизации целевой функции; систематизацию и синтез индикативных сигналов в диагностическую модель, разработку градационной шкалы; фиксацию сигнальной аналитической базы; апробацию сформированной модели; формулирование выводов об адекватности модели и возможности ее адаптации в реальном секторе экономики.
Модель, сконструированная на фундаменте индикативных сигналов риска банкротства в контексте их частного «долевого присутствия» в рейтинговом числе, позволит повысить прогностическое качество диагностической процедуры. Практическое применение модели, которая базируется на небольшом числе экспонентов, приведет к повышению скорости антикризисного анализа.

Ключевые слова. Экспресс-диагностика, риск банкротства, индикативный сигнал, директ-индикатор, вектор-ориентир, селективно-индикативная модель, регионально-отраслевая спецификация

Для цитирования: Черниченко С. Г., Котов Р. М. Экспресс-диагностика риска банкротства организаций на базе селективно-индикативной модели // Техника и технология пищевых производств. 2024. Т. 54. № 1. С. 167–177. https://doi.org/10.21603/2074-9414-2024-1-2498

https://doi.org/10.21603/2074-9414-2024-1-2498
https://elibrary.ru/RYJTBV

Original article
Available online at https://fptt.ru/en

Express Diagnostics of Bankruptcy Risks Based on a Selective-Indicative Model

Svetlana G. Chernichenko*, Roman M. Kotov

Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

Received: 19.07.2023
Revised: 25.10.2023
Accepted: 07.11.2023

**Svetlana G. Chernichenko: chernichenko66@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-0172-3783*
Roman M. Kotov: https://orcid.org/0000-0003-0238-3466

© S.G. Chernichenko, R.M. Kotov, 2024

Abstract.
Effective bankruptcy risk diagnostics may prevent a financial crisis in Russia's national economy. The article introduces a novel express tool for bankruptcy diagnostics based on early recognition of alert signs, crisis fields, and preliminary pre-crisis assessment. The tool is a selective-indicative model with regional and industrial specifications.
Regional and industrial exhibitors served as benchmark indicators. The empirical material included statistics, reference materials, and financial reports from agricultural organizations in the period of external economic shocks (2014–2022), Kemerovo region, Russia.
First, the alert signals of bankruptcy risk were identified based on 22 original methods of financial crisis forecasting. After that, they were assessed for practical popularity. The identified default risk signals were linked to the existing criteria of financial insolvency, subjected to economic interpretation, and classified. After fixing the analytical reference vectors, the authors identified the share of each indicator. By determining the latest results of model exponents, they ensured the direction of analytical reference vectors to maximize the disabled function. The next stage involved systematization and synthesis of alert signals into a diagnostic model to be developed into a gradation indicator. After fixing the signal analytical base, the model was tested to formulate conclusions about its adaptability in the current economy.
The resulting model relied on the share of each alert signal of bankruptcy risk in the rating number. It may improve the quality of predictive diagnostics. As the model needs few exponents, it provides a high-speed crisis analysis.

Keywords. Express diagnostics, bankruptcy risk, indicative signal, direct indicator, reference vector, selective-indicative model, regional-industry specification

For citation: Chernichenko SG, Kotov RM. Express Diagnostics of Bankruptcy Risks Based on a Selective-Indicative Model. Food Processing: Techniques and Technology. 2024;54(1):167–177. (In Russ.). https://doi.org/10.21603/2074-9414-2024-1-2498

Введение

В современной макроэкономической ситуации важным вопросом является обеспечение финансовой стабильности функционирования реального предприятия как фундаментального микрокомпонента общеэкономической системы.

Сигнальным атрибутом современного рынка выступает банкротство, т. е. «признанная арбитражным судом неспособность должника в полном объеме удовлетворить требования кредиторов по денежным обязательствам, о выплате выходных пособий и (или) об оплате труда лиц, работающих или работавших по трудовому договору, и (или) исполнить обязанность по уплате обязательных платежей» (ФЗ № 127-ФЗ «О несостоятельности (банкротстве)») [1, 2]. Идентификационным признаком несостоятельности субъекта выступает неспособность удовлетворения требований кредиторов и/или исполнения обязанности по уплате обязательных платежей в границах трехмесячного периода [2]. В экономической литературе для описания такого рода финансовых ситуаций используются следующие характеристики: финансовая нестабильность, финансовая неустойчивость, финансовый дефолт, финансовый кризис, кризисная (критическая) финансовая ситуация и др. Сочетание событий и условий, которые создают обстановку неопределенности относительно вероятности наступления финансового дефолта, характеризует риск банкротства организации.

Проблемы идентификации предкризисных ситуаций, методологические сложности в прогнозировании финансового дефолта и трудности в конструировании стратегий финансового оздоровления организаций определяют проблематику антикризисного управления (менеджмента, руководства). Антикризисное управление базируется на аналитической и прогностической процедурах. Аналитический процесс как комплекс

результативно-познавательных процедур по детализации качественных и количественных параметров в ретроспективном исследовании финансового положения предприятия в рамках современной парадигмы перспективного анализа нацелен на применение методического прогнозного инструментария для предсказания финансового кризиса на ближайшую перспективу. Предкризисное прогнозирование отражает вероятностное суждение о будущем состоянии экономического субъекта.

В связи с сопряженностью аналитической и прогностической эмпирических баз возникает возможность выдвижения гипотезы об их тождественности. Данное утверждение обусловлено тем, что прогностические конструкции ориентированы на ретроспективную информацию, которая экстраполируется на краткосрочную перспективу.

