

ЭЛЕМЕНТЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО АНАЛИЗА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ К ДЕСТРУКТИВНЫМ ИЗМЕНЕНИЯМ

Н.Н. Масалитина, Н.В. Водополова

Представлена методика диагностики и прогнозирования уровня устойчивости промышленного предприятия к ранним проявлениям деструктивных изменений, реализованная в виде модуля автоматизированной системы. Исследована точность получаемых с ее использованием прогнозных показателей и диагнозов. Проведено сравнение результатов прогнозирования с наиболее распространенными классическими и современными инструментами прогнозирования кризисных ситуаций экономических объектов.

Принятие управленческих решений в кризисных условиях наряду с ретроспективным анализом состояния субъекта хозяйствования требует значительного объема информации и о перспективах его развития.

Представленные в экономической литературе методики прогнозирования кризисных процессов сводятся к исследованию балансовых коэффициентов, характеризующих текущее состояние предприятия. При этом предприятие относится к одному из классов устойчивости, основываясь на предположении о повторении на нем процессов, выявленных на ранее исследуемых экономических объектах с теми же величинами оцениваемых показателей [6, 7]. Вместе с тем, такой способ прогнозирования состояния предприятия имеет ряд недостатков, наиболее значительными из которых являются зависимость от точности отражения показателей в бухгалтерской отчетности кризисного предприятия, невозможность выполнить анализ чаще, чем один раз в квартал, малая чувствительность к ранним деструктивным изменениям и т.д. Следствием этого является ограничение возможности применения существующих методик прогнозирования кризисных изменений при управлении предприятием на ранних стадиях деструктивного процесса и необходимость разработки инструментария, свободного от перечисленных недостатков.

Для решения данной задачи разработана автоматизированная система диагностики и прогнозирования устойчивости промышленного предприятия к кризисным изменениям.

В основу разработанной системы положены методика диагностики ранних проявлений кризисных изменений предприятия, предполагающая выявление следующих качественно отличных состояний [3]:

Состояние устойчивости, в котором эффективное действие комплекса механизмов превентивного управления позволяет предотвратить развитие деструктивных изменений;

Состояние квазиустойчивости, в котором углубление кризиса приостановлено за счет действия временных антикризисных мер (использования неденежной формы оплаты, краткосрочного кредитования под погашение задолженности), однако глубокие механизмы противостояния кризису не восстановлены до уровня, достаточного для предупреждения последующих сбоев;

Состояние самостоятельного антикризисного управления характеризуется продолжением процессов углубления кризиса даже после наиболее полного использования антикризисных мер временного характера;

Состояние потенциальной экономической несостоятельности, которое характеризуется наличием законодательно установленных оснований для возбуждения производства по делу о банкротстве должника, но соответствующие судебные механизмы еще не запущены.

Анализ внутренних причин выделенных стадий кризисных изменений [3] позволил определить критерии их диагностики (табл. 1).

Таблица 1. Показатели прогнозной диагностики тенденций развития кризисной ситуации промышленной организации

Диагноз	Критерий диагностики	Количественные показатели
Нарушение устойчивости	Поток потребности в денежных средствах для поддержания устойчивого состояния превышает положительный денежный поток	$ПД2_i^{pr} \leq ПДП_i^{pr} < ПД1_i^{pr}$
Нарушение квазиустойчивости	Сумма положительного денежного потока и резервов сокращения дефицита денежных средств не покрывают потребность в денежных средствах на поддержание квазиустойчивости	$ПДП_i^{pr} + ПР_i^{pr} < ПД2_i^{pr}$
Нарушение самостоятельного антикризисного управления	В прогнозном периоде одновременно существуют долги свыше законодательно установленной величины и структура баланса неудовлетворительна в течение четырех кварталов	$\exists D \geq D_{norm} \text{ И } \begin{cases} K_1 < K_1^{norm}, \text{ при } \frac{ст510}{ПА} \geq 1 - K_2^{norm} - \frac{1}{K_1^{norm}} \\ K_2 < K_2^{norm}, \text{ при } \frac{ст510}{ПА} \leq 1 - K_2^{norm} - \frac{1}{K_1^{norm}} \end{cases}$

