

*Чем более точна наука, тем больше можно
из нее извлечь точных предсказаний.*

А. Франс

ЕКОНОМІКА ПІДПРИЄМСТВА ТА УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ

УДК 658.152

**Тридед А. Н.
Тыжненко Л. А.**

ДИАГНОСТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ В ТРАНСФОРМАЦИОННЫЙ ПЕРИОД РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ

A new method of general indexes calculation is offered. The determinant indexes are averaged by means of regression coefficients as weighting quantities. Such method of general indexes calculation is generalized in this paper for the case of arbitrary sign of determinant indexes that is of paramount importance at the unstable stage of economic development. Depending on an investigated set of objects, general indexes obtained by this new method vary in the range of $0 \div 1$ or $-1 \div 1$, and give the opportunity to characterize the negative state of an object. A new scale of object' state is proposed, which is a modification of the well-known Harrington's one.

Диагностика предприятия с помощью обобщающих показателей (ОП) позволяет учитывать и детерминированное, и случайное взаимовлияние экономических показателей и характеризовать состояние объекта как с количественной, так и с качественной стороны. Учет случайной составляющей взаимовлияния показателей представляет особое значение в свете современных тенденций анализа экономических явлений, развиваемых в теориях неинституциональной и поведенческой экономики. Однако в настоящее время, насколько известно авторам, нет единой общепринятой методики расчета обобщающих показателей. Не сформулированы также требования, которые должны удовлетворять ОП. Авторам представляется необходимым сформулировать такие требования хотя бы в общих чертах. Будем полагать, что ОП должен:

- 1) быть числом;
- 2) изменяться в конечных пределах;
- 3) учитывать различное влияние стимуляторов и дестимуляторов;

4) быть линейным статистическим функционалом определяющих показателей.

Кроме этих требований, которые можно считать необходимыми, желательно, чтобы:

5) доминированию стимуляторов соответствовало положительное значение ОП, а доминированию дестимуляторов — отрицательное.

Все перечисленные требования к ОП достаточно очевидны, кроме четвертого, по поводу которого заметим, что линейность функционала позволяет составить равномерную линейную шкалу состояния объекта, характеризуемого данным ОП, что намного удобнее нелинейной шкалы. Функционал должен быть статистическим, чтобы учитывать случайные взаимовлияния определяющих показателей. Перечисленным выше требованиям (1, 2, 4) удовлетворяет предложенный в работе [1] метод расчета ОП усреднением относительных значений определяющих показателей, нормированных на эталонные значения, с помощью значимых коэффициентов регрессии в качестве весовых множителей. Этот метод в том виде, в котором он представлен в этой работе [1], корректен только в том случае, когда все определяющие показатели являются стимуляторами и, следовательно, соответствующие коэффициенты регрессии положительны, а также тогда, когда все значения определяющих показателей положительны. Однако в трансформационный период развития экономики нельзя считать, что все значения определяющих показателей положительны. Предприятие, например, может быть убыточным, тогда рентабельность следует считать отрицательной. Кроме того, ясно, что для адекватной оценки состояния объекта необходимо учитывать как стимуляторы, так и дестимуляторы. Поэтому в работе рассматривается общий случай, когда коэффициенты регрессии и значения определяющих показателей могут быть разных знаков.

Расчет ОП с помощью коэффициентов регрессии. Обозначим ОП, соответствующий показателю-характеристике Y , в виде некоторого функционала усреднения по всем определяющим показателям $\langle Y \rangle$. Тогда, согласно упомянутой работе [1], для j -го предприятия или периода ОП запишется:

$$\langle Y \rangle_j = \sum_{i \in S} \beta_i \frac{x_j^{(i)}}{x_e^{(i)}} / \sum_{i \in S} \beta_i, \quad (1)$$

где β_i — значимые коэффициенты регрессии;
 $x^{(i)}$ — вектор значений i -го определяющего показателя;
 S — множество стимуляторов;
 $x_e^{(i)} = \max_j x_j^{(i)}$ — эталонное значение i -го определяющего показателя.