В современной аналитической практике используется многогранное и многофункциональное понятие диагностики банкротства (антикризисной диагностики) как процедуры обнаружения и фиксации финансовой проблемы, а также определения диагноза предкризисной ситуации. Применение указанного термина отражено в целевой направленности научных исследований. Инструментарий антикризисной диагностики включает современный методический аппарат (математические, аналитические и прогностические конструкции и их базовые экспоненты) и актуальные синтезированные методические технологии (систему научных методов, приемов, авторских методик и методических подходов). В зависимости от целевой направленности и методической основы диагностика банкротства подразделяется на экспресс-диагностику и фундаментальную диагностику потенциального финансового дефолта.

В данной работе представлен механизм экспресс-диагностики риска банкротства, который осуществляется на основе финансовой (бухгалтерской) отчетности организаций и расчета финансовых показателей по алгоритмам их взаимосвязей. Целью данных исследований является распознавание признаков кризисного развития организации, определение «кризисного поля» (проблемных мест) и предварительная оценка масштабов предкризисного состояния.

Ситуация неопределенности во времени осложняется возможной девальвацией и ревальвацией риска банкротства. Это предполагает различный уровень результативности прогнозирования финансового кризиса в зависимости от выбранного аналитического периода. Задача выявления совершенных моделей экспресс-диагностики риска банкротства организаций актуальна, т. к. следствием проведения эффективной аналитико-прогностической процедуры является предотвращение проблемы финансового дефолта в народно-хозяйственном комплексе.

Модель экспресс-диагностики риска банкротства может рассматриваться как формализованное описание аналитико-прогностического процесса, выраженное тематическими соотношениями ключевых параметров. Относительные ключевые показатели антикризисного анализа с высокими прогностическими свойствами можно рассматривать как сигнальные показатели (индикаторы, показатели «лакмусовой бумажки») риска банкротства. Процесс выявления, тематической группировки и синтетического комбинирования указанных экспонентов модели осуществлялся на основе их однокритериальной селекции из заданной совокупности финансовых параметров. В связи с тем, что выявленные ключевые параметры являются главными (генеральными) в конечной совокупности исследуемых показателей с позиции заданного критерия, то мы считаем возможным квалифицировать их как директ-индикаторы (индикаторы, индикативные сигналы) модели. Перечень абсолютных показателей, которые лежат в основе расчета этих параметров, определили в качестве «сигнальной» аналитической базы модели. Рассматривая спецификацию как определение и перечень специфических особенностей субъекта (объекта), предусматриваем отражение в модели регионально-отраслевых и специфических характеристик индикаторов риска банкротства. Таким образом, в рамках данной работы представлена селективно-индикативная модель экспресс-диагностики риска банкротства с регионально-отраслевой спецификацией.

Целью работы являлась корректировка, апробация и адаптация сконструированной ранее селективно-индикативной модели экспресс-диагностики риска банкротства организаций [3].

Объекты и методы исследования

Объектом исследования выступили процессы, которые протекают внутри организаций, и закономерности их функционирования с учетом влияния внешней среды. В качестве предмета исследования рассмотрели процедуру моделирования финансовой ситуации в рамках экспресс-диагностики риска банкротства (на материалах сельскохозяйственных организаций Кемеровской области – Кузбасса).

Теоретико-методологической основой научного исследования выступили разработки современных экономистов в сфере теории банкротства, антикризисного анализа и теории принятия решений.

Эмпирический фундамент исследования построен на статистических и справочных материалах, а также на аналитических данных финансовой отчетности организаций. Представлен временной отрезок, который характеризует функционирование современных отечественных производителей в обстановке экономических санкций (2014–2022 гг.).

Методологический аппарат исследовательской работы включает такие методы (приемы, способы), как экономико-статистический, абстрактно-логический, коэффициентный, динамический, структурный, трендовый, сравнительный и др.

Результаты и их обсуждение

Сравнительный обзор аналитико-прогностических антикризисных моделей приводит к следующим результатам [4–12]. Во-первых, применяемые оценочные конструкции опираются на историческую эмпирическую базу. Во-вторых, антикризисным моделям характерно многопозиционное дифференцирование (количественные, качественные и комбинированные модели; модели со шкалами вероятности и рейтинговые модели; линейно-вероятностные, логит-модели, пробит-модели и др.) [13]. Несмотря на высокие прогностические свойства количественных диагностических конструкций, большинство из них игнорирует регионально-отраслевую принадлежность и специфику функционирования организаций в конкретных исторических условиях.

В обстановке многообразия прогностических моделей в сфере антикризисной диагностики риска банкротства в практике используются комбинированные диагностические схемы с генерацией «Z-счетов» («R-счетов», «Y-счетов»). Их традиционно именуют «классическими» моделями. Подобные конструкции разрабатываются на материалах выборочной совокупности организаций с заданной регионально-отраслевой принадлежностью в рамках определенного временного отрезка. Это не позволяет адаптировать сформированную прогностическую модель для других условий. По этой причине применяются т. н. нейроаналоги «классических» моделей прогнозирования риска банкротства, которые игнорируют величину коэффициентов регрессии. Нейросетевые модели (а также их программные и аппаратные воплощения) – это система унифицированных простых процессоров, в которой алгоритмическая основа нейронной сети позволяет адаптироваться к ситуации и принимать рациональные управленческие решения. Нейроаналоги «классических» прогнозных конструкций целесообразно применять в качестве гибкого диагностического инструмента в области оценки риска банкротства, основными экспонентами которого выступают коэффициенты связей между процессорами.

