УДК: 311:347.736 DOI: 10.12737/21334

СТАТИСТИЧЕСКОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ ФИНАНСОВОЙ НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

Краснобокая И. А.[1]

Проблема диагностики и предупреждения финансовой несостоятельности отечественных предприятий является одной из центральных в системе антикризисного финансового менеджмента. Учитывая кризисное состояние экономики и цикличность роста количества банкротств, она приобретает особую актуальность как в теоретическом, так и в прикладном аспектах. Наиболее остро проблема банкротства стоит в промышленности, развитие которой является существенным фактором роста национальной экономики в контексте импортозамещения. Каждое пятое отечественное промышленное предприятие находится на пути к банкротству.

В такой ситуации важной задачей является своевременное распознавание кризиса и предупреждение возможной несостоятельности в будущем. При значительном арсенале методик оценки вероятности банкротства, используемых финансовым менеджментом промышленных предприятий, актуальной остается проблема выбора таких методов и моделей, которые могли бы дать объективную оценку состояния предприятия и указать на причины кризисной ситуации.

Традиционные методы финансового анализа дают лишь приблизительную градацию степени угрозы наступления банкротства, не предоставляя информации о размере ошибки неправильной диагностики. С целью устранения этих противоречий в статье предложен методический подход к прогнозированию финансовой несостоятельности промышленных предприятий, основанный на широком применении статистического инструментария.

Комплексное использование приемов статистического моделирования, многомерного сравнительного статистического анализа, статистической теории распознавания образов позволяет на научной основе обеспечить гарантированную достоверность результатов прогнозирования, проведение объективной диагностики финансовой несостоятельности и формирование качественной информационной базы при принятии управленческих решений антикризисного характера в реальном секторе экономики.

***Ключевые слова*:** промышленность, импортозамещение, кризис, финансовая несостоятельность, диагностика, статистическое моделирование и прогнозирование, распознавание образов, многомерный анализ.

Краснобокая Ирина Александровна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики и экономической безопасности, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, Орловский филиал; адрес: 302028, г. Орел, б. Победы, 5а; e-mail: siti_57@mail.ru

STATISTICAL PREDICTION OF PROBABILITY OF FINANCIAL INSOLVENCY OF INDUSTRIAL ENTERPRISES IN THE CONDITIONS OF IMPORT SUBSTITUTION

KRASNOBOKAYA I.A.- Candidate of Economic Sciences, Docent, Associate Professor at the Department of Economics and Economic Security, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Russian Federation, Orel) , e-mail: siti_57@mail.ru

The problem of diagnosis and prevention of financial insolvency of the domestic enterprises is one of the central problems in the system of anti-crisis financial management. Taking into account the crisis in the economy and the cyclical increase in the number of bankruptcies, it is of particular relevance in theoretical and applied aspects. The most acute problem is the bankruptcy in the industry, the development of which is an essential factor in the growth of the national economy in the context of import substitution.

Every fifth domestic company is on track to bankruptcy. In this situation an important task is recognition of the crisis and prevention of possible failure in the future. With a significant arsenal of assessment methods of probability of bankruptcy used by financial management of industrial enterprises; the choice of methods and models is still the actual problem which could provide an objective assessment of the state of the enterprise and to point out the causes of the crisis. Traditional methods of financial analysis give only an approximate gradation degree of the threat of bankruptcy, without providing information on the amount of errors of wrong diagnosis. In order to resolve these contradictions the article presents the methodical approach to forecasting financial insolvency of enterprises, based on extensive use of statistical tools. Complex use of statistical modeling methods, multivariate statistical analysis of comparative, statistical pattern of recognition the images allow on a scientific theoretical basis to provide a guaranteed accuracy of forecasting results and an objective diagnosis of the financial insolvency and the formation of high-quality information base for management anti-crisis decisions in the real economy.

***Keywords**:* industry, import substitution, crisis, financial insolvency, diagnostics, statistical modeling and forecasting, pattern recognition, multivariate analysis.

В современных условиях нестабильной российской экономики, финансового кризиса и необходимости импортозамещения перед промышленными предприятиями встает проблема своевременного реагирования на неустойчивость рыночной среды и формирования правильной финансовой стратегии. Особую остроту и проблемность ситуации придает резкое увеличение числа банкротств.