Примечание: используемые в таблице сокращения имеют следующие значения:

$ПД1_i^{pr}$ – потребность в денежных средствах для поддержания устойчивого состояния, млн.р.; $ПД2_i^{pr}$ – потребность в денежных средствах для поддержания квазиустойчивого состояния, млн.р.; $ПДП_i^{pr}$ – положительный денежный поток с учетом остатка денежных средств на счетах организации на начало прогнозного периода; $ПР$ – резервы сокращения дефицита денежных средств, млн.р.; D – размер долга перед отдельным кредитором, млн.р.; D_{norm} – законодательно установленное пороговое значение размера долга, учитываемого при диагностике банкротства, млн.р.; K_1 – коэффициент текущей ликвидности, отн. ед.; K_2 – коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами, отн. ед.; K_1^{norm} , K_2^{norm} – нормативные значения соответствующих коэффициентов, отн. ед.; ст510 – объем долгосрочных кредитов и займов, млн.р.; ПА – оборотные активы, млн.р.

С целью повышения точности прогнозирования показателей, необходимых для диагностики устойчивости предприятия к кризисным изменениям, исследованы уровни изменчивости отдельных экономических величин, входящих в состав исследуемых показателей и отобраны такие сочетания этих величин, которые отличаются наибольшей стабильностью (меньшей средней величиной дисперсии). В результате разработаны аддитивные модели исследуемых показателей, состоящие из экономических величин, в наибольшей степени поддающихся прогнозированию:

1. Модель положительного денежного потока:

$$ПДП_i^{pr} = \left(O_i^{pr} + P_{проч\ i}^{pr} + ДЗТМЦ_i^{pr} - БезнДЗТМЦ_i^e \right) * ДТМЦ_i^{pr} + Ав_i^{pr} * \left(1 - ДНД_i^{pr} \right) + ДЗ_{проч\ i}^{pr} * ДДЗ_{проч\ i}^{pr} + Кр_i^{pl+} + B_i^{pr} + ПР_{проч\ i}^{pr}, \quad (1)$$

где $ДЗТМЦ_i^{pr}$ – дебиторская задолженность по расчетам с покупателями и заказчиками за ТМЦ на начало периода, млн.р.;

$БезнДЗТМЦ_i^e$ – безнадежная дебиторская задолженность по расчетам с покупателями и заказчиками за ТМЦ, млн.р.;

$ДЗ_{проч\ i}^{pr}$ – прочая дебиторская задолженность начало периода к оплате в текущем периоде, млн.р.;

$ДДЗ_{проч\ i}^{pr}$ – отношение погашенной прочей дебиторской задолженности к ее объему на начало периода, отн.ед.;

O_i^{pr} – объем готовой продукции, отгруженной в течение периода, срок платежа по которой намечен на прогнозный период, млн.р.;

$P_{проч\ i}^{pr}$ – прочая реализация, млн.р.;

$ДТМЦ_i^{pr}$ – доля поступлений денежных и неденежных средств за ТМЦ_i в объеме отгрузки и дебиторской задолженности по ТМЦ, отн.ед.;

$ДНД_i^{pr}$ – доля неденежных расчетов в оплате ТМЦ и авансах, отн.ед.;

$Кр_i^{pl+}$ – величина кредита, запланированного на прогнозный период, млн.р.;

$Ав_i^{pr}$ – авансы от покупателей, млн.р.;

B_i^{pr} – бюджетное и иное финансирование, млн.р.;

$\Pi_{проч}^{pr}$ – прочие поступления, млн.р.

2. Модель потребности в денежных средствах для поддержания устойчивого состояния предприятия:

$$\begin{aligned} ПД_i^{pr} = & f(ПД_{i-1}^{pr} - ПДП_{i-1}^{pr}) + \sum_k ПрП_{ki}^{pr} * АПр_{ki}^{pr} + АК_i^{pr} + \sum_x ПрП_{ki}^{pr} * НПр_{ki}^{pr} + НК_i^{pr} + \\ & + \sum_k ПрП_{ki}^{pr} * ППр_{ki}^{pr} + ПК_i^{pr} + Кр_{i-1}^{f-} + Кр_i^{pr-} + \Phi_i^{pr} + Д_i^{pr}; \end{aligned} \quad (2)$$

$$f(ПД_{i-1}^{pr} - ПДП_{i-1}^{pr}) = \begin{cases} (ПД_{i-1}^{pr} - ПДП_{i-1}^{pr}), & \text{если } (ПД_{i-1}^{pr} - ПДП_{i-1}^{pr}) > 0, \\ 0, & \text{если } (ПД_{i-1}^{pr} - ПДП_{i-1}^{pr}) \leq 0, \end{cases}$$