Отразили постадийный обзор результатов исследования и скорректировали селективно-индикативную модель экспресс-диагностики риска банкротства организаций с учетом временного фактора [3]. Ситуационная корректировка модели обусловлена уточнением временного отрезка (расширением первоначального аналитического периода (2014–2018 гг.) на 4 года: 2014–2022 гг.). Логическая последовательность действий отражена в таблице 1.

Информация, представленная в таблице 1, требует краткого описания. На первой стадии исследовательской работы изучили 22 известные авторские методики на предмет состава методического инструментария (в совокупности 50 относительных параметров).

На второй стадии выявили индикативные сигналы (директ-индикаторов) риска банкротства на базе матрицы предпочтения с заданным критерием предпочтения – множественность применения параметров в оригинальных моделях. По результатам аналитической работы зафиксировали 6 финансовых коэффициента.

На третьей стадии провели оценку уровня практической популярности (значимости, существенности) финансовых показателей, т. е. оценку «репутационных предпочтений» параметров, которая осуществлялась посредством удельного соотношения числа моделей, в которых используется данный экспонент в качестве структурного элемента расчетного алгоритма, и общего количества исследованных моделей (22).

На четвертой стадии провели оценку комплекта выявленных индикативных сигналов риска банкротства на адекватность посредством анализа сопряженности экспонентов модели с известными сигнальными критериями банкротства. Результаты анализа позволили сделать вывод о корреляции директ-индикаторов и сигнальных критериев банкротства.

На пятой стадии осуществили экономическую интерпретацию и тематическую типизацию индикативных сигналов риска банкротства, которые отражают фиксацию четырех аналитических векторов-ориентиров в рамках диагностики риска банкротства: ликвидность баланса ($k1$); структура имущества и капитала ($k3$ и $k4$); обеспечение ресурсами ($k5$); эффективность управления ($k2$ и $k6$).

На шестой стадии провели идентификацию частного «долевого присутствия» индикативных сигналов риска банкротства в совокупности с использованием метода вертикального (структурного) анализа, где в качестве совокупности элементов выступает сумма уровней популярности индикаторов (154,54 %). Индивидуальное «долевое присутствие» индикативных сигналов модели взвешено в следующих удельных величинах, %: $k1$ = 29,410; $k2$ = 17,646; $k3$ = 14,708; $k4$ = 14,708; $k5$ = 11,764; $k6$ = 11,764. Уровни «долевого присутствия» директ-индикаторов в формате коэффициентов используются в качестве базовых мультипликаторов (коэффициентов) в уравнении рейтинговой экспресс-диагностики риска банкротства, характеризуя их степень значимости и ценности в заданной совокупности индикативных сигналов.

Седьмая стадия включает процессы определения и обоснования критических (пороговых) значений экспонентов модели, а также обеспечения однозначной направленности аналитических векторов-ориентиров. Критические значения директ-индикаторов риска банкротства дифференцированы по двум уровням. Первый – это классический (традиционный, каноничный) уровень, который отражает теоретически обоснованные и канонизированные в мировой ($k1 \geq 2{,}0$; $k3 < 0{,}5$; $k5 \geq 0{,}1$) или национальной ($k4 \geq 0{,}5$) аналитических процедурах нормативные габариты параметров. Второй – это объективный регионально-отраслевой уровень среднегодовых «значений-ориентиров» для коэффициентов $k2$ и $k6$, который предусматривает