В соответствии с федеральным законом банкротство определяется как «…признанная арбитражным судом неспособность должника в полном объеме удовлетворить требования кредиторов по денежным обязательствам и(или) исполнить обязанность по уплате обязательных платежей»[1].

[1] О несостоятельности (банкротстве): Федеральный закон от 26.10.2002 № 127-ФЗ (ред. от 29.12.2015) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2016) [электронный ресурс]. – URL:http://base.garant.ru/ (дата обращения: 20.05.2016).

Нормативными документами[1] предусмотрены методики проведения финансового анализа для подтверждения признаков банкротства. По данным Единого федерального реестра сведений о банкротстве, число предприятий, которые признаны российскими арбитражными судами банкротами, выросло почти на 22% в первом квартале 2015 года по сравнению с аналогичным периодом 2014 года[2]. В 2015 году число предприятий-банкротов по России составило 14,624 тысячи, увеличившись более чем на 11% к уровню 2013 года.

При этом динамика количества рассматриваемых арбитражными судами России дел о банкротстве имеет цикличную тенденцию к росту с двухгодичным периодом. Увеличение числа дел о банкротстве в 2010 году было связано с последствиями мирового финансового кризиса 2008 года и массовым банкротством предприятий-должников. Рост банкротств в 2015 году связан, прежде всего, со сложившейся финансовой ситуацией (курсы валют, стоимость нефти, внешние санкции). Отсутствие у банков возможности кредитоваться по низким ставкам вынуждает их принимать строгие меры в отношении просроченной задолженности. Наблюдается также активизация налоговых органов, которые все чаще обращаются в суд с требованием признания должника банкротом.

В такой ситуации особенно тяжело приходится промышленным предприятиям, несмотря на их ведущую роль в стратегическом развитии экономики России и ипортозамещении. Промышленность является основным фундаментом и важной отраслью российской экономики. Промышленные организации составляют 9,4% от общего числа организаций России, при этом на их долю приходится 29,3% ВВП и 38,7% общего оборота[3]. Несмотря на значимость этой отрасли для экономики, около четверти всех отечественных промышленных предприятий являются убыточными. На предприятиях реального сектора экономики наблюдаются трудности с платежами, дефицит собственных оборотных средств, высокая зависимость от заемного капитала, что свидетельствует об их низкой финансовой устойчивости и платежеспособности.

Для Орловской области промышленность также является одной из основных отраслей, стратегическое развитие которой базируется на политике импортозамещения. Удельный вес промышленных организаций в области составляет 10,8% от общего количества предприятий региона. На их долю приходится 17,8% ВРП и 42,6% общего оборота[4]. Однако финансовое состояние организаций Орловской области является неустойчивым. Доля убыточных промышленных предприятий составляет 87,1%. Имеет место рост размера просроченной кредиторской задолженности, 76,9% которой приходится на долю промышленных организаций. Превышение кредиторской задолженности над дебиторской в реальном секторе экономики области составляет 23,8%[5]. В связи с этим сохраняется высокая угроза финансовой несостоятельности региональных промышленных предприятий.

---

[1] Правила проведения арбитражным управляющим финансового анализа: Постановление Правительства РФ от 25.06.2003 г. № 367 // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2003. – 30 июня. – № 26. – Ст. 2664. –URL: http://base.garant.ru/ (дата обращения: 20.05.2016); Временные правила проверки арбитражным управляющим наличия признаков фиктивного и преднамеренного банкротства: Постановление Правительства РФ // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2004. – 27 декабря. – № 52 (часть II). – Ст. 5519. – URL:http://base.garant.ru/ (дата обращения: 20.05.2016).

[2] Единый федеральный реестр сведений о банкротстве [сайт]. - URL: http://bankrot.fedresurs.ru (Дата обращения: 20.05.2016)

[3] Российский статистический ежегодник. 2015. Стат. сб. / Росстат. – М., 2015. – С. 283, 315 – 322.

[4] Орловская область в цифрах. 2010–2015: краткий стат. сб./ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Орловской области. – Орел, 2016. – С. 69–79.

[5] Социально-экономическое положение Орловской области за 2015 год. Доклад / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Орловской области. – Орел, 2016. – С. 41, 48.