В формуле (1) необходимо считать, что все значения определяющих показателей положительны. В противном случае среди значений $x_e^{(i)}$ могут быть нулевые, что приведет к некорректности формулы (1). Легко видеть, что для $x^{(i)} > 0$, ОП (1) изменяется в пределах от 0 до 1. При этом ясно, что для эталонного предприятия $\langle Y \rangle_e = 1$. Как было отмечено выше, условие $x^{(i)} > 0$ может не выполняться в период экономической нестабильности так же, как и предположение о том, что все определяющие показатели являются стимуляторами. Чтобы учесть влияние дестимуляторов, в настоящей работе предлагается другой метод расчета ОП, основанный, как и в [1], на усреднении с помощью значимых коэффициентов регрессии, но без предположения об их положительности. Кроме того, используется адекватный метод определения коэффициентов регрессии при наличии мультиколлинеарности, описанный в работах [2; 3] и основанный на применении генетического метода решения уравнения регрессии. Заметим, что это является принципиальным моментом в теории регрессии, поскольку в реальной ситуации определяющие показатели достаточно сильно коррелируют между собой, что приводит к явлению мультиколлинеарности. В этом случае, как отмечалось в [2; 3], обычно применяемая стандартизация данных приводит к сильному ухудшению свойств корреляционной матрицы, что отмечалось еще в работе [4]. В то же время нормировка показателей на среднее значение существенно улучшает свойства регрессионного уравнения, в связи с чем и рекомендуется авторами для практического применения. Коэффициенты регрессии для нормированных таким образом данных будем обозначать b_i . Линейная модель регрессии с учетом только значимых компонент для показателя Y запишется:

$$\frac{Y_j}{\bar{Y}} = \sum_{i \in S} b_i \frac{x_j^{(i)}}{\bar{x}^{(i)}} - \sum_{i \in D} |b_i| \frac{x_j^{(i)}}{\bar{x}^{(i)}}, \quad (2)$$

где S — множество стимуляторов;
 D — множество дестимуляторов;
 $\bar{x}^{(i)}$ — среднее значение i -го определяющего показателя.

Здесь учтено, что дестимуляторы имеют отрицательные коэффициенты регрессии. Преобразуем представление (2), используя нормировку на максимальные значения $x_{\max}^{(i)}$ соответствующих определяющих показателей:

$$\frac{Y_j}{\bar{Y}} = \sum_{i \in S} b_i \frac{x_{\max}^{(i)}}{\bar{x}^{(i)}} \frac{x_j^{(i)}}{x_{\max}^{(i)}} - \sum_{i \in D} |b_i| \frac{x_{\max}^{(i)}}{\bar{x}^{(i)}} \frac{x_j^{(i)}}{x_{\max}^{(i)}}. \quad (3)$$

Согласно модели (2) предлагается следующая расчетная формула для определения ОП для j -го предприятия или периода:

$$\langle Y \rangle_j = \frac{\sum_{i \in S} b_i \frac{x_j^{(i)}}{x_{\max}^{(i)}}}{\sum_{i \in S} b_i} - \frac{\sum_{i \in D} |b_i| \frac{x_j^{(i)}}{x_{\max}^{(i)}}}{\sum_{i \in D} |b_i|}, \quad (4)$$

где весовые коэффициенты равны:

$$b_i = \begin{cases} b_i x_{\max}^{(i)} / \bar{x}^{(i)}, & i \in S \\ |b_i| x_{\max}^{(i)} / \bar{x}^{(i)}, & i \in D \end{cases}. \quad (5)$$

Мы предполагаем здесь, что максимальные и средние значения показателей положительны. Заметим, что при наличии отрицательных значений определяющих показателей нельзя нормировать значения показателей на эталонные значения, которые определяются стандартным образом:

$$x_e^{(i)} = \begin{cases} \max_j x_j^{(i)}, & i \in S \\ \min_j x_j^{(i)}, & i \in D \end{cases}. \quad (6)$$

Это связано с тем, что минимальные значения некоторых дестимуляторов могут быть равными нулю, что делает невозможной такую нормировку. Заметим, что такая ситуация является весьма распространенной. Если все определяющие показатели имеют неотрицательные значения, то нулевые минимальные значения дестимуляторов можно заменить минимальными значениями по более широкой совокупности объектов, если последние положительны. Если же дестимуляторы могут иметь как положительные, так и отрицательные значения, то этого сделать нельзя и, соответственно, нельзя применять стандартную нормировку на эталонные значения.

При составлении расчетной формулы (4) мы исходили из тех соображений, что положительные значения стимуляторов должны увеличивать ОП, в то время как отрицательные их значения должны его уменьшать. Для дестимуляторов принималось прямо противоположное утверждение. Легко видеть, что все $|x_j^{(i)} / x_{\max}^{(i)}| \leq 1$ и, следовательно, каждое сла-