Таблица 1. Постадийный обзор результатов исследовательской работы

Table 1. Stage-by-stage overview of research results

№	Стадия исследовательской работы	Краткое содержание
1	Сравнительный анализ авторских методик прогнозирования риска банкротства по признаку структурного устройства методического аппарата (инструментария)	Исследовали 22 методики (модели): классические, адаптированные, оригинальные
2	Выявление директ-индикаторов (индикативных сигналов, индикаторов) риска банкротства в рамках изученных моделей	Конечное множество исследованных финансовых параметров – 50; аналитический инструмент – матрица предпочтения; критерий предпочтения – множественность (частота, активность) применения параметров в оригинальных моделях; фиксация шести финансовых коэффициентов в качестве директ-индикаторов риска банкротства
3	Оценка уровня практической популярности (значимости, существенности) индикативных сигналов риска банкротства	Уровень практической популярности индикативных сигналов, %: коэффициент текущей ликвидности ($k1$) – 45,45; коэффициент деловой активности ($k2$) – 27,27; коэффициент финансовой зависимости ($k3$) – 22,73; коэффициент мобильности активов ($k4$) – 22,73; коэффициент обеспеченности оборотного капитала собственными оборотными средствами ($k5$) – 18,18; показатель экономической рентабельности (убыточности) ($k6$) – 18,18
4	Оценка набора выявленных индикативных сигналов риска банкротства на адекватность посредством оценки сопряженности экспонентов с известными сигнальными критериями (признаками) банкротства	Сопряженность экспоненты $k1$ с сигнальным критерием недостаточного и/или снижающегося в динамике уровня ликвидности баланса и факторов ликвидности; сопряженность экспоненты $k2$ с сигнальным критерием асинхронности денежных потоков; сопряженность экспоненты $k3$ с сигнальным критерием дисбаланса (разбалансированности) стоимости имущества и обязательств; сопряженность экспоненты $k4$ с сигнальным критерием снижения скорости оборачиваемости оборотных активов; сопряженность экспоненты $k5$ с сигнальным критерием нерациональной структуры имущества (активов) и источников его финансирования (пассивов); сопряженность экспоненты $k6$ с сигнальным критерием отрицательного финансового результата
5	Экономическая интерпретация и тематическая типизация индикативных сигналов риска банкротства (фиксация аналитических векторов-ориентиров)	Вектор-ориентир 1: ликвидность баланса ($k1$); вектор-ориентир 2: структура имущества и капитала ($k3$ и $k4$); вектор-ориентир 3: обеспечение ресурсами ($k5$); вектор-ориентир 4: эффективность управления ($k2$ и $k6$)
6	Идентификация частного «долевого присутствия» индикативных сигналов риска банкротства в совокупности (154,54 %)	Частное «долевое присутствие» индикативных сигналов риска банкротства в модели, %: $k1 = 29{,}410$; $k2 = 17{,}646$; $k3 = 14{,}708$; $k4 = 14{,}708$; $k5 = 11{,}764$; $k6 = 11{,}764$
7	Определение и обоснование критических (пороговых) значений директ-индикаторов. Обеспечение однозначной направленности аналитических векторов-ориентиров (корректировка набора экспонентов)	Фиксация критических значений директ-индикаторов: 1. Классические нормативные значения: $k1 \geq 2{,}0$; $k3 < 0{,}5$; $k4 \geq 0{,}5$; $k5 \geq 0{,}1$; 2. Регионально-отраслевая спецификация индикативных сигналов модели: $k2 \geq 0{,}484$; $k6 \geq 0{,}069$; Замена коэффициента финансовой зависимости на полярный коэффициент финансовой независимости с целью обеспечения однозначной направленности аналитических векторов: $k3 > 0{,}5$
8	Систематизация индикативных сигналов и их синтез в диагностическую конструкцию. Разработка градационной шкалы	$R = 0{,}29410 \times k1 + 0{,}17646 \times k2 + 0{,}14708 \times k3 + 0{,}14708 \times k4 + 0{,}11764 \times k5 + 0{,}11764 \times k6$ Пороговое значение рейтингового числа: $R = 0{,}29410 \times 2 + 0{,}17646 \times 0{,}484 + 0{,}14708 \times 0{,}5 + 0{,}14708 \times 0{,}5 + 0{,}11764 \times 0{,}1 + 0{,}11764 \times 0{,}069 = 0{,}838$ Градационная шкала: если $R < 0{,}838$, то повышенный риск банкротства; если $R \geq 0{,}838$, то низкий рис банкротства
9	Выявление и фиксация сигнальной аналитической базы	Внеоборотные активы, оборотные активы, совокупные активы, собственный капитал, текущие обязательства, выручка, чистая прибыль
10	Апробация диагностической модели	Отбор сельскохозяйственных предприятий Кемеровской области – Кузбасса, участвующих в эксперименте, осуществлялся методом простой случайной выборки (метода непредвзятой выборки с одинаковой вероятностью выборки для любого элемента совокупности)

Составлено авторами самостоятельно.

The table was compiled by the authors.

заданную спецификацию диагностической модели. «Значения-ориентиры» показателей не отражают нормативного уровня, к достижению которого необходимо стремиться, а демонстрируют среднюю фактическую регионально-отраслевую величину показателя, не достигая которой организация попадает в «зону несоответствия» заданным требованиям в конкретно-историческом периоде (табл. 2).

Динамика коэффициента деловой активности организаций на рынке ($k2$) отражает изменение показателя в течение анализируемого периода. Отмечена общая тенденция снижения показателя с 0,510 оборота в 2014 г. до 0,504 оборота в 2022 г. Продолжительность одного оборота активов баланса виртуального сельскохозяйственного предприятия региона выросла на 8 дней, что негативно характеризует движение показателя во времени. Основные точки роста показателя отслеживаются в 2016 и 2021 гг. (0,560 и 0,512 оборота соответственно при продолжительности одного оборота в 652 и 713 дней). Точка провала показателя наблюдается в 2018 г. (0,420 оборота в году при продолжительности одного оборота в 869 дней). Среднегодовое значение коэффициента деловой активности за девять лет составило 0,484 оборота (т. е. средний период оборачиваемости активов 754 дня).

Показатель прибыльности (убыточности) функционирования организаций ($k4$), рассчитанный как соотношение чистой прибыли и совокупных активов, в условиях «рваного тренда» демонстрирует общую тенденцию роста. Таким образом, деятельность крупных и средних сельскохозяйственных предприятий Кемеровской области – Кузбасса была безубыточной. Основные точки роста показателя приходятся на 2018 и 2022 гг. (0,080 и 0,081 соответственно). Точки провала параметра отслеживаются в начале расчетного периода – в 2014 и 2017 гг. (0,052 и 0,061 соответственно). Среднегодовой уровень коэффициента фиксируется в точке 6,9 % (или 0,069 ед.).

Экономическая интерпретация критических значений индикаторов модели демонстрирует заданные вектора максимизации большинства параметров и противоположное стремление к минимуму коэффициента $k3$. Проблема разнонаправленности векторов может быть решена посредством равноценной замены указанного параметра полярным коэффициентом с соответствующей нормативной границей (коэффициент финансовой независимости (автономии), норма > 0,5). В этом случае экспоненты модели устремятся к максимизации целевой функции. Обзор и экспликация индивидуальных характеристик директ-индикаторов модели в итоговой комбинации представлены в таблице 3.