По данным реестра предприятий–банкротов[1], в Орловской области в 2014 году были введены процедуры банкротства (наблюдение и конкурсное производство) в 57 предприятиях, что почти вдвое выше, чем в 2013 году. Доля промышленных предприятий в их числе остается довольно высокой и составляет 30%. При этом цикличный характер тенденций роста банкротств по России характерен и для Орловской области.

Вероятность банкротства является одной из наиболее существенных угроз безопасности предприятия, поскольку ставит под сомнение само его существование. Организации финансовой, торговой, снабженческо-сбытовой, инвестиционной сферы пребывают в кризисном состоянии сравнительно короткое время. Промышленные предприятия особенно подвержены последствиям финансовой дестабилизации и могут находиться в кризисе на протяжении многих лет. Результаты экспертного исследования Высшей школы экономики показывают, что одно из пяти российских промышленных предприятий находится на пути к банкротству[2]. Совокупность перечисленных обстоятельств заставляет руководство промышленных предприятий уделять внимание вопросам финансовой несостоятельности и выводит проблему кризисности в этой отрасли на ведущее место, поскольку процессы промышленного производства оказываются наиболее сложными для управления и наиболее ощутимыми для роста национальной экономики в условиях импортозамещения[3]. При этом важной задачей является не только преодоление уже возникших кризисов промышленных предприятий, но и предупреждение их возможного банкротства в будущем. И здесь исключительно важную роль играет своевременное распознавание, основанное на проведении прогнозного экономико-статистического анализа вероятности финансовой несостоятельности предприятия с требуемым уровнем достоверности.

Одной из важнейших проблем диагностики банкротства промышленных предприятий является проблема выбора таких методов и моделей, которые могли бы дать объективную оценку состояния предприятия и указать на причины кризисной ситуации. Традиционные отечественные и зарубежные методы и модели, широко используемые при прогнозировании банкротства, дают лишь приблизительную градацию степени угрозы наступления финансовой несостоятельности, не предоставляя информации о размере ошибки неправильной диагностики. Комплексное применение статистического инструментария позволяет устранить эти недостатки, обеспечить проведение объективной диагностики вероятности кризиса и сформировать качественную информационную базу при принятии антикризисных управленческих решений менеджментом промышленных предприятий.

Результаты исследования платежеспособности и прогнозирование риска финансовой несостоятельности одного из типичных обрабатывающих предприятий Орловской области, участвующего в реализации стратегии импортозамещения, подтверждают актуальность рассматриваемой проблемы для производственных предприятий. Оценка результатов экономической деятельности исследуемого предприятия показала, что за 2013 - 2015 годы

---

[1] Банкротство. Реестр предприятий–банкротов. Орловская область [сайт]. – URL: http://law-soft.ru/bankruptcy/2010?regionId=57 (дата обращения: 20.05.2016)

[2] По статистике банкротства предприятий РФ [сайт]. - URL:http://blog.2201551.ru /po_statistike_bankrotstva_predpriyatiy_rf (дата обращения: 20.05.2016)

[3] Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности»: постановление Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 328//Собрание законодательства Российской Федерации. – 2014. – 5 мая. – № 18 (часть IV). – Ст. 2173. –URL: http://base.garant.ru/ (дата обращения: 20.05.2016); План содействия импортозамещению в промышленности: утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 30 сентября 2014 г. № 1936-р. – URL:http://base.garant.ru/ (дата обращения: 20.05.2016)

были увеличены показатели объема производства продукции и оказываемых услуг, выручки от реализации и прибыли, при незначительном размере абсолютных показателей финансовых результатов. Как следствие показатели рентабельности работы предприятия также имели невысокие значения на фоне наметившейся к 2015 году тенденции снижения эффективности экономической деятельности. При этом баланс предприятия являлся ликвидным, оборотные активы полностью покрывали краткосрочные обязательства, что привело к росту собственных оборотных средств предприятия. Однако в структуре оборотных активов наибольшую долю составляет дебиторская задолженность, что отрицательно сказывается на их оборачиваемости. Результаты коэффициентного анализа показали, что хотя для предприятия и характерен достаточный уровень ликвидности, к 2015 году наметилась негативная тенденция резкого снижения его платежеспособности, при сохранении которой предприятие может оказаться в зоне риска возбуждения дела о банкротстве. Применение традиционных методов прогнозирования банкротства[1] исследуемого предприятия не позволило однозначно оценить грозит ли предприятию в будущем кризис.