где $ПрП_{ki}^{pr}$ – прогнозный объем производства к-го вида продукции в прогнозном периоде по данным последнего плана, ед.;

$АПр_{ki}^{pr}$, $ППр_{ki}^{pr}$, $НПр_{ki}^{pr}$ – прогнозные прямые затраты на производство единицы продукции на приобретение активов, оплату труда, уплату налогов и сборов соответственно, млн.р.;

$АК_i^{pr}$, $ПК_i^{pr}$, $НК_i^{pr}$ – прогнозные косвенные затраты на приобретение активов, оплату труда, уплату налогов и сборов соответственно, млн.р.; Φ_i^{pr} – прогнозные финансовые вложения, млн.р.;

$Д_i^{pr}$ – прогнозные затраты на выплату дивидендов, процентов, млн.р.;

$Кр_{i-1}^{f-}$, $Кр_i^{pr-}$ – затраты с учетом процентов на погашение кредитов и займов, полученных в прошлых периодах и запланированных на прогнозный, млн. р.;

i – временной интервал; k – вид продукции.

3. Модель потребности в денежных средствах для поддержания квазиустойчивого состояния предприятия:

$$ПД2_i^{pr} = ПД1_i^{pr} + ОВАМ_{max i}^{pr} - ПВАМ_{max i}^{pr}, \quad (3)$$

$$ПВАМ_{max i}^{pr} = НД_i^{pr} + КР_i^{pr}, \quad (4)$$

$$ОВАМ_{max i}^{pr} = \sum_{j=1}^{i-1} ОПД_j - ОПД_i + КР_{ге}^f, \quad (5)$$

где $ПВАМ_{max i}^{pr}$, $ОВАМ_{max i}^{pr}$ – изменение положительных и отрицательных денежных потоков вследствие применения временных антикризисных мер, млн.р.;

$НД_i^{pr}$ – прогнозный объем неденежных расчетов, млн. р.;

$КР_i^{pr}$ – прогнозная величина краткосрочных кредитов, используемых для погашения задолженности, млн. р.;

$КР_{ге}^f$ – затраты с учетом процентов на погашение кредитов и займов, полученных в прошлых периодах на цели погашения задолженности, млн. р.;

$ОПД_i$ – объем платежей, срок оплаты по которым перенесен на более поздний период вследствие заключения договоренности с кредитором, млн. р.

4. Величина резервов сокращения дефицита денежных средств определяется как сумма объемов указанных ресурсов:

$$ПР = СР + ЗР + АР + ОР + РОП, \quad (6)$$

$$РОП = \sum_{m=1}^s 3Пр_m (П_m^{pl} - f(P_m - 3СН_m)), \quad (7)$$

$$f(P_m - 3СН_m) = \begin{cases} P_m - 3СН_m, & \text{если } (P_m - 3СН_m) > 0, \\ 0, & \text{если } (P_m - 3СН_m) \leq 0, \end{cases} \quad (8)$$

где СР – доходы от продажи сверхнормативных запасов сырья, материалов, комплектующих и полуфабрикатов, млн.р.;

ЗР – доходы от продажи сверхнормативных запасов готовой продукции, млн.р.;

АР – объем дохода от аренды неиспользуемых площадей, млн.р.;

ОР – объем дохода от реализации неиспользуемого оборудования, млн.р.;

РОП – резервы оптимизации объема и структуры производства, млн.р.;

ZCH_m – сверхнормативный запас m -го вида продукции, ед.;

P_m – прогнозный объем реализации m -го вида продукции, ед.;

PP^I_m – плановый объем производства m -го вида продукции, ед.;

ЗПр – прямые затраты на производство единицы m -го вида продукции, млн.р.;

s – ширина товарной номенклатуры предприятия, ед.