На восьмой стадии осуществили систематизацию и синтез индикативных сигналов в диагностическую модель, ориентированную на индивидуальное «долевое присутствие» индикаторов в совокупности (в формате коэффициентов). Уравнение рейтинговой экспресс-диагностики риска банкротства (R, рейтинговое число) организаций принимает следующий вид: $R = 0{,}29410 \times k1 + 0{,}17646 \times k2 + 0{,}14708 \times k3 + 0{,}14708 \times k4 + 0{,}11764 \times k5 + 0{,}11764 \times k6$. Таким образом, мультипликаторы (коэффициенты) «долевого присутствия» индикативных сигналов в совокупности взвешивают ценность и весомость этих индикаторов в экспресс-диагностической конструкции. С целью разработки градационной шкалы, ориентируясь на критические значения параметров, рассчитали пороговое (критическое, предельное) значение заданной функции: $R = 0{,}29410 \times 2 + 0{,}17646 \times 0{,}484 + 0{,}14708 \times 0{,}5 + 0{,}14708 \times 0{,}5 + 0{,}11764 \times 0{,}1 + 0{,}11764 \times 0{,}069 = 0{,}838$. Следовательно, градационная шкала может быть представлена в следующем виде: если $R < 0{,}838$, то возникает повышенный риск банкротства (более 50 %) в краткосрочной перспективе; если $R \geq 0{,}838$, то отмечается низкий уровень риска банкротства (менее 50 %) организации.

Девятая стадия работы посвящена выявлению и фиксации сигнальной аналитической базы в рамках экспонентов модели. Перечень абсолютных показателей – компонентов индикативных сигналов модели – включает 7 пунктов: внеоборотные активы, оборотные активы, совокупные активы (валюта баланса), собственный

Таблица 2. Определение специфического (регионально-отраслевого) уровня критических значений отдельных директ-индикаторов риска банкротства

Table 2. Specific (regional, industrial) level of critical values of individual direct indicators of bankruptcy risk

Директ-индикатор риска банкротства	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Среднее значение
Коэффициент деловой активности ($k2$), оборотов (дней)	0,510 (716)	0,441 (830)	0,560 (652)	0,452 (811)	0,420 (869)	0,471 (775)	0,493 (740)	0,512 (713)	0,504 (724)	0,484 (754)
Показатель экономической рентабельности (убыточности) ($k6$), ед.	0,052	0,066	0,064	0,061	0,080	0,074	0,076	0,073	0,081	0,069

Составлено по [14–16].

The table features the data published in [14–16].

Таблица 3. Описание индикативных сигналов (директ-индикаторов) риска банкротства

Table 3. Alert signals (direct indicators) of bankruptcy risks

Аналитический вектор	Сигнальный критерий банкротства	Директ-индикаторы (индикативный сигнал) риска банкротства	Алгоритм расчета	Доля, %	Критическое значение, ед.
Ликвидность баланса	Недостаточный и/или снижающийся во времени уровень ликвидности баланса и факторов ликвидности	Коэффициент текущей ликвидности ($k1$), ед.	Оборотный капитал / Краткосрочные обязательства	29,410	≥ 2,0
Эффективность управления	Отрицательный финансовый результат	Показатель экономической рентабельности (убыточности) ($k6$), ед.	Чистая прибыль (убыток) / Валюта баланса	11,764	≥ 0,069
	Асинхронность денежных потоков	Коэффициент деловой активности ($k2$), оборотов	Выручка / Валюта баланса	17,646	≥ 0,484
Обеспечение ресурсами	Нерациональная структура имущества (активов) и источников его финансирования (пассивов)	Коэффициент обеспеченности оборотного капитала собственными оборотными средствами ($k5$), ед.	Собственный капитал – Внеоборотные активы / Оборотный капитал	11,764	≥ 0,1
Структура имущества и капитала	Дисбаланс стоимости имущества и обязательств	Коэффициент финансовой независимости ($k3$), ед.	Собственный капитал / Валюта баланса	14,708	> 0,5
	Замедление оборачиваемости оборотного капитала	Коэффициент мобильности активов ($k4$), ед.	Оборотный капитал / Валюта баланса	14,708	≥ 0,5

Составлено по [3].

The table features the data published in [3].

капитал, текущие (краткосрочные) обязательства, выручка и чистая прибыль. Таким образом, указанные параметры рассматриваются как сигнальная аналитическая база модели и как факторы предпочтительного роста (снижения) в зависимости от своей роли в расчетном алгоритме.

Десятая стадия предусматривает апробацию сформированной модели. Определение сельскохозяйственных предприятий Кемеровской области – Кузбасса, участвующих в эксперименте, осуществлялось на базе метода простой случайной выборки (метода непредвзятой выборки с одинаковой вероятностью отбора для любого элемента совокупности). В процессе оценки адекватности модели мы не ставили цели обеспечить определенный уровень выборки субъектов для экспресс-диагностической работы. Для апробации модели изучили информационную базу шести сельскохозяйственных организаций (по 2 организации Новокузнецкого (Н), Промышленновского (П) и Кемеровского (К) районов) [17–19]. Коэффициенты рассчитали на две последние даты, чего требует условие оценки динамики параметров модели и рейтингового числа (табл. 4).