гаемое в (4), как среднее, изменяется от -1 до 1. Поэтому ОП (4) изменяется в конечных пределах:

$$-2 \leq \langle Y \rangle_j \leq 2, \quad (7)$$

хотя ясно, что наблюдаемые значения ОП изменяются в более узких пределах. Легко видеть также, что с ростом значений стимуляторов ОП (4) увеличивается, а с ростом значений дестимуляторов — уменьшается. В том случае, когда влияние стимуляторов компенсируется негативным влиянием дестимуляторов, ОП равен нулю, что следует из структуры формулы (4) и смысла ее составляющих. Приближение ОП (3) к двойке свидетельствует об улучшении экономического состояния объекта и приближении его к оптимальному значению по исследуемой группе. Таким образом, расчетная формула (4) удовлетворяет всем феноменологическим требованиям (1) и основным положениям экономического анализа. В связи с тем, что ОП (3) может принимать отрицательные значения, соответствующие негативной характеристике объекта относительно показателя Y , следует модифицировать универсальную шкалу Харрингтона [5], добавив к ней отрицательную область. Однако следует заметить, что теоретический предел, равный ± 2 , практически недостижим, поскольку показателей с отрицательными значениями значительно меньше, чем показателей с положительными значениями. Поэтому реально ОП изменяется приблизительно в пределах от -1 до 1. Поэтому, по мнению авторов, при составлении шкалы состояния объекта необходимо ориентироваться не на теоретические пределы изменения ОП (7), а использовать реальные наименьшие $\langle Y \rangle_{\min}$ и наибольшие $\langle Y \rangle_{\max}$ значения, определяемые, как и эталонные значения, по исследуемой выборке:

$$\langle Y \rangle_{\min} = \frac{\sum_{i \in S} b_i \cdot \frac{x_{\min}^{(i)}}{x_{\max}^{(i)}}}{\sum_{i \in S} b_i} - 1; \quad (8)$$

$$\langle Y \rangle_{\max} = 1 - \frac{\sum_{i \in D} b_i \cdot \frac{x_{\min}^{(i)}}{x_{\max}^{(i)}}}{\sum_{i \in D} b_i}. \quad (9)$$

При этом для определения (9) в формулу (4) подставлялись минимальные значения для стимуляторов и максимальные — для дестимуляторов. Для определения (10) в (4) подставлялись максимальные значения для стимуляторов и минимальные для дестимуляторов. Таким образом, $\langle Y \rangle_{\max}$ представляет собой ОП для эталонного предприятия. Наблюдаемый ОП изменяется, следовательно, в пределах

$$\langle Y \rangle_{\min} \leq \langle Y \rangle \leq \langle Y \rangle_{\max}. \quad (10)$$

Построение шкалы состояния с изменяющимися от выборки к выборке границами не представляется удобным. Поэтому следует преобразовать значения ОП к стандартному интервалу $[0, 1]$, если $\langle Y \rangle_{\min} > 0$, и использовать стандартную шкалу Харрингтона [5]. В этом случае ОП рассчитывается по формуле:

$$\langle\langle Y \rangle\rangle = \frac{\langle Y \rangle}{\langle Y \rangle_{\max} - \langle Y \rangle_{\min}} - \frac{\langle Y \rangle_{\min}}{\langle Y \rangle_{\max} - \langle Y \rangle_{\min}}. \quad (11)$$

В случае же $\langle Y \rangle_{\min} < 0$ значения ОП следует приводить к интервалу $[-1, 1]$. В этом случае ОП необходимо рассчитывать по формуле:

$$\langle\langle Y \rangle\rangle = \frac{2}{\langle Y \rangle_{\max} - \langle Y \rangle_{\min}} \langle Y \rangle - \frac{\langle Y \rangle_{\max} + \langle Y \rangle_{\min}}{\langle Y \rangle_{\max} - \langle Y \rangle_{\min}}. \quad (12)$$

В этом случае без градации негативного состояния объекта предлагается следующий вид шкалы состояния относительно характеристики $\langle Y \rangle$ (табл. 1).

Таблица 1

Шкала качественно-количественных характеристик объекта

Качественная оценка характеристики	Количественные значения характеристики
высокая	0,65 ÷ 1,00
средняя	0,37 ÷ 0,64
низкая	0,00 ÷ 0,36
негативная	-1,00 ÷ -0,01

Рассмотрение ОП, принимающих отрицательные значения, расширяет возможности описания состояния экономического объекта в трансформационный период развития экономики, поскольку учитывает часто встречающуюся в этот период ситуацию, когда экономический объект имеет негативные характеристики, например нерентабельность (убыточность) или инвестиционную непривлекательность. С точки зрения инвестиционной привлекательности, к примеру, предлагаемая в табл. 1 градация состояния объекта вполне достаточна, поскольку если объект не является привлекательным для инвестиций, то выяснение степени непривлекательности не имеет, видимо, смысла. Если же, допустим, характеристикой является рентабельность, то определение степени нерентабельности имеет существенное значение. В этом случае шкалу негативного состояния следует детализовать, используя ту же шкалу Харрингтона (табл. 2):

Таблица 2

УДК 658+330.4

Соколова Л. В.