Для прогнозирования величины показателей, используемых для диагностики нарушений хозяйственной самостоятельности, используется законодательно установленная схема [1].

Таким образом, диагностика состояния предприятия в условиях кризиса предполагает вычисление ряда комплексных показателей, для расчета которых необходимо оценить изменения двадцати девяти экономических величин (формулы (1)–(6)), прогнозируемых на основе статистических методов, методов бюджетирования и экспертных оценок.

На основе *статистических методов* прогнозируется большая часть показателей, изменение которых определяют внешние факторы, слабо поддающиеся учету и измерению: элементы положительного денежного потока и индикаторов нарушений самостоятельного антикризисного управления.

Методы бюджетирования в рамках разработанной методики применяются для расчета показателей, величина которых определяется производственной программой предприятия на предстоящий период, а также сложившимся уровнем издержек, планами инвестиционной и финансовой деятельности – элементов потоков потребности в денежных средствах.

На основе *экспертных оценок* выполняется прогнозирование ряда показателей, необходимых для оценки положительных денежных потоков, поступление которых является нерегулярным, однако ожидаемым и достаточно предсказуемым в случае исследования мнений специалистов, владеющих необходимой информацией (объемы бюджетного финансирования и ряд поступлений, учитываемых в разделе «прочие»), а также ряда показателей, объем которых существенно зависит от намеченных стратегических изменений (объем финансовых вложений и платежей акционерам, а так же уровень использования неденежных расчетов).

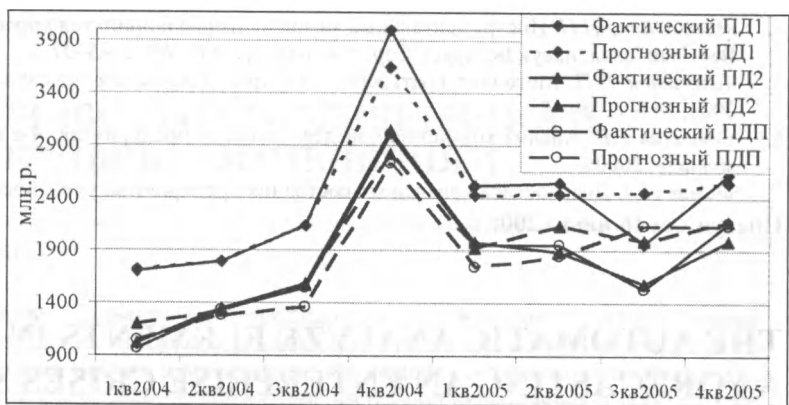
С целью получения динамической оценки и повышения чувствительности методики прогнозирования к частым изменениям состояния предприятия в условиях кризисных изменений предусмотрена многоэтапная процедура оценки с частой корректировкой. Регламентация периодичности корректировки осуществляется при помощи построения временной шкалы прогнозирования, которая представляет собой перечень дат необходимого расчета новых прогнозных величин и уточнения ранее спрогнозированных, если появилась возможность уточнения за счет использования более новой или более полной исходной информации.

В результате методика позволяет получить укрупненные и менее точные прогнозы в момент времени, отстоящий от периода прогнозирования на достаточный для принятия решения временной интервал (месяц и более), с последующим уточнением полученных диагнозов в целях корректировки необходимых направлений антикризисного управления.

Вместе с тем, разработанная методика прогнозирования требует значительных затрат труда на выполнение основных расчетных процедур. В условиях кризиса трудоемкость аналитического инструмента является существенным препятствием для успешного управления предприятием. Для устранения этой сложности, разработанная методика прогнозирования автоматизирована средствами Visual Basic for Applications.

Для проверки практической применимости разработанной автоматизированной системы поддержки принятия управленческих решений в кризисной ситуации был проведен ряд испытаний в лабораторных условиях, а также в условиях практической деятельности восьми предприятий. Названия субъектов хозяйствования не разглашаются, т.к. часть сведений, используемых в процессе испытаний составляет, коммерческую тайну предприятия.