Результаты анализа, представленные в таблице 4, свидетельствуют о сопоставимости объема выявленных проблемных мест в функционировании предприятий и уровнем риска банкротства. Все показатели Предприятия 1 (Н), за исключением коэффициента $k2$ в 2022 г., не соответствуют заданным критическим

Таблица 4. Апробация селективно-индикативной модели экспресс-диагностики риска банкротства с учетом регионально-отраслевой спецификации

Table 4. Selective-indicative model for express diagnosis of bankruptcy risks based on regional and industrial specifications

Индикатор	Критическое значение индикатора, ед.	«Долевое присутствие» индикатора, %	2021 г.	2022 г.	Тренд
Предприятие 1 (Н) – свиноводство					
*k*1	≥ 2,0	29,410	**1,496**	**0,974**	↓
*k*2	≥ 0,484	17,646	**0,453**	0,557	↑
*k*3	> 0,5	14,708	**0,101**	**0,037**	↓
*k*4	≥ 0,5	14,708	**0,390**	**0,379**	↓
*k*5	≥ 0,1	11,764	**–1,297**	**–1,534**	↓
*k*6	≥ 0,069	11,764	**–0,030**	**–0,062**	↓
R	0,838	100,000	0,434	–0,793	↓
Уровень риска банкротства			более 50 %	более 50 %	
Предприятие 2 (Н) – мясное птицеводство					
*k*1	≥ 2,0	29,410	**1,994**	3,283	↑
*k*2	≥ 0,484	17,646	1,276	1,100	↓
*k*3	> 0,5	14,708	0,693	0,605	↓
*k*4	≥ 0,5	14,708	0,604	**0,480**	↓
*k*5	≥ 0,1	11,764	0,492	0,179	↓
*k*6	≥ 0,069	11,764	0,071	**0,056**	↓
R	0,838	100,000	1,065	1,344	↑
Уровень риска банкротства			менее 50 %	менее 50 %	
Предприятие 3 (П) – зерно-молочная специализация					
*k*1	≥ 2,0	29,410	3,139	22,016	↑
*k*2	≥ 0,484	17,646	0,836	0,978	↑
*k*3	> 0,5	14,708	**0,348**	**0,353**	↑
*k*4	≥ 0,5	14,708	**0,413**	0,651	↑
*k*5	≥ 0,1	11,764	**–0,574**	**0,007**	↑
*k*6	≥ 0,069	11,764	**0,033**	**0,011**	↓
R	0,838	100,000	1,117	6,793	↑
Уровень риска банкротства			менее 50 %	менее 50 %	
Предприятие 4 (П) – зерно-молочная специализация					
*k*1	≥ 2,0	29,410	**1,006**	**0,954**	↓
*k*2	≥ 0,484	17,646	**0,381**	**0,371**	↓
*k*3	> 0,5	14,708	**0,193**	**0,186**	↓
*k*4	≥ 0,5	14,708	**0,360**	**0,366**	↑
*k*5	≥ 0,1	11,764	**–1,202**	**–1,216**	↓
*k*6	≥ 0,069	11,764	**0,067**	**0,009**	↓
R	0,838	100,000	0,308	0,212	↓
Уровень риска банкротства			более 50 %	более 50 %	
Предприятие 5 (К) – зерно-молочная специализация					
*k*1	≥ 2,0	29,410	4,012	2,940	↓
*k*2	≥ 0,484	17,646	0,739	0,682	↓
*k*3	> 0,5	14,708	0,771	0,759	↓
*k*4	≥ 0,5	14,708	0,517	0,504	↓
*k*5	≥ 0,1	11,764	0,558	0,522	↓
*k*6	≥ 0,069	11,764	0,118	0,105	↓
R	0,838	100,000	1,576	1,242	↓
Уровень риска банкротства			менее 50 %	менее 50 %	
Предприятие 6 (К) – птицеводство					
*k*1	≥ 2,0	29,410	2,439	**1,975**	↓
*k*2	≥ 0,484	17,646	5,163	3,248	↓
*k*3	> 0,5	14,708	0,643	0,539	↓
*k*4	≥ 0,5	14,708	0,869	0,909	↑
*k*5	≥ 0,1	11,764	0,590	0,493	↓
*k*6	≥ 0,069	11,764	0,121	0,093	↓
R	0,838	100,000	1,932	1,432	↓
Уровень риска банкротства			менее 50 %	менее 50 %	

Составлено авторами самостоятельно. The table was compiled by the authors.

значениям и имеют негативную динамику. Отслеживаются проблемы во всех аналитических векторах-ориентирах: ненормативный и снижающийся в динамике уровень ликвидности баланса ($k1$ равен 1,496 в 2021 г. и 0,974 в 2022 гг.); повышающаяся недостаточность собственного капитала ($k3$ равен 0,101 и 0,037); низкий уровень мобильности активов ($k4$ равен 0,390 и 0,379); отрицательная величина собственного оборотного капитала и необеспеченность оборотных активов указанным источником финансирования ($k5$ равен –1,297 и –1,534); растущий в динамике уровень убыточности ($k6$ равен –0,030 и –0,062) деятельности экономического субъекта. Оборачиваемость активов баланса организации ($k2$) приближается к заданному уровню в 2021 г. ($k2 = 0,453$) и достигает его в 2022 г. ($k2 = 0,557$). Первичной финансовой проблемой выступило 2,6-кратное увеличение массивов убытков в деятельности Предприятия 1 (Н). Следствием этого стало сокращение собственного капитала в 2022 г. В результате произошел рост отрицательной величины собственного оборотного капитала (в условиях экспансии внеоборотных активов). Указанные выше проблемы трансформировались в предкризисную ситуацию. В деятельности Предприятия 1 (Н) прослеживается ревальвация повышенного уровня риска банкротства, т. к. $R < 0,838$ (R равен 0,484 в 2021 г. и –0,793 в 2022 г.).