Детализованная шкала качественно-количественных характеристик объекта

Качественная оценка характеристики	Количественные значения характеристики
высокая	0,65 ÷ 1,00
средняя	0,37 ÷ 0,64
низкая	0,00 ÷ 0,36
негативная низкая	-0,36 ÷ -0,01
негативная средняя	-0,64 ÷ -0,37
негативная высокая	-1,00 ÷ -0,65

В настоящей работе предложена методика расчета обобщающих показателей, характеризующих состояние экономического объекта, основанная на усреднении значений определяющих показателей с помощью коэффициентов регрессии в качестве весовых множителей, которые могут быть как положительные (для стимуляторов), так и отрицательные (для дестимуляторов). Рассчитанный по этой методике ОП изменяется либо от 0 до 1, либо от -1 до 1 и указывает на доминирование дестимуляторов при малых значениях ОП и на приближение объекта к эталону с ростом ОП. В связи с тем, что до настоящего времени применялись методики расчета ОП, обуславливающие его изменение только от 0 до 1, в настоящей работе предложено расширение универсальной шкалы состояния Харрингтона на область от -1 до 1. Предложенная методика расчета ОП применима в общем случае, когда значения определяющих показателей как положительные, так и отрицательны. Последний случай характерен для трансформационного периода развития экономики. В общем, применение статистических методов диагностики состояния предприятия, одним из которых является предлагаемый метод расчета ОП, является одним из возможных альтернативных направлений развития неинституциональной и поведенческой экономики, поскольку предлагаемые для этой цели методы теории детерминированного хаоса сопряжены с серьезными математическими проблемами создания динамической модели объекта и огромными вычислительными затратами.

Литература: 1. Коломиец Р. А. Планирование технико-организационного развития предприятия. — Харьков: Вища школа, 1986. — 108 с. 2. Пономаренко В. С. Генетический метод решения плохо обусловленных уравнений регрессионного анализа в исследовании процессов инвестирования / В. С. Пономаренко, Е. Н. Ястремская, А. Г. Тыжненко // Вісник ХДДЕУ. — 2001. — №4 (20). — С. 5 – 11. 3. Тыжненко А. Г. Генетический алгоритм в исследовании стратегического инвестирования / А. Г. Тыжненко, Е. Н. Ястремская // Економічна кібернетика. — 2001. — №3, 4. — С. 89 – 95. 4. Плюта В. Сравнительный многомерный анализ в экономических исследованиях. — М.: Статистика, 1980. — 128 с. 5. Литвак Б. Г. Управленческое решение. — М.: Ассоциация авторов и издателей "Тандем", изд. "Экмос", 1998. — 232 с.

РАЗРАБОТКА СТРАТЕГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ АДАПТАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ

A new approach to economic-and-mathematical modeling of strategic planning of industrial enterprises adaptation is suggested. Economic-and-mathematical model is based on using such essential characteristics of enterprise as competitiveness and financial attractiveness in order to assess adaptation factor.

В современных условиях структурно-инновационной перестройки экономики Украины задачей стратегического планирования адаптации предприятия, как инструмента выбора специфических стратегий развития и устойчивого функционирования на рынке, является обеспечение нововведений в сфере внутрифирменного менеджмента, анализ перспектив предприятия для организации адекватной реакции на изменения в бизнес-среде. Конечная цель стратегического планирования адаптации предприятия представляет собой установление общих направлений его жизнедеятельности в будущем, следование которым обеспечит усиление конкурентных позиций на внешнем и внутреннем рынках сбыта.

Изучение процесса стратегического планирования адаптации предприятия основано на применении экономико-математического моделирования как основного метода исследования социально-экономической системы. Это требует разработки моделей описания реального объекта (процесса адаптации) знаковыми математическими средствами, отражающими существенные свойства моделируемого объекта. Экономико-математическое моделирование процесса разработки целеориентированной стратегии адаптации предприятия направлено на установление количественных и логических зависимостей между переменными, в качестве которых выступают показатели конкурентоспособности как критерия адаптации и финансовой привлекательности предприятия.

Для реализации задач стратегического планирования разработаны специальные методы, широко описанные в литературе [1, с. 174 – 179; 2, с. 483, 503 – 505; 3, с. 120 – 130 и мн. др.], позволяющие находить решения в области стратегического планирования, ориентированного на рынок. Однако проблема адаптации предприятия, стратегической целью которой является выживание предприятия в долгосрочной перспективе на основе установления динамического баланса с бизнес-средой, в настоящее время