С целью устранения этих противоречий и формирования более объективной прогнозной оценки вероятной финансовой несостоятельности предприятия было проведено углубленное изучение особенностей динамики его платежеспособности с использованием инструментария статистического моделирования. В целом многофакторное статистическое моделирование имеет важную научную и практическую значимость. Оно позволяет провести углубленный факторный анализ и изучить закономерности изменения результативного показателя в зависимости от поведения разных факторов, определить их влияние на величину результативного показателя. Этим достигается более объективная оценка динамики платежеспособности конкретного исследуемого предприятия, более точное определение неиспользованных резервов и оптимального уровня показателей, тогда как традиционные методы не учитывают особенностей конкретного промышленного предприятия, сформированы на основе устаревшей статистической базы, не соответствующей современным кризисным условиям.

В качестве исследуемых факторов уровня ликвидности были выбраны: оборачиваемость оборотных активов; рентабельность производственной деятельности; фондоотдача; рентабельность собственного капитала; соотношение дебиторской и кредиторской задолженности; чистый оборотный капитал. Последовательное включение этих факторов в ходе формирования эконометрической модели ликвидности методом пошагового регрессионного анализа[2] позволило сократить количество факторов, включенных в уравнение, до четырех:

$$\widetilde{Y}_x = 0,3320 + 0,1551X_1 + 0,0451X_2 + 0,0055X_3 + 0,0209X_4, \quad (1)$$

где $\widetilde{Y}_x$ – коэффициент быстрой ликвидности;

X_1 – коэффициент оборачиваемости оборотных активов, обороты;

X_2– рентабельность производственной деятельности;

X_3– фондоотдача;

X_4– рентабельность собственного капитала.

[1] Селезнева Н.Н. Финансовый анализ. Управление финансами: учеб. пособие для вузов / Н.Н. Селезнева, А.Ф. Ионова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 639 с.

[2] Тихомиров Н.П. Методы эконометрики и многомерного статистического анализа / Н.П Тихомиров, Т.М. Тихомирова, О.С. Ушмаев. – М.: Экономика, 2011. – 647 с.

Полученный коэффициент множественной корреляции, равный 0,978, характеризует сильную степень связи между факторными признаками и результативным, а коэффициент множественной детерминации показывает, что вариация уровня ликвидности на 95,6% зависит от изменения изучаемых факторных признаков, на долю других факторов приходится 4,4% вариации результативного показателя. Следовательно, в эконометрическую модель коэффициента быстрой ликвидности удалось включить наиболее значимые факторы, что подтверждает оценка существенности параметров модели и показателей тесноты связи. Для оценки степени влияния факторов на уровень ликвидности предприятия, были определены бета-коэффициенты и коэффициенты эластичности[1], которые показали, что уровень ликвидности увеличится на 1,026% при увеличении оборачиваемости оборотных активов на 1%; на 0,761% – при увеличении рентабельности производственной деятельности на 1%; на 0,034% – при увеличении рентабельность собственного капитала на 1% и на 0,139% – при увеличении фондоотдачи также на 1%. Следовательно, наибольшее влияние на уровень ликвидности оказывают факторы оборачиваемости оборотных активов и рентабельности производственной деятельности, которые для исследуемого предприятия имеют негативную тенденцию к снижению.

Чтобы выявить степень использования предприятием своих возможностей и резервы по поддержанию достаточной платежеспособности, было проведено сравнение фактических и расчетных значений коэффициента срочной ликвидности предприятия (табл. 1). В результате отношение расчетного значения коэффициента быстрой ликвидности по модели регрессии к фактическому значению составило 0,99, т.е. предприятие не полностью использует свой финансовый потенциал и у него имеются неиспользуемые резервы по поддержанию достаточной финансовой безопасности в размере 1%.