Проблемы Предприятия 2 (Н) связаны с ненормативным уровнем ликвидности баланса организации в 2021 г. ($k1 = 1,994$), низкой степенью мобильности оборотных активов в 2022 г. ($k4 = 0,480$) и недостаточностью уровня экономической рентабельности в 2022 г. ($k6 = 0,056$). Однако следует отметить прибыльный характер функционирования организации и достаточность собственного капитала как фактора, снижающего уровень чувствительности субъекта к финансовым рискам. Таким образом, у Предприятия 2 (Н) отмечается девальвация низкого уровня риска банкротства: $R > 0,838$ (R равен 1,065 в 2021 г. и 1,344 в 2022 г.).

Индикативные сигналы риска банкротства Предприятия 3 (П) отражают проблемы по большинству аналитических векторов-ориентиров: структура имущества и капитала ($k3$ равен 0,348 в 2021 г. и 0,353 в 2022 г.); обеспечение ресурсами ($k5$ равен –0,574 и 0,007); эффективность управления ($k6$ равен 0,033 и 0,011). Однако сверхнормативный уровень коэффициента текущей ликвидности ($k1$ равен 3,139 и 22,016), который имеет максимальное «долевое присутствие» в рейтинговом числе, нивелирует указанные проблемы. Но это скорее исключение, чем закономерное влияние параметра на результат, т. к. такой уровень коэффициента текущей ликвидности встречается в деятельности предприятий редко. В данном случае он объясняется несопоставимыми с величиной оборотного капитала суммами краткосрочных обязательств. В деятельности Предприятия 3 (П) прослеживается девальвация низкого уровня риска банкротства, т. к. $R > 0,838$ (R равен 1,117 в 2021 г. и 6,793 в 2022 г.).

Все параметры Предприятия 4 (П) не соответствуют заданным критическим значениям и имеют негативную динамику (за исключением коэффициента $k4$). Отмечены «кризисные поля» во всех аналитических векторах-ориентирах: ненормативная и снижающаяся в динамике степень ликвидности баланса ($k1$ равен 1,006 в 2021 г. и 0,954 в 2022 г.); недостаточный и снижающийся уровень оборачиваемости активов баланса ($k2$ равен 0,381 и 0,371); увеличивающаяся в динамике нехватка собственного капитала ($k3$ равен 0,193 и 0,186); низкий уровень мобильности оборотных активов ($k4$ равен 0,360 и 0,366); отрицательная величина собственного оборотного капитала и необеспеченность оборотных активов данным источником финансирования ($k5$ равен –1,202 и –1,216); снижающийся ненормативный уровень рентабельности ($k6$ равен 0,067 и 0,009) деятельности хозяйствующего субъекта. Основные проблемные места в функционировании предприятия обусловлены недостаточностью собственного капитала, нерациональной структурой активов и большими массивами текущих обязательств. Таким образом, в деятельности Предприятия 4 (П) прослеживается ревальвация повышенного уровня риска банкротства, т. к. $R < 0,838$ (R равен 0,308 в 2021 г. и 0,212 в 2022 г.).

Предприятия 5 (К) и 6 (К) получили похожие характеристики в процессе экспресс-диагностической работы: нормативные значения индикативных сигналов риска банкротства (кроме показателя $k1$ Предприятия 6 (К) в 2022 г.), их снижение в динамике (за исключением коэффициента $k4$ по материалам Предприятия 6 (К)) и низкий уровень риска банкротства.

Каких-либо противоречий в результатах расчетов не выявлено. Следовательно, адекватность сформированной модели не подвергается сомнению.

Однако в ходе анализа реальных значений ключевых параметров модели отметили размеры коэффициента деловой активности предприятий с птицеводческой специализацией, превышающие критическое значение ($k2$ равен 1,276 оборота в 2021 г. и 1,100 оборота в 2022 г. в рамках деятельности Предприятия 2 (Н); $k2$ равен 5,163 и 3,248 оборота в функционировании Предприятия 6 (К)). Это приводит к мысли о необходимости специфической дифференциации критических значений-ориентиров директ-индикаторов модели не только с позиции регионально-отраслевой принадлежности организаций, но и с точки зрения их производственной специализации. Кроме того, мы планируем посвятить будущие научные исследования расширению выборочной совокупности хозяйствующих субъектов для адаптации модели и разработке практических рекомендаций по финансовому оздоровлению сельскохозяйственных предприятий региона.

Выводы

На основе сравнительного анализа авторских методик прогнозирования банкротства оформили и апробировали специфическую модель экспресс-диагностики

риска банкротства организаций, которая привела к адекватным результатам анализа с позиции их соответствия реальному положению предприятий на рынке. Несмотря на то что указанная модель ориентирована на деятельность сельскохозяйственных организаций Кемеровской области – Кузбасса, мы считаем, что данная диагностическая конструкция легко адаптируется к применению для экономических субъектов с любой регионально-отраслевой принадлежностью при условии переоценки критических значений экспонентов $k2$ и $k6$. В связи с тем, что «классические» модели разрабатываются на основе метода корреляционно-регрессионного анализа, материалах выборочной совокупности организаций с заданной регионально-отраслевой принадлежностью и в рамках определенного временного отрезка, возникают сложности с адаптацией действующих конструкций для прочих условий. Нейроаналоги «классических» моделей не принимают во внимание значение коэффициентов регрессии, которые привязаны к заданным условиям (регион, отрасль, временной отрезок, объем и тип выборки и т. п.), поэтому представляются более гибкими и ситуационно адаптируемыми.