Проверка абсолютной точности прогнозных показателей проводилась посредством построения прогнозов на период 2001-05 гг., с последующим сравнением с фактическими данными. Средняя относительная ошибка построенных прогнозных показателей составила 7,7% (рисунок).



Прогнозные и фактические величины потоковых показателей диагностики кризисных ситуаций предприятия П1

С целью проверки сравнительной точности прогнозных диагнозов состояния предприятия был выполнен расчет процента совпадения диагнозов, полученных при помощи разработанных аналитических средств и ряда классических и современных методик (табл. 2). Диагностика проводилась за период с 2001 по 2005 гг. В силу различной формулировки аналогичных диагнозов, получаемых при использовании перечисленных инструментов, все возможные варианты были разбиты на три группы: диагнозы, соответствующие высокой, средней и низкой вероятности кризисных изменений. Сравнение полученных результатов позволило установить, что разработанная автоматизированная система позволяет оценивать и прогнозировать состояние предприятия с не меньшим уровнем точности, чем прогнозные модели, точность и эффективность применения которых подтверждена исследованиями и практическими результатами.

Таблица 2. Соотношение результатов диагностики состояний предприятий с использованием разработанных и аналогичных методик

Инструмент анализа	Процент совпадения диагнозов		
	Низкая вероятность кризисных изменений	Средняя вероятность кризисных изменений	Высокая вероятность кризисных изменений
Официальная методика диагностики неплатежеспособности	100%	–	100%
Двухфакторная американская модель	82%	62%	12%
Z-счет Э. Альтмана	68%	38%	44%
Шестифакторная модель О.П. Зайцевой	68%	36%	62%
Рейтинговое число Р.С. Сайфуллина и Г.Г. Кадыкова	100%	85%	44%
Модель А.В. Черновалова и А.А. Шевчука	60%	–	82%
Модель Г.В. Савицкой	92%	100%	72%

● Таким образом, в результате выполненных исследований подтверждена достаточная точность и эффективность использования разработанной автоматизированной системы диагностики и прогнозирования уровня устойчивости промышленного предприятия к деструктивным изменениям. Разработанный инструмент позволяет исследовать динамику изменения состояния предприятия на ранних стадиях кризиса с учетом его специфики, с малым шагом дискретности, на основе показателей, в наименьшей степени подверженным искажению со стороны применяемых на предприятии приемов учета и анализа экономической информации.

Литература

1. Инструкция по анализу и контролю за финансовым состоянием и платежеспособностью субъектов предпринимательской деятельности: Постановление Мин. финансов РБ, Мин. экономики РБ, Мин. статистики и анализа РБ, 14 мая 2004 г., № 81/128/65 // Эталон-Беларусь [Электрон. ресурс] / Нац. центр правовой информ. Республики Беларусь. – Минск, 2004.
2. Ван Хорн Дж. К. Основы управления финансами. – М.: Финансы и статистика, 2003.
3. Масалитина Н.Н. Диагностика кризисных ситуаций предприятия. – Бел. экон. журнал, 2006. №2, с. 76–86.

4. *Масалитина Н.Н.* Инструментальный метод поддержки принятия управленческих решений в кризисной ситуации. – Вес. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. гум. навук, 2006, №5, с. 95–97.
5. *Толстенок Н.П.* Методика краткосрочного прогнозирования денежных потоков. – Бухгалтерский учет и анализ, 2004, № 6, с. 39–45.
6. *Савицкая Г.В.* Анализ хозяйственной деятельности предприятия: 4-е изд., перераб. и доп. – Минск: ООО «Новое знание», 2000.
7. *Фомин Я.А.* Диагностика кризисного состояния предприятия: учеб. пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003.

Поступила 16 июля 2008 г.

THE AUTOMATIC ANALYZE ELEMENTS IN A FORECASTING AN ENTERPRISE CRISES STABILITY

N.N. Masalitina, N.V.Vodopolova

The method of diagnostics and forecasting of an enterprise crises-stability, realized as an automatic systems module, is presented. Its accuracy is explored. Received results is compared with a diagnoses received with the most wide-spread classical and modern forecasting tools.

№ п/п	Наименование показателя	Единица измерения	Значение показателя
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50