Таблица 1 – Резервы роста уровня ликвидности предприятия
Table 1 – Reserves of liquidity growth of the enterprise

Период	Коэффициент быстрой ликвидности		Отношение расчетного значения к фактическому	Резерв роста коэффициента быстрой ликвидности	
	фактический	расчетный		абсолютный, пунктов	относительный, %
На конец 2016 года	2,55	2,52	0,99	0,03	1

Результаты статистического моделирования являются базой для составления прогнозов изменения платежеспособности предприятия в будущем[2]. В связи с этим ходе исследования была осуществлена перспективная оценка ликвидности предприятия на основе многофакторной эконометрической модели с использованием метода экстраполяции (табл. 2).

В итоге было установлено, что с вероятностью 99,73% ожидаемый уровень ликвидности на конец 2016 года составит не менее 2,54 и не более 2,58. Следовательно, в ближайшей перспективе исследуемое предприятие сохранит свою ликвидность на достаточно хорошем уровне.

[1] Гришин А.Ф. Статистические методы и модели: построение, оценка, анализ: учебное пособие / А.Ф. Гришин, Е.В. Кочегаров. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 416 с.
[2] Дуброва Т.А. Статистические методы прогнозирования: учебное пособие для вузов / Т.А. Дуброва. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 206 с.

Однако статистические модели прогнозирования банкротства хотя и позволяют управлять факторами платежеспособности, но информацию о размере ошибки неправильной диагностики банкротства не предоставляют.

Таблица 2 – Прогнозные значения уровня ликвидности предприятия на декабрь 2016 года
Table 2 – Projected value of the liquidity level at the end of 2016

Признак	Уравнение зависимости	Прогноз признаков	Границы прогноза		Вероятность прогноза, %
			нижняя	верхняя	
Коэффициент быстрой ликвидности *(Y)*	$Y_{расч} = 0,3320 + 0,1551X_1 + +0,0451X_2+0,0055X_3 + +0,0209X_4$	2,5572	2,5352	2,5792	99,73
Оборачиваемость оборотных активов *(X_1)*	$\widetilde{X}_t^1 = 1,7 + 0,1417 \cdot t$	3,6838	3,6398	3,7278	95,00
Рентабельность производственной деятельности *(X_2)*	$\widetilde{X}_t^2 = 0,030 + 0,0002 \cdot t$	0,0580	0,0573	0,0587	95,00
Фондоотдача *(X_3)*	$\widetilde{X}_t^3 = 2,4 + 0,2 \cdot t$	5,2000	5,1119	5,288	95,00
Рентабельность собственного капитала *(X_4)*	$\widetilde{X}_t^4 = 0,004 + 0,0024 \cdot t$	0,0376	0,0372	0,0380	95,00

Поэтому в целях совершенствования подходов *к прогнозированию банкротства* промышленного предприятия нами была дополнительно использована методика диагностики кризисного состояния предприятия с использованием статистической теории распознавания образов[1], которая устраняет вышеперечисленные недостатки, характерные в том числе для традиционных отечественных и зарубежных методов.

Предлагаемая методика основана на статистическом методе распознавания образов с применением математических алгоритмов, дает гарантированную количественную оценку состояния предприятия и показывает вероятность ошибки диагностики. В основу методики положены статистические и математические законы, статистическая теория распознавания образов[2], многомерный статистический анализ. Распознавание образа – отнесение объекта к тому или иному классу S_1 или S_2 (рис. 1).

[1] Фомин Я.А. Диагностика кризисного состояния предприятия: учеб. пособие для вузов / Я.А. Фомин. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 349 с.
[2] Фомин Я.А. Статистическая теория распознавания образов / Я.А. Фомин, Г.Р. Тарловский. – М.: Радио и связь, 1986. – 264 с.