Модель, сконструированную на фундаменте частного «долевого присутствия» индикативных сигналов в рейтинге, можно использовать в качестве эластичного методического инструмента экспресс-диагностики риска банкротства в народнохозяйственном комплексе России. В связи с тем, что рейтинговая оценка риска банкротства основана на 6 директ-индикаторах, которые опираются на соотношения 7 абсолютных показателей финансовой отчетности, практическое применение модели приведет к повышению скорости антикризисного анализа. Следствием базирования модели на ключевых параметрах антикризисного анализа выступит повышение прогностического качества диагностической процедуры в области риска банкротства хозяйствующих субъектов.

Критерии авторства

Сбор, обработка, анализ и обобщение материалов исследований – С. Г. Черниченко (50 %). Консультирование, определение основных этапов работы, общие выводы по результатам исследования – Р. М. Котов (50 %).

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution

S.G. Chernichenko collected, processed, analyzed, and generalized the research materials (50%). R.M. Kotov provided scientific counselling, designed the research, and drew conclusions (50%).

Conflict of interest

The authors declare no conflicts of interest.

References

1. Abdullayeva PR, Bandurina NV, Voronina YuM. Bankruptcy legislation: Continuity and innovations. Moscow: Yustitsinform, 2023. 348 p. (In Russ.). [Абдуллаева П. Р., Бандурина Н. В., Воронина Ю. М. Законодательство о банкротстве: преемственность и новации. М.: Юстицинформ, 2023. 348 с.].

2. Civil Code of the Russian Federation [Internet]. [cited 2023 Jun 15]. Available from: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142

3. Chernichenko SG, Kotov RM. Methodological tools for diagnosing insolvency (bankruptcy) of organizations in the anti-crisis management system. Food Processing: Techniques and Technology. 2020;50(4):588–601. (In Russ.). https://doi.org/10.21603/2074-9414-2020-4-588-601

4. Gorbatkov SA, Farkhieva SA, Beloliptsev II. Neural network and fuzzy modeling methods for diagnosing and predicting corporate bankruptcies. Moscow: Prometey; 2018. 371 p. (In Russ.). [Горбатков С. А., Фархиева С. А., Белолипцев И. И. Нейросетевые и нечеткие методы моделирования диагностики и прогнозирования банкротств корпораций. М.: Прометей, 2018. 371 с.]. https://elibrary.ru/XQVBDX

5. Zhdanov VYu. Diagnosing bankruptcy risks. Moscow: Prospekt; 2022. 159 p. (In Russ.). [Жданов В. Ю. Диагностика риска банкротства. М.: Проспект, 2022. 159 с.].

6. Kazakov AV, Kolyshkin AV. The development of bankruptcy prediction models in modern Russian economy. St. Petersburg University Journal of Economic Studies. 2018;34(2):241–266. (In Russ.). https://doi.org/10.21638/11701/spbu05.2018.203

7. Mizanbekova SK, Bogomolova IP, Shatohina NM. Prospects for digital and innovative technologies in management competitiveness of enterprises. Food Processing: Techniques and Technology. 2020;50(2):372–382. (In Russ.). https://doi.org/10.21603/2074-9414-2020-2-372-382

8. Ryakhovskaya AN. Bankruptcy and financial recovery of economic entities. Moscow: Yurayt; 2024. 153 p. (In Russ.). [Ряховская А. Н. Банкротство и финансовое оздоровление субъектов. М.: Юрайт, 2024. 153 с.].

9. Fedorova EA, Musienko SO, Fedorov FYu. Analysis of the external factors influence on the forecasting of bankruptcy of Russian companies. St. Petersburg University Journal of Economic Studies. 2020;36(1):117–133. (In Russ.). https://doi.org/10.21638/spbu05.2020.106

10. Altman EI, Hotchkiss E. Corporate financial distress and bankruptcy: Predict and avoid bankruptcy, analyze and invest in distressed debt. John Wiley and Sons; 2010, 368 p.

11. Kücher A, Mayr S, Mitter C, Duller C, Feldbauer-Durstmüller B. Firm age dynamics and causes of corporate bankruptcy: age dependent explanations for business failure. Review of Managerial Science. 2020;14:633–661. https://doi.org/10.1007/s11846-018-0303-2

12. Newton GW. Bankruptcy and insolvency accounting: Practice and procedure. New York: John Wiley and Sons; 2019. 554 p.

13. Sheynman OK. Integrable systems of algebraic origin and separation of variables. Functional Analysis and its Applications. 2018;52(4):94–98. (In Russ.). https://doi.org/10.4213/faa3553

14. Territorial body of the Federal State Statistics Service for the Kemerovo region (Kuzbass) [Internet]. [cited 2023 Jun 17]. Available from: https://42.rosstat.gov.ru

15. Federal State Statistics Service [Internet]. [cited 2023 Jun 17]. Available from: https://www.gks.ru

16. Directory of financial indicators of industries in the Russian Federation [Internet]. [cited 2023 Jun 17]. Available from: https://www.testfirm.ru/finfactor

17. Accounting. Taxes. Audit [Internet]. [cited 2023 Jun 17]. Available from: https://www.audit-it.ru

18. Rada AO, Fedulova EA, Kosinsky PD. New method for efficiency evaluation of digital technologies in agricultural sector. Food Processing: Techniques and Technology. 2019;49(3):495–504. (In Russ.). https://doi.org/10.21603/2074-9414-2019-3-495-504

19. Shadrin VG, Kotova ON, Polikarpova LA. The current state and prospects of the grain market in the Kemerovo region. Food Processing: Techniques and Technology. 2019;49(4):680–688. (In Russ.). https://doi.org/10.21603/2074-9414-2019-4-680-688