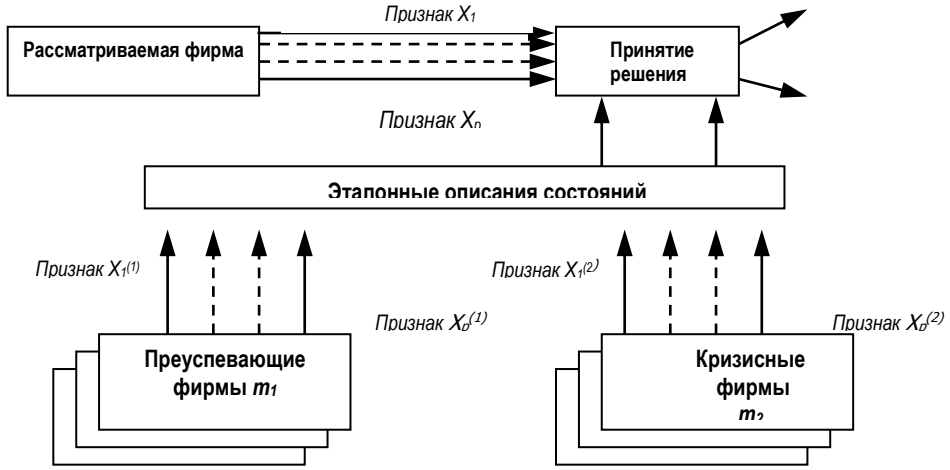


Рисунок 1 – Модель диагностики кризисного состояния предприятия с использованием статистической теории распознавания образов

Figure 1– Diagnostic model of crisis state enterprises using statistical pattern of recognition theory

Задача распознавания образов включает три этапа:

– формирование признакового пространства;

– обучение распознающей системы – создание обобщенных портретов (классов) убыточных S_2 или процветающих S_1 фирм для снятия неопределенности с помощью обучающих наблюдений;

– принятие решений – отнесение фирмы к классу убыточных S_2 или процветающих S_1.

При статистическом методе распознавания в ходе обучения формируются эталонные описания–оценки многомерных условных плотностей вероятности, а вероятности ошибок распознавания аналитически выражаются через объемы обучающей и контрольной выборок, размерность признакового пространства (размерность вектора $\overline{x}$) и межклассовые расстояния (в отношении правдоподобия)[1], что позволяет выбрать параметры, гарантируя достоверность распознавания и используя всю информацию о классах, содержащуюся в наблюдениях.

Модель, на основании которой оценивается гарантированная достоверность прогнозного кризисного состояния предприятия, имеет следующий вид:

$$D = 1 - \alpha = 1 - \beta, \quad (2)$$

где D – достоверность диагностики; α, β – ошибки распознавания первого и второго рода:

$$\alpha = \beta = F\left(\frac{d}{\sigma_1}\right)F\left(-\frac{d}{\sigma_2}\right) + F\left(-\frac{d}{\sigma_1}\right)F\left(\frac{d}{\sigma_2}\right) + \left[\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\frac{\sigma_1\sigma_2}{\left(\sigma_1^2 - \sigma_2^2\right)}\right] * \left[\sigma_2 \exp\left\{-\frac{d^2}{2\sigma_1^2}\right\}\right] * \left[F\left(\frac{d}{\sigma_2}\right) - F\left(-\frac{d}{\sigma_2}\right)\right] -$$

$$-\left(\sigma_1 \exp\left\{-\frac{d^2}{2\sigma_2^2}\right\}\right) * \left(F\left(\frac{d}{\sigma_1}\right) - F\left(-\frac{d}{\sigma_1}\right)\right); \quad (3)$$

[1] Фомин Я.А. Оптимизация распознающих систем / Я.А. Фомин, А.В. Савич. – М.: Машиностроение, 1993. – 288 с.

d^2– расстояние Махаланобиса: $$d^2 = \left(\hat{\bar{a}}_1 - \hat{\bar{a}}_2\right) M^{-1}\left(\hat{\bar{a}}_1 - \hat{\bar{a}}_2\right); \quad (4)$$

σ^2 – дисперсия: $$\sigma_1^2 = \frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2}; \quad (5)$$

$$\sigma_2^2 = \frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} + \frac{4}{n}; \quad (6)$$

N – объем контрольной выборки; *m* – объем обучающей выборки; $\exp(-Z)$ – функции от σ_1 и σ_2; *F(x)* – интеграл Лапласа.

С учетом важности для финансовой безопасности исследуемого предприятия факторов, установленных в ходе статистического моделирования, нами было осуществлено снижение размерности признакового пространства и сформирован окончательный перечень показателей (табл. 3) для диагностики кризисного состояния предприятия.

Таблица 3 – Признаковое пространство для прогнозной оценки кризисного состояния предприятия

Table 3 – Feature space for the prospective assessment of the crisis state of the enterprise

Преуспевающие предприятия (обучающая выборка, m_1)					
Признаки	$X_1^{(1)}$	$X_2^{(1)}$	$X_3^{(1)}$	$X_4^{(1)}$	
Чистая прибыль, тыс. руб.	440,70	2053,64	79,80	120,55	
Оборачиваемость оборотных активов	4,3	3,6	0,3	2,4	*1*
Рентабельность производственной деятельности, %	9,6	7,5	4,0	3,1	
Фондоотдача	8,9	6,4	3,9	5,3	
Рентабельность собственного капитала, %	10,5	8,2	2,2	4,9	
Кризисные предприятия (обучающая выборка, m_2)					
Признаки	$X_1^{(2)}$	$X_2^{(2)}$	$X_3^{(2)}$	$X_4^{(2)}$	
Чистая прибыль, тыс. руб.	-19,81	54,77	-391,03	-72,54	
Оборачиваемость оборотных активов	0,3	2,4	0,2	1,5	*2*
Рентабельность производственной деятельности, %	2,1	4,5	1,8	-2,0	
Фондоотдача	1,5	5,4	0,9	1,3	
Рентабельность собственного капитала, %	-0,4	3,9	-0,9	-1,5	
Исследуемое предприятие (контрольная выборка, n)					
Признаки	X				
Чистая прибыль, тыс. руб.	88,98				
Оборачиваемость оборотных активов	3,3				
Рентабельность производственной деятельности, %	5,3				
Фондоотдача	4,8				
Рентабельность собственного капитала, %	3,1				

Результаты проведенных вычислений свидетельствуют о том, что в 2015 году исследуемое предприятие находилось в кризисном состоянии (S_2) с гарантированной достоверностью, равной 99,99%. Ошибка диагностики вероятной финансовой несостоятельности составляет 0,01%.

Оценивая изменение обобщенного показателя состояния предприятия (оценки логарифма отношения правдоподобия $\ln \hat{L}(t_k)$) во времени (табл. 4), можно отметить длительное нахождение исследуемого предприятия в кризисном состоянии со второго квартала 2015 года с тенденцией к еще большему ухудшению к концу года.

Таблица 4 – Результаты прогнозной диагностики кризисного состояния предприятия в динамике

Table 4 – Results of predictive diagnostics of the crisis state of enterprise in dynamics

Признак	IV кв. 2014 г.	I кв. 2015 г.	II кв. 2015 г.	III кв. 2015 г.	IV кв. 2015 г.
1. Чистая прибыль, тыс. руб.	99,94	98,17	90,03	88,99	88,98
2. Оборачиваемость оборотных активов	4,2	4,0	3,4	3,3	3,3
3. Рентабельность производственной деятельности, %	6,1	5,9	5,5	5,4	5,3
4. Фондоотдача	3,9	4,5	4,7	4,8	4,8
5. Рентабельность собствен. капитала, %	5,1	5,0	4,2	3,8	3,1
6. Обобщенный показатель состояния предприятия: $\ln \hat{L}(t_k) = \frac{1}{2}(\hat{a}_1 - \hat{a}_2)^T \hat{M}^{-1} \cdot \cdot (2\overline{X}_k - (\hat{a}_1 + \hat{a}_2))$	5,90	4,70	-0,37	-0,82	-0,90

Для предупреждения финансовой несостоятельности исследуемого предприятия его руководству необходимо рекомендовать последовательное применение всего комплекса методов финансового оздоровления: снятие с производства нерентабельной продукции; оптимизацию затрат на производство; активный маркетинг в целях улучшения сбыта продукции; реализацию неиспользуемых активов; совершенствование системы расчетов с покупателями; контроль за состоянием расчетов с дебиторами; обновление материальной базы; освоение и производство конкурентоспособных видов продукции.

В заключение отметим, что достоверность оценки кризисного состояния предприятия будет более объективной, если скорректировать обобщающий показатель $\ln \hat{L}(t_k)$ на уровень инфляции, а предложенная методика диагностики кризисного состояния с использованием статистической теории распознавания образов может быть применена в отношении любого промышленного предприятия.

Результаты проведенного исследования показали, что для оценки вероятности финансовой несостоятельности промышленных предприятий актуально применение совокупности методов статистического анализа в рамках экономической диагностики, призванной с помощью комбинации приемов и методик своевременно распознавать кризис и идентифицировать его. Это позволяет на научной основе обеспечить гарантированную достоверность результатов прогнозирования, проведение объективной диагностики финансовой несостоятельности и формирование качественной информационной базы при принятии управленческих решений антикризисного характера в реальном секторе экономики.

Библиография/References:

1. Аносов В.М. Антикризисный финансовый менеджмент: учебное пособие. – Мн.: БГЭУ, 2009. – 200 с.

2. Гришин А.Ф., Кочегаров Е.В. Статистические методы и модели: построение, оценка, анализ. Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 416 с.

3. Дубов А.М., Мхитарян В.С., Трошин Л.И. Многомерные статистические методы для экономистов и менеджеров: учебник . – М.: Финансы и статистика, 2003. – 352 с.

4. Дуброва Т.А. Статистические методы прогнозирования: учебное пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 206 с.

5. Селезнева Н.Н., Ионова А.Ф. Финансовый анализ. Управление финансами: учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 639 с.

6. Тихомиров Н.П., Ушмаев О.С., Тихомирова Т.М. Методы эконометрики и многомерного статистического анализа. – М.: Экономика, 2011. – 647 с.

7. Фомин Я.А. Диагностика кризисного состояния предприятия: учеб. пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 349 с.

8. Фомин Я.А., Тарловский Г.Р. Статистическая теория распознавания образов. – М.: Радио и связь, 1986.– 264 с.

9. Фомин Я.А., Савич А.В. Оптимизация распознающих систем. – М.: Машиностроение, 1993.– 288 с.

10. Финансовый менеджмент: учебник / Под ред. Л.Н. Павлова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 274 с.

1. Anosov, V.M. (2009) Antikrizisnyi finansovyi menedzhment [Anti-crisis financial management]: uchebnoe posobie. – Mn.: BGEU. – 200 p. (In Russ.)

2. Grishin, A.F., Kochegarov, E.V. (2005) Statisticheskie metody i modeli: postroenie, otsenka, analiz [Statistical methods and models: the construction, evaluation, analysis]. Uchebnoe posobie. – M.: Finansy i statistika. – 416 p. (In Russ.)

3. Dubov, A.M., Mkhitarian, V.S., Troshin, L.I. (2003) Mnogomernye statisticheskie metody dlia ekonomistov i menedzherov [Multivariate statistical methods for economists and managers]: uchebnik . – M.: Finansy i statistika. – 352 p. (In Russ.)

4. Dubrova, T.A. (2003) Statisticheskie metody prognozirovaniia [Statistical forecasting methods]: uchebnoe posobie dlia vuzov. – M.: IuNITI-DANA. – 206 p. (In Russ.)

5. Selezneva, N.N., Ionova, A.F. (2012) Finansovyi analiz. Upravlenie finansami [Financial analysis. Financial Management]: ucheb. posobie dlia vuzov. – 2-e izd., pererab. i dop. – M.: IuNITI-DANA. – 639 p. (In Russ.) (In Russ.)

6. Tikhomirov, N.P., Ushmaev ,O.S., Tikhomirova, T.M. (2011) Metody ekonometriki i mnogomernogo statisticheskogo analiza [Methods of econometrics and multivariate statistical analysis]. – M.: Ekonomika. – 647 p. (In Russ.)

7. Fomin, Ia.A. (2003) Diagnostika krizisnogo sostoianiia predpriiatiia [Diagnosis of the crisis situation of the enterprise]: ucheb. posobie dlia vuzov. – M.: IuNITI-DANA. – 349 p. (In Russ.)

8. Fomin, Ia.A., Tarlovski,i G.R. (1986) Statisticheskaia teoriia raspoznavaniia obrazov [Statistical theory of pattern recognition]. – M.: Radio i sviaz'.– 264 p. (In Russ.)

9. Fomin, Ia.A., Savich, A.V. (1993) Optimizatsiia raspoznaiushchikh sistem [Optimization recognition systems]. – M.: Mashinostroenie.– 288 p. (In Russ.)

10. Finansovyi menedzhment [Financial Management]: uchebnik / Pod red. L.N. Pavlova. – M.: IuNITI-DANA, 2012. – 274 p. (In Russ.)